AMBi 22

A construir o único mundo possível

Estudo de Impacte Ambiental para o Centro de Produção de Alhandra

Volume II - Relatório Síntese



Cliente: CIMPOR

Setembro de 2019

ambi22.pt

(+351) 212 946 240 | ambi22@ambi22.pt

(Página deixada intencionalmente em branco)

Índice de conteúdos

1 Introdução 1-1
1.1 Breve descrição do projeto 1-1
1.2 Identificação do enquadramento legal do EIA 1-6
1.3 Identificação da fase do projeto 1-7
1.4 Identificação do Proponente 1-7
1.5 Identificação da Entidade licenciadora ou competente para a autorização 1-8
1.6 Identificação dos Responsáveis pela elaboração do EIA 1-8
1.7 Indicação do período da elaboração do EIA 1-9
1.8 Identificação da metodologia e descrição geral da estrutura do EIA 1-9
2 Antecedentes 2-1
2.1 Antecedentes ao Estudo de Impacte Ambiental 2-1
2.2 Antecedentes históricos do projeto 2-2
3 Objetivos e justificação do projeto 3-1
3.1 Descrição dos objetivos e da necessidade do projeto 3-1
3.2 Outros aspetos relevantes que justificam o projeto 3-8
3.3 Avaliação do ciclo de vida do Coprocessamento no CPA 3-22
4 Enquadramento e Descrição do Projeto 4-1
4.1 Enquadramento legal CPA 4-1
4.2 Enquadramento territorial 4-5
4.3 Enquadramento do processo 4-10
4.4 Enquadramento ambiental 4-25
4.5 Descrição do projeto 4-74
4.6 Alternativas ao projeto 4-81

4.7 Descrição dos projetos associados, complementares ou subsidiários 4-81
4.8 Descrição das fases do projeto 4-87
4.9 Programação temporal 4-87
4.10 Descrição e quantificação de *inputs* e *outputs* 4-87
5 Caracterização inicial do Ambiente afetado pelo projeto 5-1
5.1 Clima 5-1
5.2 Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais 5-16
5.3 Hidrogeologia e Qualidade da Água Subterrânea 5-35
5.4 Recursos Hídricos Superficiais 5-39
5.5 Transportes 5-58
5.6 Qualidade do Ar 5-73
5.7 Alterações Climáticas – Emissões GEE 5-145
5.8 Ambiente sonoro 5-155
5.9 Fauna, Flora, Vegetação Habitats e Biodiversidade 5-168
5.10 Solo e Uso do Solo 5-178
5.11 Ordenamento do Território 5-185
5.12 Componente social 5-218
5.13 Saúde Humana 5-255
5.14 Património Cultural 5-290
5.15 Paisagem 5-303
5.16 Análise de Risco 5-330
5.17 Gestão de resíduos 5-419
5.18 Adaptação às Alterações Climáticas do CPA 5-447
6 Impactes Ambientais 6-1
6.1 Metodologia de avaliação 6-1
6.2 Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais 6-3

6.3 Hidrogeologia e Qualidade da Água Subterrânea 6-4
6.4 Recursos Hídricos Superficiais 6-5
6.5 Transportes 6-6
6.6 Qualidade do Ar 6-12
6.7 Alterações Climáticas – Emissões GEE 6-56
6.8 Ambiente sonoro 6-61
6.9 Fauna, Flora, Vegetação, Habitats e Biodiversidade 6-71
6.10 Solo e Uso do Solo 6-73
6.11 Ordenamento do Território 6-76
6.12 Componente social 6-84
6.13 Saúde Humana 6-96
6.14 Património Cultural 6-98
6.15 Paisagem 6-100
6.16 Análise de Risco 6-107
6.17 Gestão de resíduos 6-114
6.18 Síntese de impactes do projeto 6-114
7 Medidas de Minimização e Compensação 7-1
7.1 Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais 7-1
7.2 Hidrogeologia e Qualidade da Água Subterrânea 7-2
7.3 Recursos Hídricos Superficiais 7-3
7.4 Transportes 7-4
7.5 Qualidade do Ar e Alterações Climáticas – Emissões GEE 7-4
7.6 Ambiente Sonoro 7-5
7.7 Fauna, Flora, Vegetação Habitats e Biodiversidade 7-8
7.8 Solo e uso do solo 7-8
7.9 Componente Social 7-9

7.10 Saúde humana 7-17
7.11 Património cultural 7-17
7.12 Análise de Risco 7-19
7.13 Síntese das medidas de minimização 7-19
8 Monitorização 8-1
8.1 Plano de monitorização psicossocial 8-1
8.2 Outras medidas de acompanhamento 8-3
9 Lacunas Técnicas ou de Conhecimento 9-1
10 Conclusões 10-1
11 Bibliografia 11-1



Desenho realizado por Rodrigo Nunes Silva, 10 anos, Escola EB de À-dos-Loucos, 2016

(Página deixada intencionalmente em branco)

Índice de figuras

Figura 1.1.1 - Processo de fabricação de cimento (esquemático) 1-2

Figura 1.1.2 - – Processo de cozedura dos fornos de cimenteira (esquemático) 1-3

Figura 2.2.1 – a) Disponibilidade de resíduos de elevada qualidade para o coprocessamento nas cimenteiras; b) Perceção das dificuldades burocráticas para conseguir licenças e c) Perceção pública sobre o processo de coprocessamento. 2-6

Figura 2.2.2 – Resumo do quadro legal e estratégico relevante para o setor do cimento e para a atividade de coprocessamento de resíduos nas cimenteiras. 2-7

Figura 2.2.3 – Ações ambientais no âmbito do CMCDASC da CIMPOR. 2-8

Figura 2.2.4 – Matriz de materialidade da CIMPOR 2-11

Figura 3.2.1 - Esquema energético da fabricação de cimento. 3-8

Figura 3.2.2– Distribuição energética no processo de fabricação de cimento. 3-9

Figura 3.2.3 – Coprocessamento na indústria cimenteira 3-11

Figura 3.2.4– Minimização de impactes ambientais no processo industrial de produção de cimento com coprocessamento. 3-12

Figura 3.2.5 – Introdução de AFR no processo de produção de cimento 3-13

Figura 3.2.6 - Contributo do setor do cimento para a economia circular 3-15

Figura 3.2.7 - Substituição de combustíveis fósseis correntes e expectáveis. 3-18

Figura 3.2.8 –. Relação entre a deposição de resíduos em aterro e as taxas de coprocessamento. 3-18

Figura 3.2.9 – Hierarquia dos resíduos na UE. 3-19

Figura 3.2.10 – Benefícios estimados para 60% de taxa de coprocessamento na UE 28.. 3-21

Figura 3.3.1 - Representação das fronteiras de avaliação de ciclo de vida (processos foreground e background) do coprocessamento 3-24

Figura 3.3.2 - Comparação dos impactes ambientais do coprocessamento em 2017 com o cenário baseline (produção de cimento Portland) 3-32

Figura 4.2.1– Localização do Centro Produtivo de Alhandra da CIMPOR 4-5

Figura 4.3.1 - Pedreira do Bom Jesus 4-12

Figura 4.3.2 - Instalações de britagem da linha 6 e da linha 7 4-13

Figura 4.3.3 - Analisador online à saída dos britadores 4-13

Figura 4.3.4 - Parques de pré-homogenização das linhas 6 e 7 4-14

Figura 4.3.5 - Moinho de cru 4-15

Figura 4.3.6 - Forno 6 e Forno 7 4-17

Figura 4.3.7 - Silos de Combustíveis Alternativos 2 e 3 4-19

Figura 4.3.8 - Armazenagem e transporte de combustíveis alternativos ao pré-calcinador do forno 7 4-20

Figura 4.3.9: Stock Polar e Silos de Clínquer 1 e 2 4-22

Figura 4.3.10: Moinhos de cimento 4-23

Figura 4.3.11: Expedição de Cimento 4-24

Figura 4.3.12: Diagrama do Fabrico de Cimento 4-25

Figura 4.4.1 - Certificado ISO 14001 renovado em 2018. 4-26

Figura 4.4.2 – Critérios utilizados para avaliação dos aspetos ambientais 4-32

Figura 4.4.3 – Emissões específicas de partículas (kg/t Ceq) – Todas as fontes principais 4-40

Figura 4.4.4 – Emissões específicas de NO_x - Fornos (kg/t clinquer) 4-41

Figura 4.4.5 – Emissões específicas de SO_2 - Fornos (kg/t clínquer) 4-42

Figura 4.4.6 – Emissões específicas de CO_2 - Processo (kg/t clínquer) 4-43

Figura 4.4.7 - Armazém de combustíveis alternativos, à direita, com alimentação através de transportador fechado (MTD 14.e) para coprocessamento (MTD 7.e e MTD 12) no pré-calcinador do forno 7 localizado na torre de ciclones, à esquerda, de pré-aquecimento em 5 etapas (MTD 6.2a), a qual dispõe na etapa 1 de 2 ciclones de alta eficiência (MTD 7.a7+) 4-45

Figura 4.4.8 - Tremonha de descarga por camião e silo de CDR, com cerca de 1000 m^3 de capacidade, para alimentação e coprocessamento nos queimadores principais dos fornos (MTD 7.e e MTD 12) 4-45

Figura 4.4.9Monitorização em contínuo de partículas, Avaliação da Conformidade Legal – 2018 4-48

Figura 4.4.10Monitorização em contínuo de poluentes gasosos, Avaliação da Conformidade Legal – 2018 4-48

Figura 4.4.11Monitorização de partículas PM_{10} no equipamento on-line do CPA ($\mu g/m^3$) ...4-51

Figura 4.4.12 – Consumos específicos de água (m^3/tCeq) 4-52

Figura 4.4.13 – Quantidade de resíduos produzidos (t) 4-57

Figura 4.4.14 – Consumo específico de energia térmica (kWh/t cimento) - T 4-60

Figura 4.4.15 – Consumo específico de energia térmica (kcal/kg clínquer) 4-61

Figura 4.4.16 - Consumo da energia no ano de 2015 4-64

Figura 4.4.17 – Balanço total de energia 4-64

Figura 4.4.18 – Evolução do consumo total de energia ao longo do ano de 2015 4-65

Figura 4.7.1 – Desenho do armazém de combustíveis alternativos 2 e fotografia do equipamento auxiliar de alimentação aos silos 4-84

Figura 4.7.2 – Parque de Combustíveis Alternativos 1 onde será instalada a nova área de armazenagem coberta. 4-85

Figura 4.7.3 - Implantação do Armazém de Combustíveis 3 no perímetro do Parque de Armazenagem de Combustíveis 1 4-86

Figura 5.1.1- Temperatura do ar, normais climatológicas na Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho (1982-2010) 5-4

Figura 5.1.2 - Valores da média da quantidade total e máxima diária (mm), medidos na Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho (1981-2010) 5-6

Figura 5.1.3 – Gráfico Termo-pluviométrico (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho 1981-2010) 5-7

Figura 5.1.4– Valores de Precipitação, Evaporação e Temperatura (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho 1981-2010) 5-8

Figura 5.1.5 – Valores de Humidade Relativa do Ar e Temperatura (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho 1981-2010) 5-9

Figura 5.1.6 –Rosa dos Ventos (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho 1981-2010) 5-11

Figura 5.1.7– Climatograma (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho 1981-2010) 5-14

Figura 5.2.1 – Enquadramento geológico 5-18

Figura 5.2.2 - Locais de sondagens, furo e projetos 5-23

Figura 5.2.3 - Planta de Ordenamento – Áreas de risco ao uso do solo 5-24

Figura 5.2.4 –Extrato da Carta Neotectónica simplificada de Portugal Continental 5-25

Figura 5.2.5 – Carta de zonamento do risco sísmico (esq.) e Carta intensidades máximas (dir.) 5-27

Figura 5.2.6 – Zonamento sísmico 5-28

Figura 5.2.7 – Explorações, ocorrências mineiras e concessões mineiras 5-33

Figura 5.2.8 - – Geossítios no Concelho de Vila Franca de Xira 5-34

Figura 5.3.1 - – Unidades Hidrogeológicas 5-35

Figura 5.4.1 – Linhas de água na área de estudo 5-40

Figura 5.4.2 – Precipitação média anual 5-42

Figura 5.4.3 - Temperatura média anual 5-44

Figura 5.4.4 – Sub-bacias da Região Hidrográfica do Tejo 5-50

Figura 5.4.5 – Fontes de poluição industrial na Região Hidrográfica do Tejo 5-50

Figura 5.4.6 – Pressões mais relevantes por sub-bacia na Região Hidrográfica do Tejo 5-51

Figura 5.4.7 - Localização da captação de água superficial e da captação de água subterrânea 5-52

Figura 5.5.1 - Representação das principais vias de acesso de materiais do CPA 5-58

Figura 5.5.2 – Acessos rodoviários ao CPA, via A1 e EN 10 - Entradas 5-59

Figura 5.5.3 – Acessos rodoviários ao CPA, via A1 e EN 10 – Entradas 5-60

Figura 5.5.4 – Entradas na A1, para norte e para sul, no nó 2A. 5-61

Figura 5.5.5 – Acessos rodoviários ao CPA, via A1 e EN 10 - Saídas 5-61

Figura 5.5.6 – Localização de pontos de contagem de tráfego. 5-62

Figura 5.5.7 - Atravessamento de Alverca EN 10 5-64

Figura 5.5.8 - Acessos ao CPA (EN 10) 5-64

Figura 5.5.9 – Tráfego na A1 – Troço Alverca/Vila Franca de Xira (nº de veículos)..... 5-65

Figura 5.5.10 - Autoestrada A1 junto ao CPA (sentido norte/sul). 5-65

Figura 5.5.11 - Transportador da pedreira (passagem aérea na A1, sentido sul/norte) 5-66

Figura 5.5.12- Ilustração das vias de saída de materiais e produtos do CPA..... 5-68

Figura 5.5.13 - Carregamento de navio de clínquer no mar da palha 5-71

Figura 5.5.14 - Imagem do parque de estacionamento do CPA, à entrada da instalação industrial..... 5-72

Figura 5.6.1 – Enquadramento espacial e topográfico da área em estudo 5-77

Figura 5.6.2 – Grelha de recetores da área de estudo e localização dos recetores sensíveis5-80

Figura 5.6.3 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar 5-83

Figura 5.6.4 – Comparação das médias mensais de humidade relativa..... 5-84

Figura 5.6.5 – Comparação da variação média mensal da velocidade do vento..... 5-84

Figura 5.6.6 – Rosa de ventos da Normal Climatológica de Lisboa-Gago Coutinho, para o período 1971-2000 (esquerda) e rosa de ventos estimada pelo TAPM para o ano 2015 (direita) 5-85

Figura 5.6.7 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras do domínio de estudo para avaliação da qualidade do ar local (Situação Atual) 5-88

Figura 5.6.8 – Enquadramento espacial das fontes emissoras do CPA consideradas no estudo de dispersão para avaliação da qualidade do ar local (Situação Atual) 5-89

Figura 5.6.9 – Enquadramento espacial das fontes emissoras da Pedreira do Bom Jesus consideradas no estudo, como uma fonte externa ao projeto em avaliação, para avaliação da qualidade do ar local (Situação Atual) 5-90

Figura 5.6.10 – Síntese das emissões para cada um dos poluentes em estudo a) NO_2; b) CO; c) PM10; d) SO_2; e) Pb; f) As; g) Cd; h) Ni; i) DF; j) HF; k) HCl 5-103

Figura 5.6.11 – Síntese das emissões do tráfego marítimo associado ao CPA 5-104

Figura 5.6.12 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação atual) 5-107

Figura 5.6.13 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual) 5-107

Figura 5.6.14 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimadas para o NO_2 5-109

Figura 5.6.15 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o NO_2 5-109

Figura 5.6.16 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual) 5-112

Figura 5.6.17 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas octohorárias estimadas para o CO 5-113

Figura 5.6.18 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual) 5-115

Figura 5.6.19 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual) 5-115

Figura 5.6.20 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimadas para as PM10 5-117

Figura 5.6.21 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para as PM10 5-117

Figura 5.6.22 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual) 5-120

Figura 5.6.23 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual) 5-120

Figura 5.6.24 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimadas para o SO_2 5-121

Figura 5.6.25 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimadas para o SO_2 5-122

Figura 5.6.26 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Pb ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual) 5-124

Figura 5.6.27 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o Pb 5-125

Figura 5.6.28 – Campo estimado das concentrações médias anuais de As (ng·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual) 5-126

Figura 5.6.29 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o As 5-127

Figura 5.6.30 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Cd (ng·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual) 5-129

Figura 5.6.31 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o Cd 5-130

Figura 5.6.32 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Ni (ng·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual) 5-131

Figura 5.6.33 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o Ni 5-132

Figura 5.6.34 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de dioxinas e furanos (pgTEQ·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual) 5-134

Figura 5.6.35 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para as dioxinas e furanos 5-135

Figura 5.6.36 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de fluoretos (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual) 5-136

Figura 5.6.37 – Campo estimado das concentrações médias anuais de fluoretos (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual) 5-137

Figura 5.6.38 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimadas para os HF 5-138

Figura 5.6.39 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para os HF 5-138

Figura 5.6.40 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de ácido clorídrico (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual) 5-140

Figura 5.6.41 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o HCl 5-141

Figura 5.7.1 – Síntese das emissões de GEE verificadas na situação atual, tendo em conta as fontes emissoras em avaliação a) fontes pontuais; b) tráfego ferroviário; c) tráfego marítimo;

d) tráfego rodoviário; e) máquinas não rodoviárias da Pedreira do Bom Jesus; f) consumo elétrico 5-154

Figura 5.8.1: Extrato da Planta de Ordenamento – classificação acústica com área do projeto 5-158

Figura 5.8.2: Localização do projeto e dos Pontos de Medição de ruído e vibração 5-163

Figura 5.8.3: Apontamento fotográfico do Ponto 1 e dos recetores sensíveis avaliados 5-164

Figura 5.8.4: Apontamento fotográfico do Ponto 2 e dos recetores sensíveis avaliados 5-165

Figura 5.8.5: Apontamento fotográfico do Ponto 3 e dos recetores sensíveis avaliados 5-166

Figura 5.9.1 - Enquadramento da área de estudo 5-169

Figura 5.10.1 – Carta de solos 5-180

Figura 5.10.2 - Capacidade de Uso do Solo 5-181

Figura 5.10.3 – Classes de Uso do Solo na área em estudo 5-183

Figura 5.10.4– Mancha florestal na encosta a norte da A1 5-183

Figura 5.10.5– Instalações da CIMPOR, estação de Alhandra e linha de caminho de ferro do Norte 5-183

Figura 5.10.6 – Rio Tejo no limite norte das instalações do CPA 5-185

Figura 5.10.7 – As instalações do CPA e a povoação de Alhandra 5-185

Figura 5.11.1 – Esquema do Modelo Territorial da AML 5-191

Figura 5.11.2– Unidades Territoriais da AML 5-192

Figura 5.11.3 – Estrutura Metropolitana de Proteção e Valorização Ambiental 5-195

Figura 5.11.4 – Extrato do Mapa Síntese do PROF-LVT 5-196

Figura 5.11.5 – Limites da PTZPE0010 – Estuário do Tejo, na área do CPA 5-200

Figura 5.11.6 – Limites da PTCON0009 – Estuário do Tejo, na área do CPA 5-202

Figura 5.11.7 – Extrato da Planta de Ordenamento – Classificação e Qualificação do Solo, do PDM de VF de Xira 5-203

Figura 5.11.8 – Extrato da Planta de Ordenamento – Áreas de Risco ao Uso do Solo e Unidades Operativas de Planeamento e Gestão, do PDM de VF de Xira 5-204

Figura 5.11.9 – Extrato da Planta de Ordenamento – Estrutura Ecológica Municipal, do PDM de VF de Xira 5-205

Figura 5.11.10 – Extrato da Planta de Condicionantes – Recursos Agrícolas e Florestais, do PDM de VF de Xira 5-210

Figura 5.11.11 – Extrato da Planta de Condicionantes – Recursos Ecológicos, do PDM de VF de Xira 5-211

Figura 5.11.12 – Extrato da Planta de Condicionantes – Outras Condicionantes, do PDM de VF de Xira 5-212

Figura 5.11.13 – Extrato da Carta da REN de VF de Xira 5-213

Figura 5.11.14 – Largura da margem (Fonte: Servidões e Restrições de Utilidade Pública, ex-DGOTDU) 5-215

Figura 5.11.15 – Localização do CPA sobre a servidão do DGMFA 5-217

Figura 5.12.1 – Processo de adaptação simplificado 5-221

Figura 5.12.2– Localização geográfica do Centro de Produção de Alhandra 5-222

Figura 5.12.3 – Taxas de Natalidade e de Mortalidade registadas na região/sub-região e concelho em estudo, em 2017 (em permilagem) 5-223

Figura 5.12.4 – Índice de Envelhecimento das região/sub-região e concelho em estudo, em 2017 5-225

Figura 5.12.5 – Índice de envelhecimento das freguesias em análise, em 2011 5-225

Figura 5.12.6 – Distribuição da população empregada pelos 3 grandes setores de atividade 5-229

Figura 5.12.7 – Distribuição da população desempregada segundo a faixa etária no concelho e freguesia em estudo, em 2011 5-230

Figura 5.12.8 – Principais infraestruturas a 200 m. 5-233

Figura 5.12.9 – Acessibilidades 5-234

Figura 5.12.10 – Distribuição dos trabalhadores efetivos segundo as áreas 5-235

Figura 5.12.11- Número de efetivos no período 2011-2018 no CPA 5-236

Figura 5.12.12 – Distribuição dos trabalhadores segundo as habilitações literárias. 5-237

Figura 5.12.13 – Percentagem de trabalhadores segundo a antiguidade no CPA..... 5-237

Figura 5.12.14 – Média de idades dos trabalhadores efetivos 5-237

Figura 5.12.15 – Número de trabalhadores em outsorcing 5-238

Figura 5.12.16 – Avaliação da qualidade do trabalho desenvolvido pela comissão de avaliação 5-243

Figura 5.12.17 – Distribuição da população inquirida de acordo com a freguesia de residência. 5-244

Figura 5.12.18 – Atitude global face à CIMPOR- Alhandra (M=3,23; DP=0,69) 5-245

Figura 5.12.19 – Principais benefícios associados à CIMPOR-Alhandra 5-246

Figura 5.12.20 - Prejuízos referidos associados à Cimpor Alhandra 5-247

Figura 5.12.21 – Posição relativa à presença da CIMPOR em Alhandra 5-247

Figura 5.12.22 – Escala de perceção de desempenho ambiental (M=3,55; DP=0,78) 5-248

Figura 5.12.23 – Perceção de risco face à unidade industrial 5-249

Figura 5.12.24 – Escala de riscos estimados para o próprio e família (M=2,74; DP=0,97) 5-250

Figura 5.12.25 – Riscos estimados de outros viverem perto da CIMPOR 5-250

Figura 5.12.26 – Riscos para a saúde do próprio e dos familiares (M=2,25; DP=0,97) .. 5-251

Figura 5.12.27 – Escala de atitude face à coincineração (M=3,34; DP=0,97). 5-253

Figura 5.12.28 – Escala de atitude face à valorização energética (M=3,90; DP=0,68)... 5-253

Figura 5.12.29 – Escala de atitude face ao coprocessamento (M=5,58; DP=0,89) 5-253

Figura 5.12.30 – Escala de conhecimento sobre a CIMPOR (M=2,21; DP=0,89) 5-254

Figura 5.12.31 – Escala de confiança (M=3,2; DP=1,04) (Fonte: Factor Social, 2019)... 5-254

Figura 5.13.1– Principais determinantes de saúde dos indivíduos e das comunidades .. 5-255

Figura 5.13.2 -Ocupação de solo 5-257

Figura 5.13.3- Densidade populacional no concelho de Vila Franca de Xira em 2001 5-258

Figura 5.13.4 - Pirâmide etária do concelho de Vila Franca de Xira, 2011 5-259

Figura 5.13.5 -Área de influência do HVFX, considerando o automóvel como meio de transporte, 2014 5-261

Figura 5.13.6 - Taxas de mortalidade Proporcional 5-267

Figura 5.13.7 – Causa de morte por tumores malignos 5-271

Figura 5.13.8- Fatores de risco ordenados por peso na carga de Doença (DALY em valor absoluto e percentagem) para Portugal, 2015 5-273

Figura 5.13.9-Proporção Doenças Profissionais 5-278

Figura 5.13.10 – Frequência de Patologias por sistema (doenças não profissionais) nos trabalhadores Cimpor 5-278

Figura 5.13.11 -Ocupação de solo 5-280

Figura 5.13.12 – imagem relativa ao valor alvo de qualidade do ar para as partículas e dos valores alvo intermédios 5-288

Figura 5.13.13 – Visão geral das vias multi-exposicionais numa análise de risco para a saúde pública 5-290

Figura 5.14.1 – Imagens recolhidas no trabalho de campo, no CPA – CIMPOR 5-302

Figura 5.15.1 – Rio Tejo junto às instalações da CIMPOR 5-304

Figura 5.15.2– Vale da ribeira de Stº António, junto à Qtª dos Bichos 5-304

Figura 5.15.3 - Hipsometria 5-305

Figura 5.15.4 - Relevo plano da planície aluvionar do Tejo 5-307

Figura 5.15.5 – Relevo mais acidentado nas encostas do vale da rib. de Stº António 5-307

Figura 5.15.6 - Declives 5-307

Figura 5.15.7 – Exposições 5-307

Figura 5.15.8 – Paisagem urbana (industrias e aglomerados) na faixa ribeirinha 5-312

Figura 5.15.9 – Paisagem agrícola na faixa interior (zona do Calhandriz) 5-312

Figura 5.15.10- Unidades de Paisagem: 72 – Oeste Interior: Bucelas - Alenquer e 85 Vale do Tejo – Lezíria/ 85A Linha de Vila Franca de Xira 5-315

Figura 5.16.1 - Ilustração metodologia exposição indireta 5-352

Figura 5.16.2 - Percentagens de divisão de cada poluente nos diferentes domínios ambientais (ar, água, solo e sedimentos). 5-354

Figura 5.16.3 - Taxa de exposição humana para os diferentes poluentes. 5-357

Figura 5.16.4 - Árvore dos acontecimentos de uma fuga instantânea de gás liquefeito pressurizado inflamável 5-368

Figura 5.16.5 - Árvore dos acontecimentos de uma fuga contínua de gás liquefeito pressurizado inflamável 5-368

Figura 5.16.6 - Rosa dos ventos obtida na Estação Meteorológica de Lisboa 5-381

Figura 5.16.7 - Critério de aceitação do risco social para a população externa 5-390

Figura 5.17.1 - Silos de Combustíveis Alternativos 1 e 2 (respetivamente) 5-434

Figura 5.17.2- Instalação de receção e Silo de Combustíveis Alternativos 3 5-435

Figura 5.17.3 - Parque de Combustíveis Alternativos (para alimentação à "falsa" pré-calcinação do forno 6). 5-437

Figura 5.17.4 - Armazenagem e transporte de combustíveis alternativos ao pré-calcinador do forno 7 5-438

Figura 5.17.5 - Armazém fechado do combustível sólido principal (coque de petróleo) 5-439

Figura 5.17.6 – Instalação de receção e armazenagem de lixiviados de aterro 5-440

Figura 5.17.7 - Parque de Combustíveis Alternativos 1 5-441

Figura 5.17.8 - Instalação Armazenagem – Armazém de Combustíveis Alternativos 2 . 5-442

Figura 5.18.1 – Representação dos Municípios que integram a AML 5-452

Figura 5.18.2- Visão geral das modificações projetadas pelos cenários de alterações climáticas para Portugal continental 5-453

Figura 5.18.3 - Evolução do consumo de energia elétrica na AML (1994-2016) 5-459

Figura 5.18.4 - Evolução do risco climático para os principais impactes associados a eventos climáticos para o sector Economia. 5-462

Figura 6.6.1 – Enquadramento espacial das fontes emissoras e dos novos edifícios do CPA consideradas na avaliação de impactes das alterações previstas para a instalação (Situação Futura) 6-14

Figura 6.6.2 – Variação das emissões, face à situação atual, para o tráfego rodoviário da via de acesso ao CPA (via 10) 6-16

Figura 6.6.3 – Variação das emissões, face à situação atual, do tráfego marítimo para transporte de petcoque 6-16

Figura 6.6.4 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) 6-18

Figura 6.6.5 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) 6-19

Figura 6.6.6– Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimadas para o NO_2 6-20

Figura 6.6.7 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o NO_2 6-20

Figura 6.6.8– Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) 6-23

Figura 6.6.9 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas octohorárias estimadas para o CO 6-24

Figura 6.6.10 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) 6-26

Figura 6.6.11 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) 6-27

Figura 6.6.12– Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimadas para as PM10 6-28

Figura 6.6.13 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para as PM10 6-28

Figura 6.6.14- Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO_2 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) 6-31

Figura 6.6.15 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO_2 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) 6-32

Figura 6.6.16 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimadas para o SO_2 6-33

Figura 6.6.17 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimadas para o SO_2 6-33

Figura 6.6.18 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Pb (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) 6-35

Figura 6.6.19 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o Pb 6-36

Figura 6.6.20 – Campo estimado das concentrações médias anuais de As (ng·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) 6-38

Figura 6.6.21 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o As 6-39

Figura 6.6.22 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Cd (ng·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) 6-40

Figura 6.6.23 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o Cd 6-41

Figura 6.6.24 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Ni (ng·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) 6-43

Figura 6.6.25 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o Ni 6-44

Figura 6.6.26 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de dioxinas e furanos (pgTEQ·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) 6-45

Figura 6.6.27 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para as dioxinas e furanos 6-46

Figura 6.6.28 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de fluoretos (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) 6-48

Figura 6.6.29 – Campo estimado das concentrações médias anuais de fluoretos (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) 6-49

Figura 6.6.30 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimadas para os HF 6-50

Figura 6.6.31 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para os HF 6-50

Figura 6.6.32 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de ácido clorídrico (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) 6-52

Figura 6.6.33 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o HCl 6-53

Figura 6.7.1 – Síntese da variação das emissões de GEE expectáveis com as alterações previstas para o CPA, tendo em conta as fontes emissoras em avaliação a) fontes pontuais; b) tráfego marítimo; c) tráfego rodoviário; d) emissões totais 6-60

Figura 6.10.1 – Vista sobre o Parque CA1, onde se irá localizar o hangar 6-75

Figura 6.11.1 – Localização do novo hangar e condicionantes existentes 6-81

Figura 6.12.1– Áreas urbanas e industriais existentes 6-86

Figura 6.12.2 - Processo de Adaptação Aplicado à co-incineração, segundo o Modelo Integrado de Stress Ambiental. 6-88

Figura 6.12.3 – Atitudes face à CIMPOR e sua atividade 6-90

Figura 6.12.4 – Atitudes face ao coprocessamento/ valorização energética/ coincineração 6-90

Figura 6.12.5 – Esquema ilustrativo do processo de adaptação. 6-91

Figura 6.12.6 - Esquema ilustrativo das estratégias de coping manipulativas ou focadas no problema e acomodativas ou focadas nas emoções. 6-92

Figura 6.12.7 - Esquema simplificado do processo de Adaptação para a população que possui atualmente atitudes muito negativas relativamente ao coprocessamento. 6-94

Figura 6.12.8 - Esquema simplificado de mudança atitudinal no grupo populacional com atitudes moderadas ou neutras face ao coprocessamento 6-95

Figura 6.15.1 – Local existente para armazenagem de combustíveis alternativos 6-101

Figura 6.15.2 – Zona para implantação do novo armazém de CA 3 6-101

Figura 6.15.3 - Localização dos novos equipamentos e/ou locais de armazenagem no interior do CPA 6-104

Figura 6.16.1 - Percentagem da taxa de substituição térmica desde o ano 2007 a 2018 6-107

Figura 6.16.2 - Resumo da variação de emissões dos poluentes estudados no período 2007 a 2018: a) NOx e SO_2; b) HF e HCl; c) Partículas; d) Dioxinas e furanos; e) Metais pesados. 6-111

Figura 7.6.1: Localização das zonas onde se recomenda a regularização do piso no parque de estacionamento 7-8

Figura 7.9.1- Fases da conceção e implementação do Programa de Comunicação 7-10

Figura 7.9.2 - Sugestão de medidas no âmbito de comunicação no âmbito do processo de coprocessamento, com vista à minimização de impactes psicossociais. 7-13



Desenho realizado por: Francisco Martins, 10 anos, Escola EB1 do Sobralinho, 2019

(Página deixada intencionalmente em branco)

Índice de tabelas

Tabela 1.6.1 - Equipa da elaboração do EIA 1-8

Tabela 2.2.1 - Ações ambientais do CMCDA por vertente ambiental (1999-2004) 2-8

Tabela 3.1.1 –Taxa de substituição térmica e emissões de CO_2 evitadas. 3-4

Tabela 3.2.1 – AFR utilizados em cimenteiras 3-16

Tabela 3.3.1 - Processos de foreground e background utilizados no Inventário de Ciclo de Vida 3-26

Tabela 3.3.2 - Categorias de impacte, indicadores e fatores de caracterização do método ReCiPe – Midpoint 3-26

Tabela 3.3.3- Dados de produção do Centro de Produção de Alhandra em 2017 3-28

Tabela 3.3.4- Dados de entradas no Centro de Produção de Alhandra em 2017 3-28

Tabela 3.3.5- Emissões atmosféricas do Centro de Produção de Alhandra em 2017 3-28

Tabela 3.3.6 - Caracterização dos combustíveis alternativos consumidos no Centro de Produção de Alhandra em 2017 3-29

Tabela 3.3.7 - Caracterização dos impactes ambientais dos cenários baseline e produção de cimento no CPA em 2017 (Método: ReCiPe Midpoint (H) V1.13 / Europe Recipe H) 3-30

Tabela 3.3.8- Normalização dos impactes ambientais dos cenários baseline e produção de cimento no CPA em 2017 (Método: ReCiPe Midpoint (H) V1.13 / Europe Recipe H) 3-31

Tabela 4.2.1 – Instrumentos de Gestão Territorial com incidência na propriedade do CPA 4-7

Tabela 4.4.1 – Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) implementadas no CPA – CIMPOR 4-28

Tabela 4.4.2 – Aspetos ambientais do processo de fabrico da CPA 4-33

Tabela 4.4.3 – Descrição dos equipamentos existentes no CPA por fase de processo 4-36

Tabela 4.4.4 - Emissões de CO_2 (t/ano) 4-44

Tabela 4.4.5 – Resíduos valorizados no CPA - CIMPOR 4-46

Tabela 4.4.6 - Medições Pontuais nas Chaminés dos Fornos (regime de coprocessamento); (valores apresentados em mg/Nm3, com exceção das Dioxinas e Furanos) 4-49

Tabela 4.4.7 Monitorização de águas residuais da zona da Fábrica – Ano 2018 4-54

Tabela 4.4.8 – Resíduos produzidos no CPA em 2018 4-56

Tabela 4.4.9 - Valorização material de resíduos provenientes de outros setores de atividade 4-58

Tabela 4.4.10 – Tipologias de Resíduos licenciados para coprocessamento no CPA 4-58

Tabela 4.4.11 - Indicadores principais - Ano 2018 4-62

Tabela 4.4.12 – Indicadores de eficiência energética do CPA, 2015 4-65

Tabela 4.4.13 - *Consumo de Combustíveis no CPA em 2018* 4-70

Tabela 4.4.14: Consumo de Energia Térmica no CPA em 2018 4-71

Tabela 4.4.15 – Objetivos e metas do CPA para 2019 4-71

Tabela 4.5.1 - Tipologias de Resíduos Não Perigosos para Valorização Energética R1 – Forno 6 & Forno 7 4-76

Tabela 4.5.2 - Lista de Resíduos Não Perigosos para Destino Final R1 – Queimadores Principais dos Forno 6 & Forno 7 4-78

Tabela 4.10.1 - Entradas e saídas da instalação – Anos 2016, 2017 e 2018 4-88

Tabela 5.1.1 - Características gerais da Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho 5-2

Tabela 5.1.2 – Número médio de dias por ano com temperaturas extremas (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho) 5-4

Tabela 5.1.3 – Insolação (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho) 5-10

Tabela 5.1.4 – Número médio mensal de dias de nevoeiro, geada e trovoada (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho) 5-12

Tabela 5.1.5 – Resultados do Balanço Hidrológico do solo segundo Thornthwaite (reserva máxima utilizável de 100 mm) (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho) 5-15

Tabela 5.1.6 – Índices da Classificação Climática de Thornthwaite (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho) 5-16

Tabela 5.2.1 – Sequência litostratigráfica – Novo Parque de Combustíveis Sólidos 5-21

Tabela 5.2.2 – Sequência litostratigráfica – Zona dos Combustíveis Alternativos 5-22

Tabela 5.2.3 – Tipologia dos Terrenos com Vista à Definição do Coeficiente Sísmico de Referência 5-27

Tabela 5.2.4 – Pedreiras licenciadas em Vila Franca de Xira 5-33

Tabela 5.3.1 – Classes de vulnerabilidade à poluição 5-37

Tabela 5.4.1 – Índices da Classificação Climática de Thornthwaite (Estação Climatológica de Lisboa/Gago) 5-46

Tabela 5.4.2 – Descritores estatísticos do ajustamento aos caudais fornecidos – Estações hidrométricas do Tramagal e Almourol 5-48

Tabela 5.4.3 – Caudais de ponta de cheia relativos à ZC de Abrantes/Santarém/Vila Franca de Xira (rio Tejo) – Estações hidrométricas do Tramagal e Almourol. 5-48

Tabela 5.4.4 – Características das Captações de água para utilização industrial 5-52

Tabela 5.4.5 – Consumos históricos anuais do CPA por origem de abastecimento 5-53

Tabela 5.4.6 - Caracterização dos pontos de descarga de águas residuais tratadas para águas superficiais e resultados da respetiva monitorização 5-57

Tabela 5.5.1 – Toneladas de materiais/produtos rececionados CPA e respetivo nº de veículos (dados de 2018) 5-67

Tabela 5.5.2– Volumes de materiais expedidos do CPA e respetivos transportes (dados de 2018) 5-68

Tabela 5.5.3 – Número de cargas expedidas dos vários materiais/produtos no CPA (dados de 2018) 5-69

Tabela 5.5.4 – Número de cargas expedidas pelas 3 vias de saída do CPA (dados de 2018) 5-69

Tabela 5.5.5– Movimentação de cargas expedidas pelas 3 vias de saída do CPA (dados de 2018) 5-69

Tabela 5.6.1 –Resumo dos valores limite/valores de referência em ar ambiente considerados para os poluentes em estudo 5-74

Tabela 5.6.2 – Características do domínio em estudo 5-78

Tabela 5.6.3 – Características dos recetores sensíveis 5-78

Tabela 5.6.4 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos 5-83

Tabela 5.6.5 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual 5-111

Tabela 5.6.6 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação atual 5-114

Tabela 5.6.7 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual 5-118

Tabela 5.6.8 – Resumo dos valores estimados de SO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual 5-122

Tabela 5.6.9 – Resumo dos valores estimados de Pb e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação atual 5-125

Tabela 5.6.10 – Resumo dos valores estimados de As e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação atual 5-128

Tabela 5.6.11 – Resumo dos valores estimados de Cd e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação atual 5-130

Tabela 5.6.12 – Resumo dos valores estimados de Ni e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação atual 5-133

Tabela 5.6.13 – Resumo dos valores estimados de dioxinas e furanos e comparação com o valor recomendado, para a situação atual 5-135

Tabela 5.6.14 – Resumo dos valores estimados de fluoretos e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual 5-139

Tabela 5.6.15 – Resumo dos valores estimados de ácido clorídrico e comparação com o valor recomendado, para a situação atual 5-141

Tabela 5.7.1 – Potencial de Aquecimento Global dos GEE 5-147

Tabela 5.8.1: Valores Limite de exposição ao Ruído (RGR) 5-156

Tabela 5.9.1 - Estatuto de conservação das espécies de mamíferos de ocorrência potencial ou confirmada na área de afetação. 5-175

Tabela 5.9.2 - Estatutos de conservação da avifauna com ocorrência confirmada ou potencial na área de afetação 5-176

Tabela 5.9.3- Estatuto de conservação das espécies de répteis e anfíbios de ocorrência potencial na área de afetação 5-177

Tabela 5.10.1 – Uso do Solo: Legenda adotada e respetiva descrição 5-179

Tabela 5.10.2 – Uso do Solo: quantificação dos diferentes usos 5-182

Tabela 5.11.1 – Instrumentos de Gestão Territorial na área da propriedade do CPA 5-188

Tabela 5.12.1 – População residente, área e densidade populacional nas unidades geográficas, em 2017 5-223

Tabela 5.12.2 - Estrutura etária da população residente na região/sub-região e concelho em estudo, em 2011 5-224

Tabela 5.12.3 - Estrutura etária da população residente nas freguesias em estudo, em 2011 5-224

Tabela 5.12.4 - Empresas com sede na região/sub-região da Área Metropolitana de Lisboa e concelho de Vila Franca de Xira, segundo a CAE-VER.3 (valores absolutos e relativos), em 2016. 5-227

Tabela 5.12.5 – Taxas de atividade e de desemprego em 2011, para o concelho de Vila Franca de Xira e freguesias em estudo 5-229

Tabela 5.12.6– Número de visitantes. 5-238

Tabela 5.13.1 - Taxas brutas de pré-escolarização e escolarização 5-259

Tabela 5.13.2– Localização dos centros de saúde do ACES 5-262

Tabela 5.13.3 – Hospitais, equipamentos e movimento de internados, em 2016 5-263

Tabela 5.13.4 – Pessoal ao serviço nos hospitais e atendimentos em serviço de urgência, em 2016 5-263

Tabela 5.13.5 – Consultas médicas na unidade de consulta externa dos hospitais segundo a especialidade, em 2016 5-263

Tabela 5.13.6 - Tempo médio de espera (dias) para consultas externas de especialidade no HVFX, 2012, 2014 e 2016 5-265

Tabela 5.13.7 – Farmácias, postos farmacêuticos móveis e pessoal ao serviço nestas unidades, em 2017 5-265

Tabela 5.13.8 – Taxa quinquenal de mortalidade infantil e taxa quinquenal de mortalidade neonatal, no período de 2013-2017, para as unidades geográficas em consideração 5-267

Tabela 5.13.9 - Taxa de mortalidade padronizada no triénio 2009-2011 na população com idade inferior a 75 anos para o Continente, ARS Lisboa e Vale do Tejo e ACES do Estuário do Tejo. 5-269

Tabela 5.13.10-Mortalidade Específica 5-270

Tabela 5.13.11 – Morbilidade: prevalência de inscritos nos cuidados de saúde primários com os dados de 2013 5-272

Tabela 5.13.12-Determinantes de saúde relacionados com o estilo de vida 5-272

Tabela 5.13.13- Identificação de valores limite de exposição a diferentes poluentes atmosféricos, e possíveis consequências quando ultrapassados os mesmos 5-282

Tabela 5.14.1- Caracterização agregada das ocorrências identificadas na Área de Estudo (AE) 5-296

Tabela 5.14.2 - Caracterização sumária das ocorrências identificadas na AE 5-298

Tabela 5.15.1 – Exposições 5-310

Tabela 5.15.2 – Unidades de Paisagem na área em estudo 5-319

Tabela 5.15.3 – Qualidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação 5-326

Tabela 5.15.4 – Capacidade de Absorção Visual da Paisagem 5-328

Tabela 5.15.5 – Sensibilidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação 5-329

Tabela 5.16.1 -Coordenadas planimétricas dos focos de emissão (FF1 a FF10) 5-330

Tabela 5.16.2 - Emissões atmosféricas dos focos FF1 e FF2. 5-331

Tabela 5.16.3 - Emissões de partículas para a atmosfera dos focos FF3 a FF10. 5-333

Tabela 5.16.4 - Resumo dos valores de emissão médios para os focos FF1 a FF10, utilizados na modelação como dados de input 5-334

Tabela 5.16.5 - Resumo das alturas e das distâncias dos recetores vulneráveis pontuais 5-337

Tabela 5.16.6 - Resumo das alturas e distâncias de núcleos urbanos 5-338

Tabela 5.16.7 - Resumo das alturas e das distâncias a recetores vulneráveis com uma altura superior à altura dos focos emissores FF1 e FF2. 5-338

Tabela 5.16.8 - Fatores multiplicadores de conversão. 5-340

Tabela 5.16.9 - Resumo das concentrações obtidas dos poluentes em cada recetor vulnerável 5-341

Tabela 5.16.10 - Resumo dos valores limite toxicológicos (Derived No Effect Level - DNEL) para a população relativos à inalação dos poluentes objeto de estudo 5-344

Tabela 5.16.11 - Variação (%) das concentrações máximas obtidas tendo por base os valores limite toxicológicos (DNEL) 5-345

Tabela 5.16.12 - Cenários exposição indireta 5-351

Tabela 5.16.13 - Equação para calcular a taxa de exposição (I) 5-352

Tabela 5.16.14 -Resultados da concentração de poluentes nos diferentes domínios e elementos de transferência. 5-355

Tabela 5.16.15 -Comparação das taxas de exposição (I) com valores toxicológicos 5-358

Tabela 5.16.16 - Justificação da não aplicação da diretiva Seveso 5-360

Tabela 5.16.17 - Inventário das principais substâncias e misturas sujeitas à diretiva Seveso 5-360

Tabela 5.16.18 - Justificação da exclusão das principais substâncias presentes na CIMPOR. 5-361

Tabela 5.16.19 - Relação de instalações a estudar 5-362

Tabela 5.16.20 - Descrição dos acontecimentos iniciadores identificados. 5-362

Tabela 5.16.21 - Cálculo da frequência dos acontecimentos iniciadores identificados. . 5-364

Tabela 5.16.22 - Probabilidade de ignição direta 5-369

Tabela 5.16.23 - Probabilidade de ignição indireta 5-369

Tabela 5.16.24 - Probabilidade para cada efeito dos acontecimentos iniciadores identificados. 5-372

Tabela 5.16.25 - Frequência final para cada efeito dos acontecimentos iniciadores identificados 5-375

Tabela 5.16.26 - Parâmetros de cálculo das condições meteorológicas 5-381

Tabela 5.16.27 - Critério do tempo de duração de uma fuga 5-382

Tabela 5.16.28 - Evolução dos acontecimentos iniciadores 5-384

Tabela 5.16.29 - Critério para o cálculo dos alcances de toxicidade, radiação térmica e sobrepressão. 5-384

Tabela 5.16.30 - Resumo dos alcances obtidos 5-386

Tabela 5.16.31 - Código de cores para as curvas de iso-risco. 5-389

Tabela 5.16.32 - Densidade populacional em Vila Franca de Xira. 5-391

Tabela 5.16.33 - Justificação da exclusão das principais substâncias presentes na CIMPOR 5-392

Tabela 5.16.34 - Relação de instalações objeto de estudo na análise de risco ambientais 5-393

Tabela 5.16.35 - Relação dos acontecimentos iniciadores identificados. 5-395

Tabela 5.16.36 - Relação dos acontecimentos iniciadores finais 5-400

Tabela 5.16.37 - Cálculo da frequência dos acontecimentos iniciadores identificados .. 5-402

Tabela 5.16.38 - Propriedades físico-químicas das substâncias a estudar 5-405

Tabela 5.16.39 - Identificação do sistema de controlo primário e quantidade envolvida de cada acontecimento iniciador 5-406

Tabela 5.16.40 - Resumo dos resultados para cada acontecimento iniciador do estudo CIRMA 5-408

Tabela 5.16.41 - Estimativa do número de indivíduos afetados 5-416

Tabela 5.16.42 - Resumo da avaliação económica de danos 5-417

Tabela 5.17.1 – RNP coprocessados no forno F7 5-425

Tabela 5.17.2 – RNP coprocessados no forno F6 5-427

Tabela 5.17.3 – Plano de monitorização das emissões atmosféricas 5-444

Tabela 5.18.1 - Potenciais impactes das alterações climáticas na Indústria 5-454

Tabela 5.18.2 - Síntese dos resultados do Perfil dos Impactes Climáticos para o sector Economia (Indústria, Turismo e Serviços) 5-455

Tabela 5.18.3 - Matriz de avaliação do risco climático sectorial Economia (Indústria, Comércio e Turismo) 5-460

Tabela 5.18.4 - Síntese de principais impactes futuros para o sector 'Recursos Hídricos' 5-464

Tabela 5.18.5 – Avaliação das necessidades e capacidades de adaptação às alterações climáticas do CPA (resiliência climática) 5-470

Tabela 5.18.6 – Eventos impactantes e potenciais impactes 473

Tabela 6.1.1 – Caracterização dos impactes ambientais 6-2

Tabela 6.2.1 - Impactes ambientais expectáveis para geologia, geomorfologia e recursos minerais 6-4

Tabela 6.3.1 - Impactes ambientais expectáveis para Hidrogeologia e Qualidade da Água Subterrânea 6-5

Tabela 6.4.1 - Impactes ambientais expectáveis para Recursos Hidricos Superficies 6-6

Tabela 6.5.2 - Impactes ambientais expectáveis para as alterações nos Transportes 6-12

Tabela 6.6.1 - Impactes ambientais expectáveis para Qualidade do ar – Fase de construção ... 6-12

Tabela 6.6.2 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura 6-21

Tabela 6.6.3 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação futura 6-25

Tabela 6.6.4– Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura 6-29

Tabela 6.6.5 – Resumo dos valores estimados de SO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura 6-34

Tabela 6.6.6 – Resumo dos valores estimados de Pb e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação futura 6-36

Tabela 6.6.7 – Resumo dos valores estimados de As e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação futura 6-39

Tabela 6.6.8 – Resumo dos valores estimados de Cd e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação futura 6-42

Tabela 6.6.9 – Resumo dos valores estimados de Ni e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação futura 6-44

Tabela 6.6.10 – Resumo dos valores estimados de dioxinas e furanos e comparação com o valor recomendado, para a situação futura 6-47

Tabela 6.6.11 – Resumo dos valores estimados de fluoretos e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura 6-51

Tabela 6.6.12 – Resumo dos valores estimados de ácido clorídrico e comparação com o valor recomendado, para a situação futura 6-53

Tabela 6.6.13 - Impactes ambientais expectáveis para a Qualidade do ar – Fase de exploração 6-54

Tabela 6.6.14 – Síntese de impactes na qualidade do ar 6-55

Tabela 6.7.1 - Impactes ambientais expectáveis para Alterações Climáticas – Fase de construção 6-56

Tabela 6.7.2 - Impactes ambientais expectáveis para as Alterações Climáticas – Fase de exploração 6-58

Tabela 6.7.3 – Síntese de impactes GEE 6-58

Tabela 6.8.1: Critérios de avaliação do impacte no descritor ruído e vibrações 6-61

Tabela 6.8.2: Distâncias correspondentes a diferentes níveis de L_{Aeq} associados a equipamentos típicos de construção 6-63

Tabela 6.8.3 - Impactes ambientais expectáveis para o Ambiente Sonoro – Fase de construção 6-65

Tabela 6.8.4: Configurações de cálculo utilizados na modelação de ruído (fase de exploração) 6-66

Tabela 6.8.5: Resultados de ruído particular e ambiente nos recetores sensíveis avaliados 6-69

Tabela 6.8.6 - Impactes ambientais expectáveis para o Ambiente Sonoro – Fase de exploração 6-71

Tabela 6.9.1 - Impactes ambientais expectáveis para a Fauna, Flora, Vegetação, Habitats e Biodiversidade 6-73

Tabela 6.10.1 - Impactes ambientais expectáveis para o Solo e Uso do solo 6-74

Tabela 6.10.2 - Impactes ambientais expectáveis para o Solo e Uso do solo 6-75

Tabela 6.11.1 - Impactes ambientais expectáveis para o Ordenamento do Território – fase se construção 6-82

Tabela 6.11.2 - Impactes ambientais expectáveis para o Ordenamento do Território – fase se exploração 6-84

Tabela 6.12.1 - Impactes ambientais expectáveis para o Componente Social - Transportes 6-85

Tabela 6.12.2 - Impactes ambientais expectáveis para o Componente Social – Qualidades de vida 6-86

Tabela 6.12.3 - Impactes ambientais expectáveis para o Componente Social - Económico..... 6-87

Tabela 6.12.4 - Impactes ambientais expectáveis para a Componente Social – Psicossocial..... 6-96

Tabela 6.13.1 - Impactes ambientais expectáveis para a Saúde Humana..... 6-98

Tabela 6.14.1 - Impactes ambientais expectáveis para o Património Cultural 6-99

Tabela 6.14.2 - Impactes ambientais expectáveis para o Património Cultural – fase de exploração 6-99

Tabela 6.14.3 - Avaliação de incidências do fator Património Cultural 6-100

Tabela 6.15.1 - Impactes ambientais expectáveis para a Paisagem – fase de construção..... 6-103

Tabela 6.15.2 - Impactes ambientais expectáveis para a Paisagem – fase de exploração..... 6-106

Tabela 6.16.1 - RNP e Biomassa utilizados no coprocessamento desde 2018..... 6-108

Tabela 6.16.2 - Impactes ambientais expectáveis para a Análise de Risco para a Saúde Humana..... 6-112

Tabela 6.16.3 - Impactes ambientais expectáveis para a Análise de Risco para a Segurança Industrial 6-113

Tabela 6.16.4 - Impactes ambientais expectáveis para a Análise de Risco para a Segurança Industrial 6-113

Tabela 6.17.1 - Impactes ambientais expectáveis para Gestão de resíduos 6-114

Tabela 6.18.1 – Matriz resumo dos impactes ambientais do projeto 6-115

Tabela 7.13.1 – Tabela de sistematização das medidas recomendadas por descritor..... 7-19

(Página deixada intencionalmente em branco)

1. INTRODUÇÃO



(Página deixada intencionalmente em branco)

1 INTRODUÇÃO

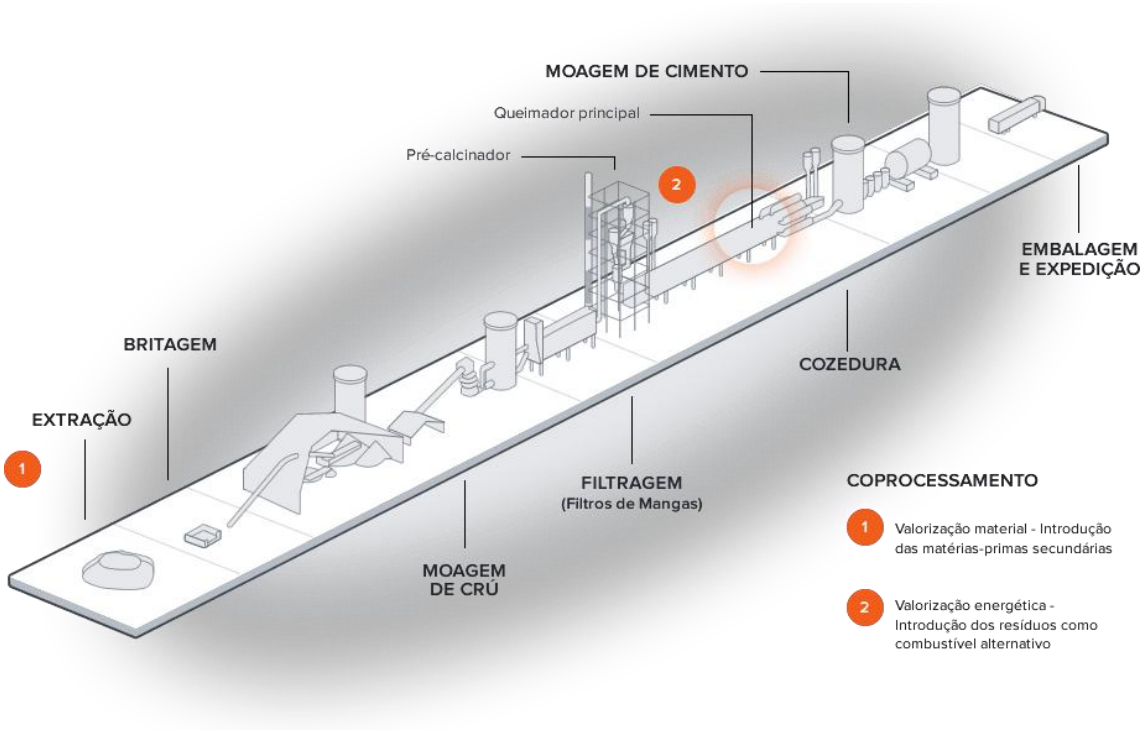
1.1 Breve descrição do projeto

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) realiza-se no âmbito do pedido de renovação da Licença Ambiental (LA) do Centro de Produção de Alhandra (CPA), da CIMPOR, no qual se pretende realizar o aumento da capacidade instalada licenciada de coprocessamento de Resíduos Não Perigosos (RNP), no forno 6 de 11 para 20 t/h e no forno 7 de 18 para 27 t/h, assim como alargar a tipologia de resíduos para coprocessamento como combustíveis alternativos em ambos fornos, num máximo de Taxa de Substituição Térmica de RNP de 70% no forno 6 e 90% no forno 7.

A fábrica de produção de cimento de Alhandra, a fábrica de cimento mais antiga do país, encontra-se em funcionamento desde 1894, fica localizada na Vila de Alhandra, Concelho de Vila Franca de Xira, na margem direita do rio Tejo.

O Centro de Produção de Alhandra efetua desde 2007 o coprocessamento de alguns tipos de combustíveis alternativos (resíduos não perigosos e biomassa) nas duas linhas de produção de clínquer (forno 6 e forno 7). Os principais combustíveis alternativos utilizados são farinhas de subprodutos animais, biomassas vegetais, pneus triturados, resíduos provenientes do desmantelamento de veículos em fim de vida (RVFV) e combustíveis derivados de resíduos (CDR).

Na Figura 1.1.1 apresenta-se, de forma esquemática, o processo de fabricação de cimento, sendo importante observar, no âmbito do projeto em causa, a utilização de combustíveis nos fornos.



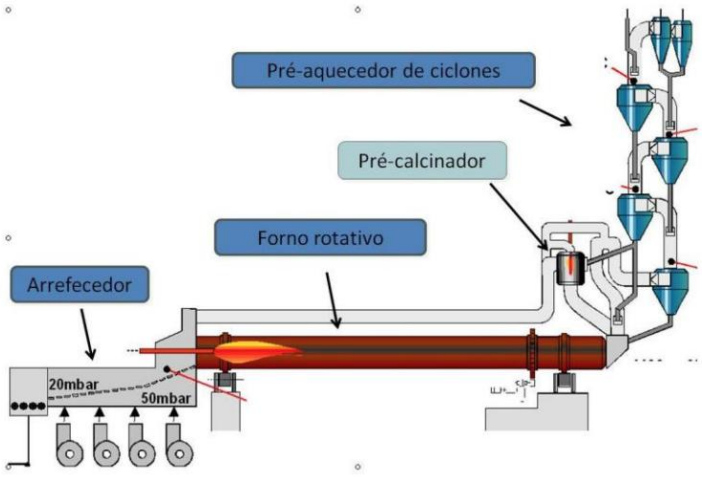
Fonte: 13 anos de coprocessamento em Portugal, AVE, 2019

Figura 1.1.1 - Processo de fabricação de cimento (esquemático)

O coprocessamento de resíduos em fornos de cimento é um processo valorização energética e/ou material, conduzido de forma segura, monitorizado e em linha com os princípios da sustentabilidade ambiental.

O projeto de alteração centra-se no aumento da capacidade instalada licenciada de coprocessamento de RNP de 9 t/h de RNP em cada um dos 2 fornos existentes no CPA num total de 18 t/h.

Na *Figura 1.1.2* apresenta-se, de forma esquemática, o processo de cozedura dos fornos de cimenteiras, no qual resulta a produção de clínquer.



Fonte: Coprocessamento de CDR no processo de produção de cimento (Tese Mestrado) -Costa, João Miguel Bandeira - 2014

Figura 1.1.2 - Processo de cozedura dos fornos de cimenteira (esquemático)

O aumento de utilização de combustíveis alternativos (RNP) por coprocessamento traduz-se numa redução da utilização do combustível tradicional petcoque, numa proporção que é basicamente dependente da diferença de poder calorífico entre estes 2 combustíveis. Considerando por exemplo, de acordo com o histórico de valores médios dos últimos 2 anos, que o poder calorífico dos RNP é de 72,5% do poder calorífico do petcoque, esta alteração (à taxa de concretização plena), traduzir-se-á na substituição de 13 t/h de petcoque.

No contexto de EIA, é muito importante referir que o aumento de capacidade instalada de coprocessamento de RNP não envolve nenhum novo projeto, na medida que esse aumento não carece da instalação de novos transportadores e doseadores de combustíveis alternativos, nem alterações ao processo, sendo conseguida através da utilização em simultâneo das instalações existentes e já licenciadas.

Esta utilização simultânea das instalações permite assim alcançar um maior volume de coprocessamento de resíduos não perigosos, com flexibilidade para a fábrica gerir a introdução dos RNP ao nível dos queimadores principais dos fornos, da falsa pré-calcinação do F6 e do pré-calcinador do F7. Esta flexibilidade pretende acomodar, de forma otimizada, as principais condicionantes operacionais do coprocessamento de resíduos, nomeadamente:

1 - tipologia dos resíduos não perigosos disponíveis (em que o poder calorífico é um fator crucial);

2 - garantia de qualidade do produto final, tendo em consideração a capacidade calorífica necessária ao processo e as características dos resíduos;

3 - limite técnico do processo.

Por exemplo, a utilização de RNP com um poder calorífico como os que são atualmente usados, leva a que não seja possível atingir as capacidades instaladas que se pretendem licenciar, por excesso de calor face ao necessário, principalmente no forno 7.

Contudo, para efeitos de licenciamento, e consequentemente para o presente EIA, o que conta é a capacidade instalada e não a capacidade efetivamente usada a cada momento, por condições técnicas e operacionais de processo.

Assim, no presente EIA irão ser avaliadas as capacidades instaladas de coprocessamento de resíduos não perigosos de 20 t/h no forno 6 e de 27 t/h no forno 7, que é permitida pela capacidade instalada dos transportadores existentes, trabalhando à sua capacidade máxima em simultaneidade.

Em síntese, esta capacidade instalada que, como foi referido, não é expetável que seja utilizada em simultâneo na sua totalidade (por excesso de calor, principalmente no forno 7), a menos que o poder calorífico dos resíduos disponíveis no futuro fosse muito inferior ao dos resíduos que têm vindo a ser usados, posiciona este exercício de avaliação ambiental numa situação extrema, no que respeita à determinação quer dos impactes ambientais negativos, quer dos impactes ambientais positivos. Esta estratégia conhecida por "pior cenário possível" é uma estratégia comumente usada em EIA.

As capacidades instaladas associadas aos transportadores e doseadores existentes, trabalhando à sua capacidade máxima em simultaneidade, como dificilmente serão atingíveis, constituem por isso o "pior cenário possível".

Neste capítulo introdutório do presente EIA, é também importante referir que são também incluídos neste EIA de forma global e integrada à luz do regime jurídico de AIA os seguintes projetos que não implicam qualquer aumento de capacidade

instalada de valorização de resíduos não perigosos servindo de suporte à gestão dos mesmos e está previsto que possam ser implementadas no CPA a curto prazo:

i. Licenciamento de área de armazenagem existente para armazenagem de combustíveis alternativos, com uma capacidade de cerca de 300 t incluindo a utilização de equipamento auxiliar amovível de alimentação aos silos de combustíveis alternativos;
ii. Modificações na área de armazenagem existente ao ar livre para pneus usados triturados e outros RNP, com a construção de um armazém com capacidade de armazenamento de 2.500 t.

Com este pedido, é intenção do Centro de Produção de Alhandra ter capacidade de dar resposta às solicitações dos operadores de resíduos, que durante a atividade de processamento dos mesmos, têm a necessidade de encaminhar os resíduos com teor energético para os fornos da CIMPOR, desviando-os dos aterros.

Não é intenção do Centro de Produção de Alhandra recolher e processar diretamente os resíduos, ou seja, não se pretende ter licença para recolha e preparação os mesmos, mas licença para aumento do coprocessamento nos fornos da CIMPOR Alhandra utilizando a capacidade já instalada.

Sendo o CPA uma instalação existente sujeita ao regime de licenciamento ambiental PCIP (Prevenção e Controlo Integrado da Poluição), enquadrada no Anexo I do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, na rubrica 3.1 a) – Produção de clínquer em fornos rotativos com capacidade de produção superior a 500 t/dia ou noutros tipos de fornos com uma capacidade de produção superior a 50 t/dia, no processo de pedido de renovação da licença ambiental (entregue ao IAPMEI a 13 de abril de 2017), foram devidamente incluídas as alterações anteriormente referidas.

Interessa ainda salientar que nestas instalações são também valorizados resíduos de biomassa, excluídos do âmbito da aplicação do Regulamento Geral de Gestão de Resíduos (RGGR) e na aceção do Regime de Emissões Industriais (REI), assim como lixiviados de aterro também excluídos do âmbito da aplicação RGGR.

1.2 Identificação do enquadramento legal do EIA

Para alinhamento com a estratégia nacional de Gestão de Resíduos, em que a valorização energética em cimenteiras se enquadra como "outras formas de valorização" sendo por isso preferível a outras formas de eliminação, evitando sempre a deposição em aterro, bem como reforçar a contribuição para a descarbonização na produção de cimento, será necessário licenciar uma maior capacidade de coprocessamento utilizando a capacidade total já instalada no CPA.

Alinhada com a estratégia nacional para o processamento de Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR) e de acordo com o princípio da autossuficiência e proximidade, o CPA compromete-se a valorizar uma quantidade mínima anual de toneladas de CDR, com origem na produção de resíduos nacional, a definir, com especificações técnicas a acordar que garantam o adequado funcionamento da instalação.

Atualmente, e de acordo a Licença de Exploração nº 3/2012/APA de 2 de novembro de 2012 e o Parecer nº 4/2014 de 25 de julho de 2014 (1º averbamento à Licença de Exploração nº 3/2012/APA), a capacidade licenciada é de 11 t/dia para o Forno 6 e 18 t/dia para o Forno 7. Assim, o pedido de renovação da Licença Ambiental nº 53/2007, corresponde a um aumento da capacidade licenciada de 11 t/h para 20 t/h no Forno 6 e de 18 t/h para 27 t/h, num total de 18 t/h em ambos os fornos. Neste sentido, verificando-se que:

- A instalação corresponde a uma tipologia tipificada no anexo II, n.º 11, alínea c) do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, relativa a Instalações destinadas a operações de eliminação de resíduos não perigosos, estando prevista a sujeição obrigatória a procedimento de AIA para as instalações de incineração (D10) e de valorização energética (R1) com capacidade igual ou superior a 3 t/h;
- O aumento da capacidade licenciada é de 18 t/h no total (9 t/h em cada forno) sendo superior, por si só, ao limiar de sujeição obrigatória a AIA para esta tipologia de projeto e a 20 % da capacidade instalada nos dois fornos;
- A instalação não foi anteriormente sujeita a procedimento de AIA.

Conclui-se que é aplicável o disposto no artigo 1.º, n.º 4, alínea b), suas alíneas i) e ii) (primeira parte) do referido diploma, havendo assim lugar à sujeição obrigatória a procedimento de AIA.

1.3 Identificação da fase do projeto

O projeto que justifica o presente processo de Avaliação de Impacte Ambiental encontra-se executado.

Como anteriormente se referiu, a alteração que se pretende licenciar prende-se com uma autorização de funcionamento em simultâneo das instalações de transporte e dosagem existentes, de alimentação de combustíveis alternativos (RNP) aos queimadores principais dos fornos 6 e 7, o que origina a alteração da capacidade instalada licenciada de coprocessamento de RNP em causa.

Os projetos associados às Operações de Gestão de Resíduos (OGR), cujos impactes ambientais são também avaliados no presente processo de AIA, e que não implicam qualquer aumento de capacidade instalada de coprocessamento de resíduos não perigosos, encontram-se em fase de projeto de execução.

1.4 Identificação do Proponente

O proponente do projeto é a Companhia CIMPOR – Indústria de Cimentos, S.A., com sede na Avenida José Malhoa, 22, 1099-020 Lisboa, que se propõe implementar uma alteração na capacidade instalada licenciada de coprocessamento de Resíduos Não Perigosos (RNP), no Centro de Produção de Alhandra (CPA).

A CIMPOR – Indústria de Cimentos, S.A. (CIMPOR INDÚSTRIA), centra a sua atividade na produção e comercialização de cimentos cinzentos e comercialização de clínquer, cimento e outros produtos relacionados para o mercado nacional e para exportação. A CIMPOR INDÚSTRIA, é parte integrante da Unidade de Negócio de Portugal e Cabo Verde que, em janeiro de 2019, foi adquirida pelo grupo OYAK à InterCement. Esta Unidade de Negócio abrange todas as atividades que a CIMPOR já possuía e que inclui as unidades de cimento nacionais e de Cabo Verde, com destaque para as três fábricas de cimento – Souselas, Alhandra e Loulé.

1.5 Identificação da Entidade licenciadora ou competente para a autorização

De acordo com o Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 73/2015, de 11 de maio, que consagra o Sistema da Indústria Responsável (SIR), a entidade licenciadora do projeto é o IAPMEI (Agência para a Competitividade e Inovação), especificamente nos termos do disposto no n.º 2 do artigo 13.º dos referidos diplomas (Anexo III), por se tratar de um estabelecimento do Tipo 1 e em função da Classificação Portuguesa das Atividades Económicas (CAE).

A autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) competente é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), nos termos do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, Artigo 8º, alínea a) e ii), dado que o Projeto se encontra tipificado no seu Anexo II.

1.6 Identificação dos Responsáveis pela elaboração do EIA

A entidade responsável pela elaboração do presente Estudo de Impacte Ambiental é a AMBI22, S.A.

Na tabela seguinte listam-se os técnicos que participaram na realização do presente EIA.

Tabela 1.6.1 - Equipa da elaboração do EIA

Descritores	Nome	Entidade/Dados do cv
Coordenação Geral e Metodológica	Ana Luisa Cabrita Luis de Oliveira	Ambi 22 – Estudos e Projectos em Ambiente
Transportes Gestão de Resíduos Adaptação às Alterações Climáticas	Luis de Oliveira	Ambi 22 – Estudos e Projectos em Ambiente
Clima Recursos Hídricos e Qualidade da Água	Sofia Ezequiel	Ambi 22 – Estudos e Projectos em Ambiente
Qualidade do Ar Alterações Climáticas – Emissões GEE	Cristina Monteiro Joana Nunes	UWV – Centro de Modelação de Sistemas Ambientais

Descritores	Nome	Entidade/Dados do cv
Solos, Geologia e Hidrogeologia	Carlos Nunes da Costa Daniel Vendas Ricardo Manuel Ana Sofia Costa	eGiamb
Socio-economia e População Saúde Humana Participação/Auscultação Pública	Dalila Antunes Cláudia Rodrigues	Factor Social – Consultoria em Psicossociologia e Ambiente Psicologia do Ambiente
Uso do Solo Paisagem Ordenamento do Território	Nélia Domingos	
Ruído	Rui Leonardo Vítor Rosão	Schiu
Património	João Caninas Anabela Joaquinito	Emerita
Ecologia e Biologia	Rui Rufino Sandra Mesquita	Mãe D'Água
Análise de Risco	Gemma Morata Albert Cano	Tandem HSE, S.L.
Projeto e aspetos operacionais	Catarina Navarro Teresa Martins	CPA CIMPOR
Informação ambiental	Rodrigo da Fonseca	CIMPOR

1.7 Indicação do período da elaboração do EIA

A elaboração do presente EIA decorreu de maio a setembro de 2019.

1.8 Identificação da metodologia e descrição geral da estrutura do EIA

1.8.1 Enquadramento metodológico

Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é um instrumento de carácter preventivo da política de ambiente, que se sustenta na:

1- Elaboração de um Estudo de Impacte Ambiental (EIA);

2- Realização de consultas públicas e de consultas a entidades competentes relevantes para a avaliação em causa;

3- Análise pelas autoridades competentes da informação apresentada no EIA e de eventual informação suplementar fornecida pelo proponente ou decorrente das consultas efetuadas;

4- Conclusão fundamentada pela autoridade de avaliação de impacte ambiental sobre os efeitos significativos do projeto no ambiente, bem como a identificação e proposta de medidas que evitem, minimizem ou compensem esses efeitos, tendo em vista uma decisão sobre a viabilidade da execução de tais projetos e respetiva pós-avaliação.

O EIA é deste modo uma peça fundamental do processo de AIA e constitui-se como um documento elaborado pelo proponente, que contém um conjunto de informação estruturada e coerente de modo a que seja apresentada:

- uma descrição sumária do projeto;
- a identificação e avaliação dos impactes ambientais, ou seja, a identificação de prováveis alterações, quer favoráveis (impactes positivos), quer desfavoráveis (impactes negativos) produzidas no ambiente, sobre determinados fatores, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes da realização de um projeto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar;
- a evolução previsível da situação sem a realização do projeto;
- as medidas de gestão ambiental destinadas a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos esperados;
- um Resumo Não Técnico (RNT), que consiste num documento que tem como objetivo servir de suporte à participação pública, descrevendo, de forma coerente e sintética, numa linguagem e com uma apresentação acessível à generalidade do público, os principais conteúdos e conclusões do EIA.

Para a realização do EIA, nomeadamente a sua estruturação e definição de conteúdos, foi tida em conta a legislação em vigor relativamente ao atual regime jurídico de avaliação de impacte ambiental (AIA), instituído pelo decreto-lei n.º 151-

B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, e a Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro (estabelece os requisitos técnicos formais a que devem obedecer os procedimentos do regime jurídico de AIA).

Para além dos diplomas legais antes referidos, que enquadram e regulamentam o regime de AIA, a elaboração do EIA teve em conta o Guia publicado pela APA "Guia para a atuação das Entidades Acreditadas – Guia de AIA – janeiro 2013", onde se estabelecem diretrizes para o conteúdo do EIA.

Para o RNT foram tidos em conta os procedimentos estabelecidos nos "Critérios de Boa Prática para a Elaboração e Avaliação de Resumos Não Técnicos", de 2008, publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

No caso particular do presente EIA, considerando que não foi realizado anteriormente nenhum EIA para o Centro de Produção de Alhandra, e que o Projeto que implicou a sujeição a AIA consiste numa alteração que não tem alterações construtivas, mas se restringe a uma substituição de combustíveis, traduzida num aumento da quantidade a utilizar de RNP, em substituição do combustível tradicional petcoque, a caracterização da situação de referência, isto é, da situação ambiental atual do centro de produção "sem o Projeto", apresenta uma grande importância, uma vez que o projeto terá menor expressão ambiental que a própria situação de partida.

1.8.2 Apresentação da estrutura geral do EIA

O presente EIA é constituído pelas seguintes peças:

Volume I - Resumo Não Técnico (RNT);
Volume II - Relatório Síntese (RS);
Volume III - Peças Desenhadas;
Volume IV - Anexos.

Resumo Não Técnico (RNT)

Sendo o seu objetivo servir de suporte ao processo de Consulta do Público, este documento inclui, numa linguagem acessível, a:

- Apresentação da informação mais relevante relativa à descrição do projeto e respetivos enquadramentos com instrumentos legais e de ordenamento do território existentes (e.g. Memória descritiva e justificativa do projeto e respetivas peças desenhadas, Regulamentos, Plano Diretor Municipal);
- Análise de dados recolhidos de caracterização ambiental (e.g. medição de ruído, levantamento de fauna e flora, integração paisagística, reconhecimento de valores patrimoniais, análises ao solo e dos níveis de ruído ambiente);
- Identificação dos potenciais impactes associados à instalação em operação (e.g. riscos ambientais, emissões atmosféricas, produção de resíduos, consumo de água, produção de águas residuais, emissão de ruído);
- Avaliação da significância desses impactes e definição de medidas corretivas, a ser adotadas para minimizar ou compensar os potenciais impactes negativos, e de medidas para valorização dos potenciais impactes positivos, associados à implantação do projeto.

Relatório Síntese (RS)

O Volume relativo ao RS, contem toda a informação necessária para a cabal compreensão do projeto, incluindo os seus objetivos e justificação, o tipo e dimensão dos impactes expectáveis nas componentes ambientais da área abrangida, que suportam a escolha das medidas preconizadas para a preservação e valorização ambiental.

Neste sentido foram avaliados os fatores ambientais que se seguem considerados importantes para o conhecimento das especificidades do projeto:

- Clima
- Geologia, geomorfologia e recursos minerais
- Recursos hídricos subterrâneos
- Recursos hídricos superficiais
- Transportes
- Qualidade do ar
- Alterações Climáticas – Emissões Gases Efeito Estufa (GEE)
- Ambiente sonoro
- Fauna, flora, vegetação, habitats e biodiversidade

- Solo e Uso do Solo
- Ordenamento do Território
- Socio economia e componente psicossocial
- Saúde Humana
- Património cultural
- Paisagem
- Análise de risco
- Gestão de Resíduos
- Adaptação às Alterações Climáticas

A análise de cada fator ambiental foi proporcional à sua importância no sentido de se promover o equilíbrio e uniformidade de critérios em todos os aspetos do EIA, sendo abordados os aspetos mais significativos direta ou indiretamente influenciados pelo projeto em análise, quer de forma positiva, quer de forma negativa.

A abordagem a cada um dos fatores ambientais analisados dependeu da especificidade da intervenção a efetuar no âmbito do projeto e da sensibilidade do local em que o mesmo se insere.

Para os projetos de apoio às OGR incluídas no presente Estudo de Impacte Ambiental, os impactes ambientais foram avaliados para cada um dos fatores ambientais, para as fases de construção e exploração.

A fase de desativação não foi analisada no âmbito do presente estudo, não obstante a sua importância. Uma vez que o projeto em análise neste processo de AIA não implica alterações de processo ou tecnológicas, a avaliação de impactes ambientais consequentes do desmantelamento apenas fará sentido no âmbito do desmantelamento da própria fabrica, o que estaria muito para além do âmbito do estudo.

De qualquer forma, o CPA encontra-se abrangido pelo Decreto-Lei n.º 127/2013 de 30 de agosto referente ao Licenciamento Ambiental que estabelece o regime de emissões industriais aplicável à Prevenção e ao Controlo Integrados da Poluição (PCIP), bem como as regras destinadas a evitar e ou reduzir as emissões para o ar, a água e o solo e a produção de resíduos, a fim de alcançar um elevado nível de

proteção do ambiente no seu todo, e transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2010/75/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de novembro de 2010, relativa às emissões industriais (prevenção e controlo integrados da poluição).

Neste sentido no caso de desativação parcial ou total da instalação, de acordo com o Artigo 42º- Fase de encerramento dos locais, terá que ser submetido á Agencia Portuguesa de Ambiente (APA) um Plano de desativação, que carece aprovação da própria APA, ficando acautelado o correto desmantelamento e a minimização dos impactes ambientais decorrentes da mesma.

> *"3 - Aquando da previsão de cessação definitiva total ou parcial das atividades, o operador elabora e submete à APA, I.P., para aprovação, plano de desativação da instalação ou de partes desta, com o objetivo de adotar as medidas necessárias a evitar qualquer risco de poluição e a repor o local da exploração em condições ambientalmente satisfatórias e compatível com o futuro uso previsto para o local desativado.*
>
> *4 - No plano referido no número anterior, o operador avalia o estado de contaminação do solo e das águas subterrâneas por substâncias perigosas relevantes utilizadas, produzidas ou libertadas pela instalação, propondo as medidas necessárias para eliminar essa poluição, de modo a repor o local em condições ambientalmente satisfatórias, ou no estado inicial, caso a instalação tenha originado uma poluição significativa do solo ou das águas subterrâneas por substâncias perigosas relevantes, em comparação com o estado descrito no relatório de base referido no n.º 2, podendo ser tida em conta a exequibilidade técnica dessas medidas.*
>
> *5 - Após o encerramento definitivo total ou parcial da instalação, o operador deverá entregar à APA, I.P., um relatório de conclusão do plano, para aprovação."*

Peças Desenhadas

O volume III, das Peças desenhadas, contem os desenhos que foram utilizados como suporte do presente estudo e que suportam a avaliação de impactes realizada.

Anexos

Nos anexos consta um conjunto de documentos com a informação utilizada para o EIA, bem como as justificações técnico-científicas que complementam e fundamentam os aspetos tratados no presente Relatório Síntese.

1.8.3 Entidades consultadas e sistematização dos contributos

- IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG)
- Direção Geral de Engenharia e Geologia (DGEG)
- Município de Vila Franca de Xira – Plano Diretor Municipal (PDM);

(Página deixada intencionalmente em branco)

2. ANTECEDENTES



(Página deixada intencionalmente em branco)

2 ANTECEDENTES

2.1 Antecedentes ao Estudo de Impacte Ambiental

A Licença Ambiental (LA) do CPA foi emitida em 23 de outubro de 2007 ao abrigo do Decreto-Lei n.º 194/2000 de 21 de agosto, relativo à Prevenção e Controlo Integrados de Poluição (Diploma PCIP). A LA é válida por um período de 10 anos, sendo que o titular tem de solicitar a sua renovação no prazo de 6 meses antes do seu termo.

Em 13 de abril de 2017, foi submetido à Entidade Coordenadora (IAPMEI) o pedido de renovação da LA no âmbito do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, que estabelece o Regime de Emissões Industriais, aplicável à prevenção e ao controlo integrados da poluição, bem como as regras destinadas a evitar e ou reduzir as emissões para o ar, a água e o solo e a produção de resíduos.

O pedido de renovação, registado no Portal SIR com o n.º 2402, foi realizado adicionando todas as instalações licenciadas após a emissão da LA em 2007 (Licença de Exploração n.º 3/2012/APA (LE), Parecer n.º 4/2014 e respetiva retificação e Aditamentos à Licença Ambiental). No âmbito do pedido de renovação da LA, foram ainda solicitadas algumas alterações/projetos de apoio às operações de gestão de resíduos. Em 17 de outubro de 2017, a APA prorrogou a Licença Ambiental do CPA, sendo que o prazo da mesma foi prorrogado até à data de emissão de decisão sobre o pedido de renovação da LA. Em novembro de 2017, foi também prorrogado o prazo da LE até emissão de decisão final sobre o procedimento de renovação da LA.

Após diversos contactos, esclarecimentos e reuniões entre as partes, a APA, após apreciação da situação, enquadrou as alterações solicitadas no Regime de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), uma vez que foi seu entendimento que corresponde a um aumento da capacidade instalada licenciada no queimador principal do forno 6 de 5 t/h para 14 t/h e no queimador principal do forno 7 de 5 t/h para de 14 t/h.

Em junho de 2019 a APA confirmou o âmbito do EIA relativo ao aumento da capacidade instalada licenciada de RNP sendo que incluiu no âmbito as alterações/projetos submetidas no pedido de LA.

2.2 Antecedentes históricos do projeto

2.2.1 História do Coprocessamento em Portugal

Foi já nos anos 90 que surgiu a necessidade de reduzir e desviar os resíduos encaminhados para aterros e lixeiras, considerando o sentimento negativo e adverso em relação a soluções técnicas de eliminação de resíduos. A pressão crescente onde opinião pública, contra estas infraestruturas, contribuiu para a adoção de políticas de prevenção, minimização, reutilização, reciclagem e valorização.

Não obstante a hierarquização de gestão de resíduos, Portugal carecia de soluções de fim-de-linha para os Resíduos Industriais (RI), tendo-se ponderado em 1992 um aterro industrial, em Grândola, e entre 1995 e 1997 centrais de incineração dedicadas, em Sines e Estarreja, projetos que não avançaram devido a protestos da população.

A coincineração surgiu como solução para o tratamento e uso dos RI como combustíveis alternativos em cimenteiras existentes, por ser mais atrativa do ponto de vista de eficiência técnica (processo de produção de cimento e coincineração de resíduos) e económico, considerando os custos de construção e operação de um incinerador clássico.

Neste sentido, em maio de 1997 foi assinado, entre as cimenteiras e o Ministério do Ambiente, um Memorando de Entendimento, no qual estas se dispunham a constituir-se operador de gestão de resíduos, como destinatários autorizados para realizar valorização energética de Resíduos Industriais (Perigosos e Não Perigosos).

Passados dois meses, através da Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 98/97, de 25 de julho (estratégia de gestão dos resíduos industriais) legisla-se a opção da coincineração em unidades cimenteiras nacionais, como forma preferencial de tratamento de resíduos industriais perigosos (RIP), tendo sido definidas as regras de funcionamento no ano seguinte, através do DL n.º 273/98, de 2 de setembro.

Em 1999, de acordo com a Lei n.º 149/99 de 3 de setembro foi criada a Comissão Cientifica Independente (CCI) que tinha como função acompanhar de forma

independente todo processo, desde pesquisa bibliográfica, visitas a cimenteiras que já realizavam o processo de coincineração, envolvimento e esclarecimento dos *stakeholders*, testes, etc. De acordo com o trabalho realizado, segundo o seu Balanço de Atividade de 1999-2001, foi implementado um programa de requalificação ambiental das cimenteiras, que previa a diminuição das emissões de partículas provenientes dos fornos de cimento, bem como de ruído, melhoria da exploração das pedreiras, etc.

Esse programa de requalificação ambiental resultou num Contrato de Melhoria Contínua de Desempenho Ambiental para o Sector Cimenteiro (CMCDASC), a implementar num período de 5 anos (1999-2004), e definia ações ambientais por vertentes ambientais, nomeadamente, ar, água, ruído, vibrações, paisagem e impacte visual. O CMCDASC tinha como objetivo preparar as cimenteiras para posteriormente poderem implementar o processo de coincineração.

Foi finalmente publicado o Decreto-Lei n.º 85/2005, de 28 de abril, transpondo a Diretiva Europeia 76/2000/CE, que regulou a operação da coincineração e fez eco da importância dada à recuperação energética dos resíduos.

A primeira Licença Ambiental que integrou a atividade de coincineração de resíduos perigosos e não perigosos é dada em 2006 para o Centro de Produção de Souselas.

Em 2007 foi aprovado, através da portaria n.º 187/2007, de 12 de fevereiro, o Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos para o período de 2007 a 2016 (PERSU II), que deu continuidade à política de gestão de resíduos, tendo em atenção as novas exigências, entretanto formuladas a nível nacional e comunitário, assegurando, designadamente, o cumprimento dos objetivos comunitários em matéria de desvio de resíduos urbanos biodegradáveis de aterro e de reciclagem e valorização de resíduos de embalagens, e procurando colmatar as limitações apontadas à execução do PERSU I.

O PERSU II promove a diversificação de soluções técnicas e infraestruturas de tratamento de resíduos urbanos, de que se destaca o aumento da capacidade de valorização orgânica e de tratamento mecânico/mecânico e biológico, para desvio de bio-resíduos e de outros recicláveis de aterro, permitindo assim potenciar a quantidade de resíduos a valorizar. Resulta ainda dos referidos processos de

tratamento a produção de rejeitados e refugos com potencial de valorização, designadamente através da produção de combustíveis derivados de resíduos (CDR), que podem substituir os combustíveis fósseis com mais-valias ambientais, económicas e energéticas.

Nesta sequência, em 2009 foi elaborada a Estratégia para os Combustíveis Derivados de Resíduos, aprovada pelo despacho nº 21295/2009, de 26 de agosto, publicado no Diário da Republica, 2ª série – Nº184 – 22 de setembro de 2009, criado como um complemento ao PERSU II.

Esta estratégia, aplicada apenas a Portugal Continental, define um conjunto de medidas que visa a potenciação do CDR e do seu mercado, como são exemplo medidas no âmbito da otimização do processo de produção, da limitação e restrição da deposição de resíduos em aterros, do reforço de instrumentos fiscais, da otimização do processo de implementação das unidades de produção e da sensibilização e promoção junto de potenciais utilizadores[1].

Com base no estudo 'C*oprocessamento - valorização material de combustíveis alternativos na indústria cimenteira*', elaborado por solicitação da AVE - Gestão Ambiental e Valorização Energética, S.A., e em conjunto com três entidades gestoras de fluxos específicos de resíduos a nível nacional (Valorcar, Valorpneu e Sociedade Ponto Verde), foi apresentada e aprovada pela Agência Portuguesa do Ambiente uma metodologia para dedução da TGR (Taxa de Gestão de Resíduos) devida à valorização material de combustíveis alternativos em fornos de cimenteiras. A Lei n.º 82-D/2014 aprovou a reforma da Fiscalidade Verde.

Neste enquadramento, e consubstanciando-se a Visão da Estratégia na valorização do CDR como um recurso, foram delineados 4 eixos estratégicos de intervenção, de acordo com a APA[2], ainda hoje vigentes:

1 J. Bastos, "Potencial de Utilização de Resíduos Depositados em Antigas Lixeiras como CDR," Universidade Nova de Lisboa, 2013.

2 Agência Portuguesa do Ambiente, "Estratégia para os Combustíveis Derivados de Resíduos," 2009.

- Potenciar a valorização dos resíduos e utilização de recursos energéticos endógenos de modo a minimizar a quantidade de resíduos a depositar em aterro;
- Assegurar a harmonização na oferta e procura do CDR;
- Concretizar os princípios de autossuficiência e da proximidade;
- Desenvolver o conhecimento e a inovação tecnológica promovendo competitividade e a qualificação dos intervenientes.

O Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU 2020) para o período 2014-2020 foi aprovado, pela portaria n.º 187-A/2014, publicada em DR (I Série) n.º 179, de 17 de setembro.

A estratégia para os resíduos, preconizada neste Plano, é assumida mantendo o objetivo de garantir um alto nível de proteção ambiental e da saúde humana, através do uso de processos, tecnologias e infraestruturas adequadas.

Promove ainda a minimização da produção e da perigosidade dos resíduos e procura integra-los nos processos produtivos como materiais secundários por forma a reduzir os impactes da extração de recursos naturais e assegurar os recursos essenciais às nossas economias, ao mesmo tempo que se criam oportunidades de desenvolvimento económico e de emprego.

O PERSU 2020 define a política, orientações e prioridades para os resíduos urbanos, geridos no âmbito dos sistemas de gestão de resíduos urbanos sendo uma das prioridades a eliminação progressiva da deposição de resíduos em aterro, com vista à erradicação da deposição direta de RU em aterro até 2030.

Cabe assim referir que o processo de coprocessamento nas cimenteiras está hoje alinhado com as principais estratégias nacionais, mais especificamente com o propósito da economia circular e da redução de deposição de resíduos em aterro.

Atualmente, e de acordo com o estudo da Ecofys, Portugal apresenta baixas taxas de coprocessamento considerando que o custo de deposição em aterro sanitário é baixo e por isso não se promove nem estimula ainda soluções alternativas de "tratamento" de resíduos. Apresenta-se seguidamente uma análise breve da situação portuguesa face ao processo de coprocessamento.

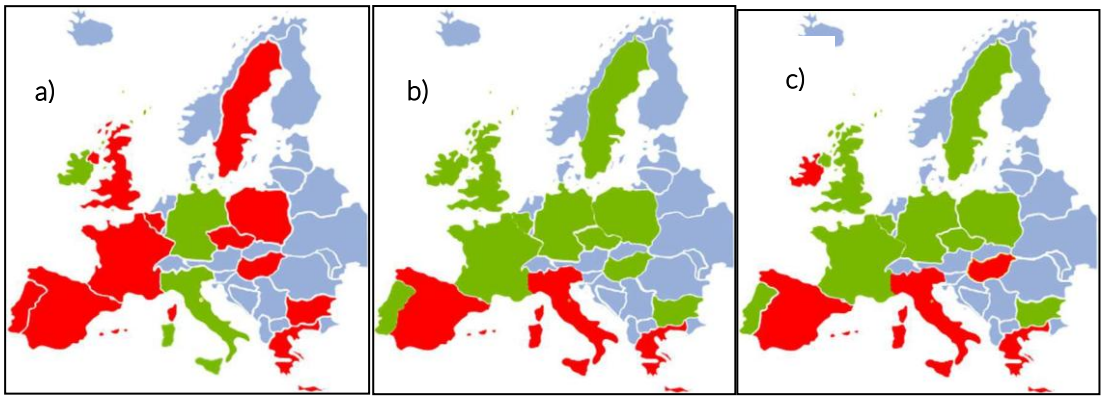


Figura 2.2.1 – a) Disponibilidade de resíduos de elevada qualidade para o coprocessamento nas cimenteiras; b) Perceção das dificuldades burocráticas para conseguir licenças e c) Perceção pública sobre o processo de coprocessamento.

No entanto, salienta-se que as cimenteiras Portuguesas aumentaram o seu consumo de combustíveis alternativos de 42 mil toneladas em 2005 para cerca de 300 mil toneladas em 2017, o que corresponde a um aumento da taxa de substituição térmica de 3% para 37% nos últimos 13 anos.

Adotado do estudo "13 anos de Coprocessamento em Portugal" a Figura 2.2.2 dá uma perspetiva global do quadro legal e estratégico relevante para o setor do cimento e para a atividade do coprocessamento de resíduos em cimenteiras, focado no período desde 1994, que coincide com a entrada em vigor da Diretiva Incineração de Resíduos Perigosos.

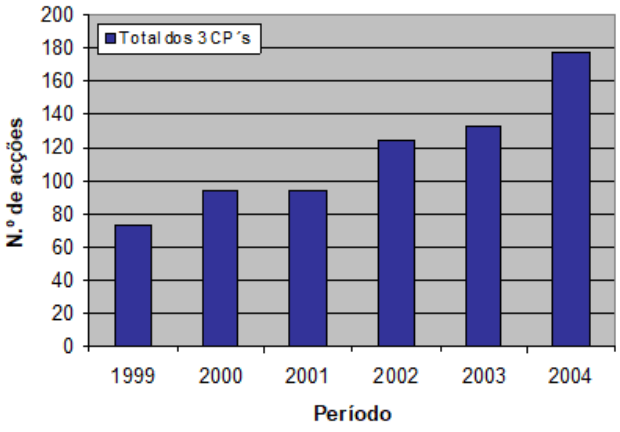


Fonte: 13 anos de coprocessamento em Portugal, AVE, 2019

Figura 2.2.2 – Resumo do quadro legal e estratégico relevante para o setor do cimento e para a atividade de coprocessamento de resíduos nas cimenteiras.

2.2.2 Coprocessamento na CIMPOR

Tal como referido anteriormente, no capítulo 2.1, foi assinado em 1999 o Contrato de Melhoria Contínua de Desempenho Ambiental para o Sector Cimenteiro (CMCDASC), com o objetivo preparar as cimenteiras para posteriormente poderem implementar o processo de coincineração, hoje em dia, coprocessamento. Neste âmbito, foi executado um plano de ação de medidas globais previstas que refletiu, em termos de intensidade, um empenho contínuo no alargamento de ações de melhoria a todas as áreas fabris. No final de 2004 atingiu-se um número acumulado de quase 700 ações implementadas desde o início de vigência do contrato.



Fonte: Relatório de auditoria anual, 2004

Figura 2.2.3 – Ações ambientais no âmbito do CMCDASC da CIMPOR.

De forma a melhor refletir o n.º de ações implementadas em cada Centro de Produção, em função dos objetivos de minimização, de cada tipo de impacte ambiental, é apresentada a Tabela 2.2.1.

Tabela 2.2.1 - Ações ambientais do CMCDA por vertente ambiental (1999-2004)

Aspeto Ambiental	Souselas			Alhandra			Loulé			CIMPOR
	N.º Ações	Ações Adicionais	Total	N.º Ações	Ações Adicionais	Total	N.º Ações	Ações Adicionais	Total	TOTAL
Ar	118	27	145	101	30	131	44	11	55	331
Água	-	-	-	2	11	13	-	-	-	13
Ruído	32	-	32	18	-	18	10	-	10	60

Aspeto Ambiental	Souselas			Alhandra			Loulé			CIMPOR
	N.º Ações	Ações Adicionais	Total	N.º Ações	Ações Adicionais	Total	N.º Ações	Ações Adicionais	Total	TOTAL
Vibrações	8	-	8	4	-	4	4	-	4	16
Paisagem	4	10	14	15	8	23	29	-	29	66
Impacte Visual	93	-	93	79	-	79	41	-	41	213
TOTAL	255	37	292	219	49	268	128	11	139	699

Fonte: Relatório de auditoria anual, 2004

Verificou-se, como seria de esperar, a predominância de um maior n.º de ações associadas aos impactes ambientais mais significativos e mais abrangentes das atividades dos Centros de Produção, designadamente em medidas de minimização e controlo de emissões de poeiras de fontes fixas e difusas e de outros poluentes atmosféricos (vertente Ar com cerca de 47% do n.º de ações) e em medidas de melhoria do impacte visual (30%), seguindo-se as vertentes do ruído e paisagem, cada uma, com cerca de 10% do n.º total de ações.

Desde a entrada em vigor, e no âmbito do CMCDA para o Sector Cimenteiro a CIMPOR Indústria investiu, nos seus 3 Centros de Produção cerca de 50,5 milhões de Euros em ações de melhoria do desempenho ambiental e de minimização dos principais impactes ambientais. O ano 2000 e o de 2002 foram os períodos anuais de maior investimento ambiental, em grande parte devido aos elevados investimentos associados à instalação dos novos filtros de mangas dos fornos de Souselas, de Alhandra e de Loulé.

A evolução dos indicadores ambientais associados traduziu-se numa melhoria contínua significativa do desempenho ambiental global das fábricas e da qualidade do meio ambiente das zonas envolventes e indiretamente na qualidade de vida das populações vizinhas e nas condições de trabalho dos colaboradores internos, contratados e empreiteiros.

Estas ações permitiram não só uma melhoria ambiental significativa da CIMPOR, como posteriormente possibilitaram o início da atividade de coprocessamento na Cimpor, em escala industrial, em 2007.

Ainda na sequência deste Contrato, e considerando os resultados obtidos, a CIMPOR realizou, para as suas três fábricas, o registo no EMAS (Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria), tendo sido a primeira cimenteira nacional a obter esse registo, em todas as suas unidades produtivas, como confirmação, por parte das autoridades competentes, da postura da empresa relativamente aos compromissos ambientais assumidos superiormente:

- Implementação e manutenção do Sistema de Gestão Ambiental;
- Avaliação sistemática e periódica do Sistema implementado;
- Formação e aperfeiçoamento profissional dos seus colaboradores de modo a estimular o seu envolvimento ativo na melhoria do desempenho ambiental;
- Informação periódica do comportamento e desempenho ambientais dos Centros, numa postura de diálogo com todas as partes interessadas.

Não obstante de todas estas conquistas e do empenho em promover a melhoria contínua da sua atividade, e consciente do seu impacto ambiental, a CIMPOR foi Membro-fundador da *Cement Sustainability Initiative* (CSI)[3] - uma iniciativa do *World Business Council for Sustainable Development* "WBCSD" envolvendo 24 produtores de cimento que acreditam firmemente no seu contributo para o desenvolvimento sustentável do setor -, sendo que a CIMPOR adotou as diretrizes desenvolvidas no seu âmbito como referência global a implementar. Esta iniciativa é hoje coordenada pelo Global Cement & Concrete Association (GCCA)[4], desde 1 de janeiro de 2019.

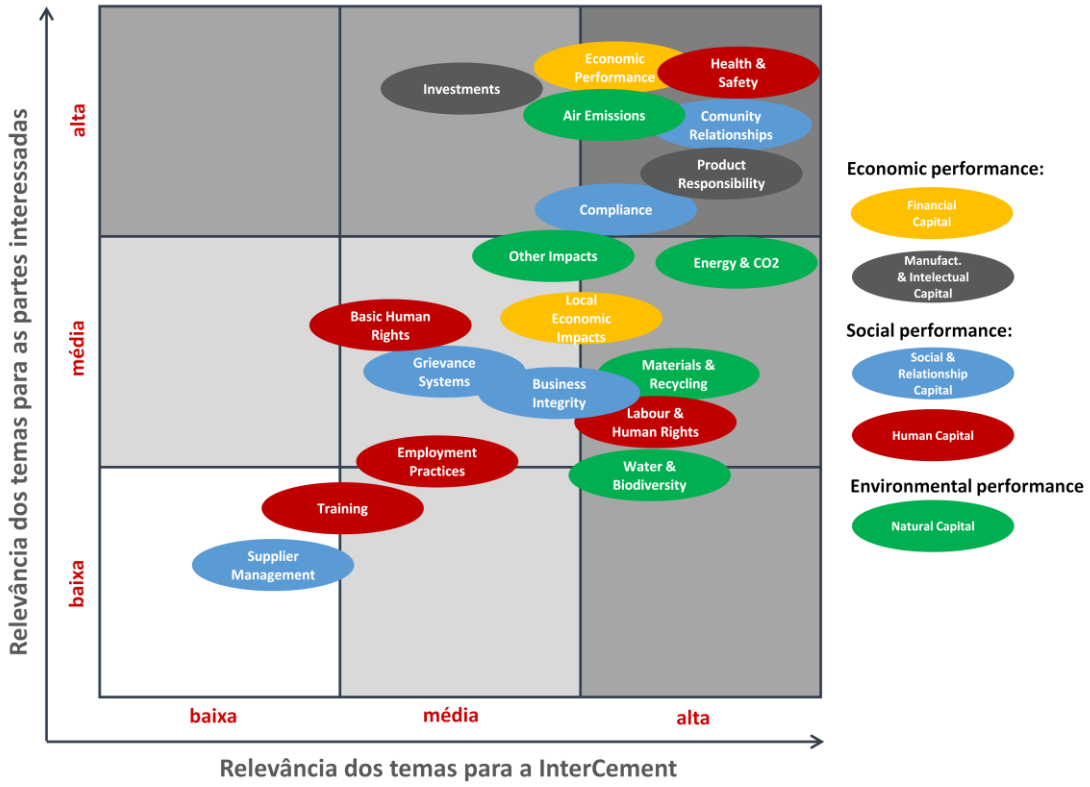
Posteriormente, a CIMPOR reafirmou o seu compromisso com a criação de uma economia de baixo carbono, subscrevendo o *Paris Agreement* e o *LCTPi Cement* e iniciando a sua participação no projeto MEET2030 do BCSD Portugal.

Todos estes compromissos foram incorporados na definição da Visão 2023 e no Mapa Estratégico da empresa, na ocasião ainda parte do grupo Intercement, que se traduziu numa Agenda de Sustentabilidade com redefinição de metas e ambições para 2030, tendo por base a análise de materialidade efetuada em 2015.

---

3 *Cement Sustainability Initiative do WBCSD* http://wbcsd.org/Sector-Projects/Cement-Sustainability-Initiative

4 GCCA (https://gccassociation.org/)



Fonte: CIMPOR, 2015

Figura 2.2.4 – Matriz de materialidade da CIMPOR

Como se pode observar pela matriz, as questões ambientais de maior relevância, tanto para as partes interessadas, como para a própria empresa, são as referentes, em termos ambientais, às emissões atmosféricas, Energia & CO_2 e Outros impactes.

Os Outros impactes são relativos, de acordo com a *Global Reporting Initiative* (GRI) com:

- Descarga de efluentes / águas residuais e gestão de resíduos gerados;
- Gestão e mitigação de potenciais impactes ambientais de produtos e serviços;
- Impactes dos transportes necessários às atividades da própria empresa.

No entanto, em termos de empresa os Materiais e a reciclagem, assumem igualmente uma relevância alta.

Os princípios assumidos na Agenda foram traduzidos numa Estratégia de Alterações Climáticas e Energia, que compreende a monitorização da sua pegada de carbono (realizada desde 1990) e o desenvolvimento de ações de mitigação, R&D e

implementação de projetos específicos para a redução das emissões de gases com efeito de estufa, nos quais está incluído o aumento do coprocessamento.

O cálculo das emissões dos GEEs na CIMPOR segue o protocolo *WBCSD/WRI Cement CO_2 & Energy Protocol 3.04*, desenvolvido pela CSI, segundo o modelo do *GHG Protocol*, sendo estas auditadas e certificadas, desde 2005, por uma entidade externa independente.

As emissões têm sido alvo de *benchmarking* segundo a iniciativa *Getting the Numbers Right* (GNR) (https://www.wbcsdcement.org/GNR-2016/). Trata-se de um sistema de informação, baseado e alimentado pelas emissões individuais das fábricas de cimento que participam e cujo principal objetivo é desenvolver estatísticas representativas sobre emissões especificas e absolutas de CO_2, energia térmica e eléctrica consumida, taxa de substituição por combustíveis alternativos, intensidade de CO_2 do *mix* combustível, etc. referente à produção de clínquer e cimento, que permitam aos participantes comparar-se e alinhar estratégias de melhoria, de acordo com os seus pares e das melhores práticas implementadas no mercado.

Sendo a Missão da CIMPOR "Consolidar o crescimento de uma sociedade sustentável em conjunto com os clientes, colaboradores, fornecedores e comunidades, direcionados pela inovação, responsabilidade social, ambiental e excelência operacional", esta questão ambiental passou a ser uma linha de orientação estratégica fulcral na gestão da própria empresa.

Identificadas as emissões de CO_2 e energia consumida como os aspetos ambientais mais significativos no processo de produção de cimento, a CIMPOR tem assumido a sua gestão operacional de forma ativa e preocupada, como descrito anteriormente, e adotou uma estratégia para a sua minimização, com o objetivo de reduzir os seus impactes, sendo o coprocessamento uma das respostas mais eficientes à data de hoje e parte essencial da atividade industrial da própria CIMPOR.

O início da atividade de Coprocessamento na CIMPOR, em escala industrial, tal como anteriormente referido deu-se em 2007, sendo que ao longo dos últimos anos, conseguiu evoluir de uma taxa de substituição de 6% em 2010 para os 23,7% em 2018.

Assim, a CIMPOR reconhece que o coprocessamento de combustíveis resíduos é um processo de destino final, conduzido de forma segura, e ambientalmente correto, com garantia da qualidade do cimento produzido e simultaneamente permite substituir o consumo de combustíveis fósseis e matérias-primas naturais não-renováveis com vantagens ambientais, sociais e económicas, sem gerar um passivo ambiental (cinzas).

Estrategicamente, reconhece ainda o Coprocessamento como mecanismo de simbiose industrial, exemplo de aplicação dos princípios de economia circular, que ultrapassa o antigo modelo económico linear de "extrair, transformar, descartar", recuperando e reciclando materiais e energia, respeitando o ciclo da sustentabilidade.

Em 2016, foram coprocessadas 675 mil toneladas de resíduos, que permitiram à CIMPOR:

- evitar a emissão de 5.200 toneladas de CO_2 – o equivalente à emissão de 1,3 milhão de automóveis durante um ano;
- evitar a queima de 2.516 toneladas de petcoque – suficiente para gerar energia equivalente ao consumo anual de 5 milhões de residências;
- evitar o consumo de 1.745 toneladas de minerais – o bastante para encher um buraco do tamanho de um campo de futebol e com 250 metros de profundidade; e
- evitar o consumo de 952 m^3 de água – suficiente para o consumo anual de 1,3 milhão de pessoas.

(Página deixada intencionalmente em branco)

3. OBJETIVOS & JUSTIFICAÇÃO



(Página deixada intencionalmente em branco)

3 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

3.1 Descrição dos objetivos e da necessidade do projeto

O projeto em avaliação no presente EIA tem como objetivo o aumento da capacidade instalada licenciada de coprocessamento de Resíduos Não Perigosos (RNP), no forno 6 de 11 para 20 t/h e no forno 7 de 18 para 27 t/h.

Isto significa, que se pretende aumentar a quantidade de RNP a utilizar como combustível em substituição de combustíveis fósseis, sendo a fração mineral reciclada na matriz do clínquer, substituindo matérias-primas naturais e convencionais, resultando na sua valorização.

Tal como referido no capítulo 1, o coprocessamento de resíduos tem a virtude de, não só se enquadrar numa estratégia de economia circular, como também proporcionar vantagens, quer para o CPA (contribuindo para a sua descarbonização e para a redução de custos operacionais com combustíveis tradicionais), quer para o setor dos resíduos (que se tem que desfazer de uma fração de resíduos para os quais não é tecnicamente viável a sua reutilização ou reciclagem).

Esta situação, de dupla vantagem, *win-win*, leva a que as empresas cimenteiras tenham o "dever" de responderem a esta necessidade ambiental e económica e de sustentabilidade, através do ajustamento das suas instalações para poderem dar a devida resposta a esta solicitação.

No caso do CPA o estabelecimento já possui capacidade instalada, nomeadamente tecnológica e operacional para poder dar uma maior resposta em termos de coprocessamento de Resíduos Não Perigosos.

Contudo, falta alterar o aspeto legal associado à Licença Ambiental em vigor, que constitui por isso o aspeto central que se pretende alterar com presente processo de AIA: o aumento da capacidade instalada licenciada de coprocessamento de RNP como combustíveis.

Como referido no capítulo 1.2 do presente documento, a autorização de alterações na capacidade de instalada de coprocessamento de resíduos superiores a 3 t/h carecem de processo de Avaliação de Impacte Ambiental

prévio, estando por isso encontrada a justificação para a realização do processo de AIA.

Para assegurar melhores condições operacionais, para que o estabelecimento industrial possa efetivar o aumento da capacidade de coprocessamento de forma consistente, o CPA pretende implementar um conjunto de pequenos projetos complementares às Operações de Gestão de Resíduos (OGR), os quais também se encontram incluídos no EIA, nomeadamente, e de forma sucinta:

- Licenciamento de Armazenagem de combustíveis alternativos de 300 t (Armazém de Combustíveis Alternativos 2);

- Modificações na área de armazenagem existente ao ar livre, para pneus usados triturados e outros RNP, com a construção de um armazém com capacidade de armazenamento de 2 500 t (Armazém de Combustíveis Alternativos 3).

Esta estratégia, que sem dúvida promove uma abordagem ambiental e social da empresa, alinhada com a sua política e missão, constitui também um fator de competitividade para o próprio CPA, para além de que responde às tendências legais e politicas que se vislumbram.

Descreve-se seguidamente, de uma forma mais detalhada, a justificação para a implementação do projeto em estudo.

3.1.1 Justificação Ambiental e Social

O coprocessamento é cientificamente controlado e seguro considerando a sua integração no processo de produção de cimento.

Devido às características do forno cimenteiro, caracterizado por um longo tempo de residência e elevadas temperaturas ocorre uma valorização completa e segura dos resíduos sem gerar passivos ambientais. Isto significa que ocorre o aproveitamento do potencial energético e/ou mineral do material total, ao contrário das unidades de incineração dedicadas em que são produzidas cinzas e escórias que têm que ser encaminhadas para tratamento.

Este processo contribui assim para a diminuição da quantidade de resíduos enviados para aterro e para o aumento dos níveis de reciclagem, garantindo uma

solução para materiais sem potencial de reciclagem e a valorização total da fração mineral.

Por outro lado ocorre uma elevada eficiência energética do coprocessamento de resíduos (entre 75 e 80%) nos fornos cimenteiros comparativamente a outras soluções de valorização energética, de acordo com um estudo do *Joint Research Centre* (JRC) da Comissão Europeia sobre a questão da valorização energética[5].

O reconhecimento do coprocessamento como um processo de dupla valorização (energética e material) é assumido, de forma indireta, pela dedução da Taxa de Gestão de Resíduos (TGR) relativa à proporção de cinzas que é incorporada no clínquer.

O coprocessamento presta assim um serviço de valorização de resíduos completo através da sua integração no processo de produção de cimento, reduzindo, por isso, a necessidade de investimentos em novas infraestruturas, ao contrário de outras soluções de valorização energética dedicadas.

A redução da extração de materiais da natureza, como o petróleo (com o subproduto o petcoque), representa também um impacte positivo do coprocessamento, apesar de ser indireto à atividade cimenteira.

Por outro lado, ocorre uma redução das emissões de CO_2, através da redução do consumo de combustíveis fósseis e da incorporação de combustíveis alternativos.

De acordo com o estudo 13 anos de coprocessamento em Portugal,

> *"a magnitude da indústria cimenteira traz consigo impactes ambientais relevantes, particularmente no domínio das alterações climáticas, dado o consumo de combustíveis fósseis e a calcinação que ocorre nos fornos das cimenteiras. O coprocessamento tem sido a principal estratégia para reduzir esses impactes ambientais, substituindo combustíveis fósseis por combustíveis alternativos com menores fatores de emissão, e incorporando matérias-primas alternativas na mistura do cimento, reduzindo assim a taxa de incorporação do clínquer. Nos últimos 13 anos, o coprocessamento permitiu evitar, em média, cerca de 212 mil de toneladas de CO_2 por ano, traduzindo- se em poupanças acumuladas de 2,8 milhões de toneladas de CO_2."*

5 JRC (2016) *Towards a better exploitation of the technical potential of waste-to-energy*. Sevilha

No caso específico da CIMPOR, e de acordo com o Caso de estudo: Coprocessamento para o baixo Carbono[6], publicado em 2015 pelo BCSD Portugal, entre 2010 e 2014, as emissões de CO_2 evitadas somaram 411.876 toneladas, tal como se pode observar na tabela abaixo.

Tabela 3.1.1 –Taxa de substituição térmica e emissões de CO_2 evitadas.

	2010 (*)	2011	2012	2013	2014	Estim.2015
Taxa de substituição térmica	7%	10%	12%	17%	18%	23%
t CO_2 evitadas	189.888	44.344	50.439	62.829	64.376	92.910
Investimento k.€	9.260	-	4.850	-	3.210	-
(*) **Valores** acumulados desde o início da atividade de coprocessamento até 2010						

Fonte: Caso de estudo: Coprocessamento para o baixo Carbono, BCSD, 2015

A redução das emissões de CO_2 assume um papel especialmente importante considerando que o regime de comércio de licenças de emissão (RCLE) da UE fixa um limite para as emissões de CO_2 da indústria, incluindo a cimenteira. O volume total das emissões permitidas é distribuído pelas empresas sob a forma de licenças, que podem ser comercializadas, para combater as alterações climáticas e reduzir as emissões de gases com efeito de estufa de forma eficiente em termos de custo, uma vez que atribui um preço ao carbono. Em 2020, as emissões provenientes dos setores abrangidos pelo regime estima-se que serão 21 % mais baixas do que em 2005.

Em 27 de fevereiro de 2018, o Conselho Europeu aprovou formalmente a reforma do regime de comércio de licenças de emissão (RCLE) da UE**,** para o período posterior a 2020, cujo objetivo é ajudar a UE a cumprir o seu objetivo de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em, pelo menos, 40% até 2030, como acordado no âmbito do quadro relativo ao clima e à energia para 2030, e a respeitar os compromissos assumidos no âmbito do Acordo de Paris.

Neste sentido, a reforma do regime de comércio de licenças de emissão introduz os seguintes elementos:

6 Caso de estudo: Coprocessamento para o baixo Carbono (http://www.bcsdportugal.org/wp-content/uploads/2013/10/2015-CS-CIMPOR-Coprocessamento1.pdf)

- O limite para o volume total das emissões será reduzido anualmente em 2,2 % (fator de redução linear);
- Em 2023, entrará em funcionamento um novo mecanismo para limitar a validade das licenças de emissão na reserva de estabilização do mercado acima de determinado nível; e
- As regras revistas de atribuição gratuita de licenças permitirão um alinhamento com os níveis de produção reais das empresas e os valores de referência utilizados para determinar a atribuição gratuita de licenças serão atualizados.

Pelo anteriormente exposto coloca-se a possibilidade da redução de produção no CPA da CIMPOR, pelo que é ainda mais importante a redução das emissões de CO_2 que se consigam alcançar.

3.1.2 Justificação económica

O fator de competitividade do coprocessamento no Centro de Produção de Alhandra CIMPOR prende-se com vários fatores.

Para além da redução de CO_2 que tem também inerente a questão económica considerando o RCLE e a dedução da Taxa de Gestão de Resíduos relativa à proporção de cinzas que é incorporada no clínquer, ambas anteriormente referidas, acresce referir que a valorização energética e material decorrente do coprocessamento representa uma redução de custos de custos operacionais, considerando:

- a substituição de petcoque por RNP;
- a redução do transporte do próprio petcoque, vindo na sua maioria de EUA ou Espanha; e
- a redução da taxa de incorporação de clínquer na produção de cimento através da promoção da utilização de cimentos compostos.

A utilização de combustíveis alternativos em substituição do petcoque na indústria cimenteira nos últimos 13 anos, permitiu evitar a importação de cerca

de 1,7 milhões de toneladas deste combustível correspondendo a uma poupança de 85 milhões de euros de importações ao longo deste período[7].

Esta diminuição da importação de combustíveis fósseis contribui assim para o equilíbrio da balança comercial do país, contribuindo a CIMPOR/CPA para o equilíbrio da balança de pagamentos de Portugal. Por outro lado, o aumento do consumo de combustíveis alternativos, permite que o CPA esteja menos sujeito à volatilidade do mercado dos combustíveis fósseis.

Todos estes fatores económicos contribuirão para o aumento da competitividade do CPA nos mercados internacionais essencialmente devido à redução de custos operacionais.

3.1.3 Justificação de enquadramento politico-legal

Este objetivo está alinhado com a estratégia nacional e comunitária de economia circular de baixo carbono e eficiente no uso de recursos e energia, assim como o Roteiro para a neutralidade carbónica de Portugal para 2050.

De acordo com o Estudo 13 anos de Coprocessamento em Portugal, a Diretiva Resíduos (alterada pela Diretiva (UE) 2018/851 de 30 de maio de 2018) no âmbito do Pacote para a Economia Circular sublinha a necessidade de definir objetivos claros de política a longo prazo de forma a evitar medidas e investimentos que criem sobrecapacidades estruturais para o tratamento da fração resto dos resíduos.

Neste sentido, o coprocessamento de resíduos em cimenteiras constitui uma solução pois trata-se de uma atividade industrial com capacidade existente para valorizar resíduos, sem necessidade de investimentos em novas infraestruturas que poderiam levar ao *lock-in* tecnológico.

Na nova Diretiva Resíduos, a Comissão compromete-se a reexaminar a meta de preparação para reutilização e reciclagem de RU definida para 2035. Para tal, irá avaliar as tecnologias de coprocessamento que permitem a incorporação de minerais no processo de coincineração de resíduos urbanos.

---

7 13 anos de coprocessamento em Portugal, AVE, 2017

No que concerne ao PERSU 2020+, como referido no ponto 2 do presente documento, o coprocessamento de resíduos é identificado como um processo essencial, incluído nas "Linhas de Força Prioritárias" tendo em vista os objetivos que se pretendem alcançar, nomeadamente dos RU (fração resto).

> *"A designada "Fração Resto", fração de RU cuja composição não encontra destino de valorização e tem assumido um incremento acentuado nos últimos anos (…) Esta fração tem de ser reduzida, nomeadamente através da melhoria da produção e qualidade do Combustível Derivado de Resíduos (CDR) para valorização energética por coprocessamento e, a restante fração, passar por uma solução que permita valorizar ainda as suas componentes materiais e energéticas, permitindo assim descontinuar-se a sua deposição direta em aterro."*

O coprocessamento de resíduos em Cimenteiras enquadra-se assim numa estratégia prioritária nacional, tendo em vista os objetivos da economia circular em geral e, em particular o objetivo de eliminação de envio de resíduos para aterro.

Relativamente ao Roteiro para a neutralidade carbónica de Portugal para 2050[8], cuja realização foi determinada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 93/2010, de 26 de novembro, tem como objetivo o estudo prospetivo da viabilidade técnica e económica de trajetórias de redução das emissões de gases com efeito de estufa em Portugal, conducentes a uma economia de baixo carbono até 2050.

De acordo com a apresentação realizada do Roteiro 2050 prevê-se para o setor cimenteiro:

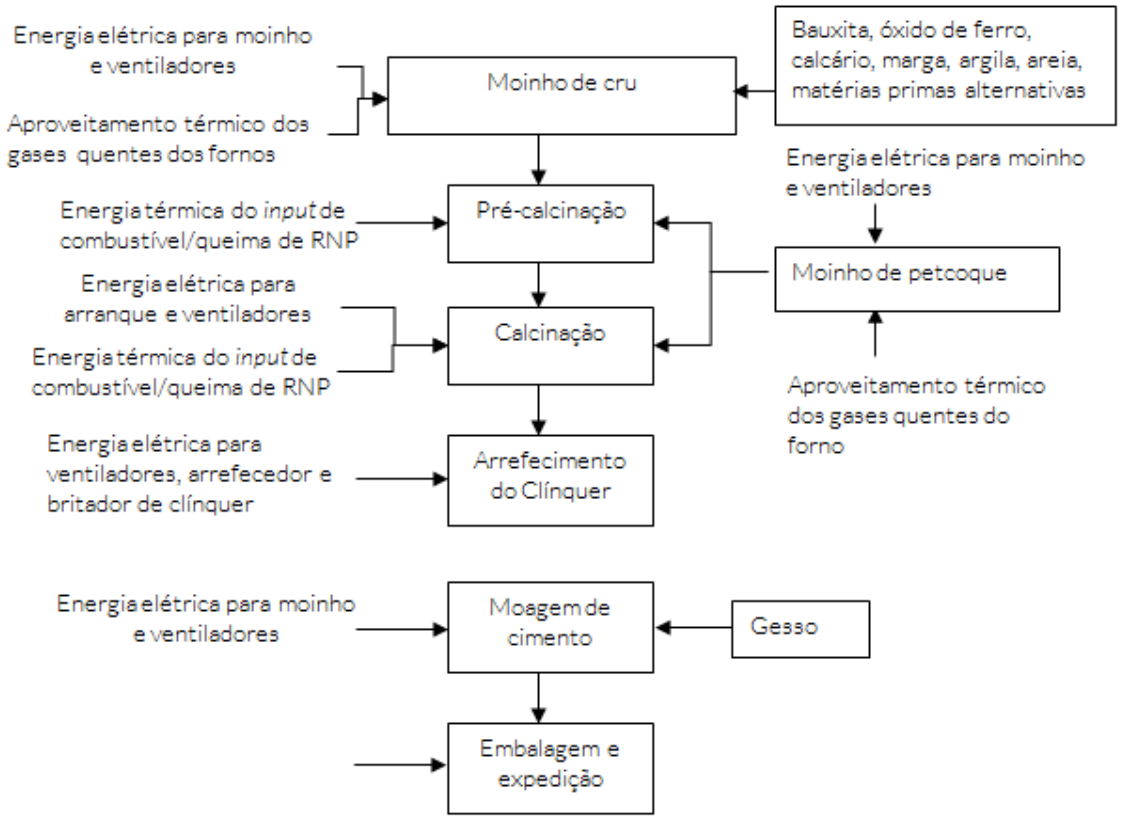
- Forte competição de materiais de construção alternativos associados à mudança de paradigma do setor da construção, que também passa pelo aumento significativo da produtividade no uso dos materiais
- Descarbonização fruto da redução da incorporação de clínquer na produção de cimento e à incorporação de combustíveis alternativos tais como CDR, resíduos vegetais e outros.
- Novas tecnologias, como os fornos Oxyfuel com captura de CO_2, serão necessários para manter os níveis de produção e contribuir para a neutralidade carbónica

8 Roteiro Nacional De Baixo Carbono 2050 Opções De Transição Para Uma Economia De Baixo Carbono Competitiva Em 2050 (https://apambiente.pt/_zdata/DESTAQUES/2012/RNBC_COMPLETO_2050_V04.pdf)

3.2 Outros aspetos relevantes que justificam o projeto

3.2.1 Necessidade energética da indústria cimenteira

Em geral, a fabricação de cimento é identificada como um processo de alta intensidade energética e um importante contribuinte para as emissões globais de CO_2. Os processos envolvidos são dependentes de altos consumos energéticos, como sejam o desmonte da rocha, a britagem das matérias-primas, a produção do clínquer, a moagem do cimento e até o transporte do material. Apresenta-se seguidamente um esquema do consumo energético, excluindo o processo referente à extração de matéria-prima, excluído do âmbito do presente EIA.



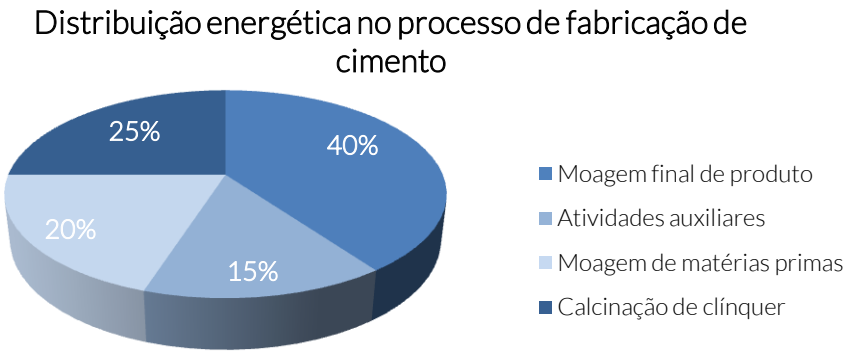
Adaptado de: A critical review on energy use and savings in the cement industries[9], 2011

Figura 3.2.1 - Esquema energético da fabricação de cimento.

9 N. A. Madlool, R. Saidur, M. S. Hossain, and N. A. Rahim, "A critical review on energy use and savings in the ement industries," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 15, no. 4, pp. 2042–2060, 2011 (http://repository.um.edu.my/14490/1/A%20critical%20review%20on%20energy%20use%20and%20savings%20in%20the%20cement%20industries.pdf)

A indústria de cimento contribui para 2% do consumo global de energia primária, 5% do consumo total de energia industrial global e pode consumir até cerca de 12 a 15% do consumo energético de um país[10].

Os custos referentes a energia podem ascender a 50 a 60% do total gasto do sector e os custos da energia térmica a atingir potencialmente 20 a 25% do gasto total. Num processo de produção de cimento por via seca, até 75% das necessidades energéticas poderão estar dependentes do consumo de combustíveis fósseis, sendo as restantes suprimidas por energia elétrica[9].



Fonte: A critical review on energy use and savings in the cement industries[11], 2011

Figura 3.2.2– Distribuição energética no processo de fabricação de cimento.

A indústria cimenteira contribui também para as emissões atmosféricas, com 5% do total emitido de CO_2 a ser proveniente desta indústria. As emissões atmosféricas geradas na produção de cimento possuem diferentes origens, com 52% a serem oriundas do processo químico de produção de cimento, 36% a serem originadas na queima de combustíveis e 12% a serem emissões indiretas procedentes da aquisição de energia elétrica[11].

10 M. Wijayasundara, "Sustainability in Manufacturing Built Materials : Cement Manufacturing Using Alternative Fuel and Raw Material in Cement Kilns," 2011. (https://docplayer.net/34524039-Sustainability-in-manufacturing-built-materials-cement-manufacturing-using-alternative-fuel-and-raw-material-in-cement-kilns.html)

11 M. Wijayasundara, "Sustainability in Manufacturing Built Materials : Cement Manufacturing Using Alternative Fuel and Raw Material in Cement Kilns," 2011. (https://docplayer.net/34524039-Sustainability-in-manufacturing-built-materials-cement-manufacturing-using-alternative-fuel-and-raw-material-in-cement-kilns.html)

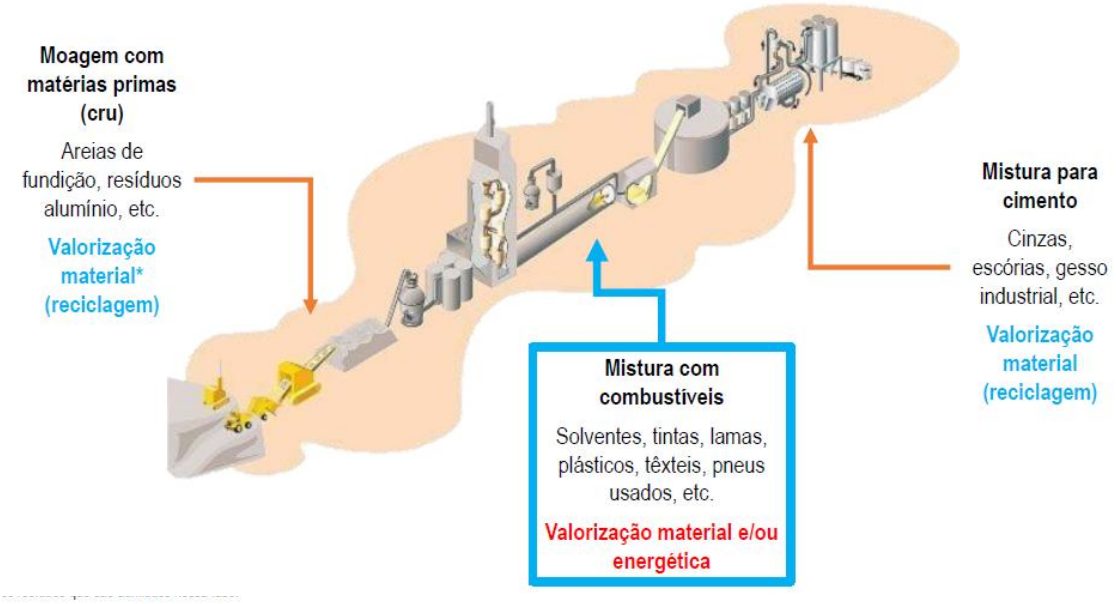
Quer em termos económicos, quer em termos ambientais, é necessária a procura constante de melhores tecnologias e melhorias de processo que permitam a redução de impactes a ambos os níveis, de forma a fomentar a sustentabilidade do negócio e ambiental.

A utilização de combustível e matérias-primas alternativas (*Alternative Fuels and Raw Materials* (AFR)) foram identificadas como iniciativas chave para a redução significativa de CO_2 na produção de cimento, apoiadas pela *Cement Sustainability Initiative* (CSI) e pela *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD).

O coprocessamento em cimenteiras é definido, de acordo com a Guia para a Interpretação da Diretiva Resíduos, 2012 como processo produtivo em que *"…os resíduos são utilizados numa operação que combina duas operações simultâneas de valorização de resíduos. O conteúdo energético do resíduo é valorizado como energia térmica, substituindo assim combustíveis, enquanto a fração mineral dos resíduos pode ser integrada (e assim reciclada) na matriz do produto ou material produzido."*

Assim, o coprocessamento surge como uma melhoria ao processo de fabricação, uma vez que se considera que para além da valorização térmica (ao utilizar os resíduos como substituto de combustíveis fósseis), este material ao entrar nos fornos de cimento é em parte incorporado ao clínquer.

Esta técnica, permite eliminar de forma definitiva os resíduos gerados sem acrescentar passivos ambientais, com o aproveitamento do potencial energético e/ou mineral dos mesmos.



Fonte: Co-processamento - Valorização material de combustíveis alternativos na indústria cimenteira, 3drivers, 2014

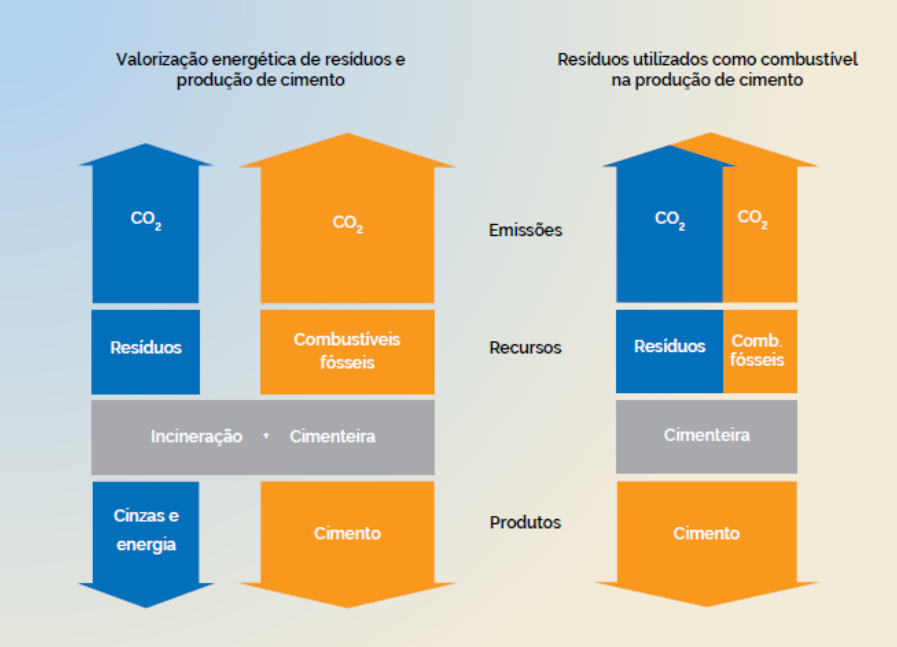
Figura 3.2.3 – Coprocessamento na indústria cimenteira.

Esta intensidade energética traz inerentemente impactes ambientais referentes ao consumo de combustíveis fósseis e à própria calcinação que ocorre nos fornos das cimenteiras. De acordo com o estudo 13 anos de coprocessamento em Portugal *"a utilização de combustíveis alternativos em substituição do petcoque permitiu evitar a importação de cerca de 1,7 milhões de toneladas deste combustível correspondendo a uma poupança de 85 milhões de euros de importações ao longo deste período." Esta substituição contribuiu também* nos últimos 13 anos para evitar, em média, cerca de 212 mil de toneladas de CO_2 por ano, traduzindo- se em poupanças acumuladas de 2,8 milhões de toneladas de CO_2.

3.2.2 Contribuição do coprocessamento para a Economia circular

O coprocessamento de resíduos assume-se como uma alternativa viável e bastante interessante, fortemente inspirada pela economia circular, porque permite reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (GEE), a extração de matérias-primas naturais e a produção de combustíveis fósseis, constituindo simultaneamente uma solução de valorização para várias frações de resíduos que, de outra forma, teriam de ser eliminados.

Pelas suas características, é hoje um processo defendido pela União Europeia, Nações Unidas e Convenção de Estocolmo.



Fonte: 13 anos de coprocessamento em Portugal, AVE, 2019

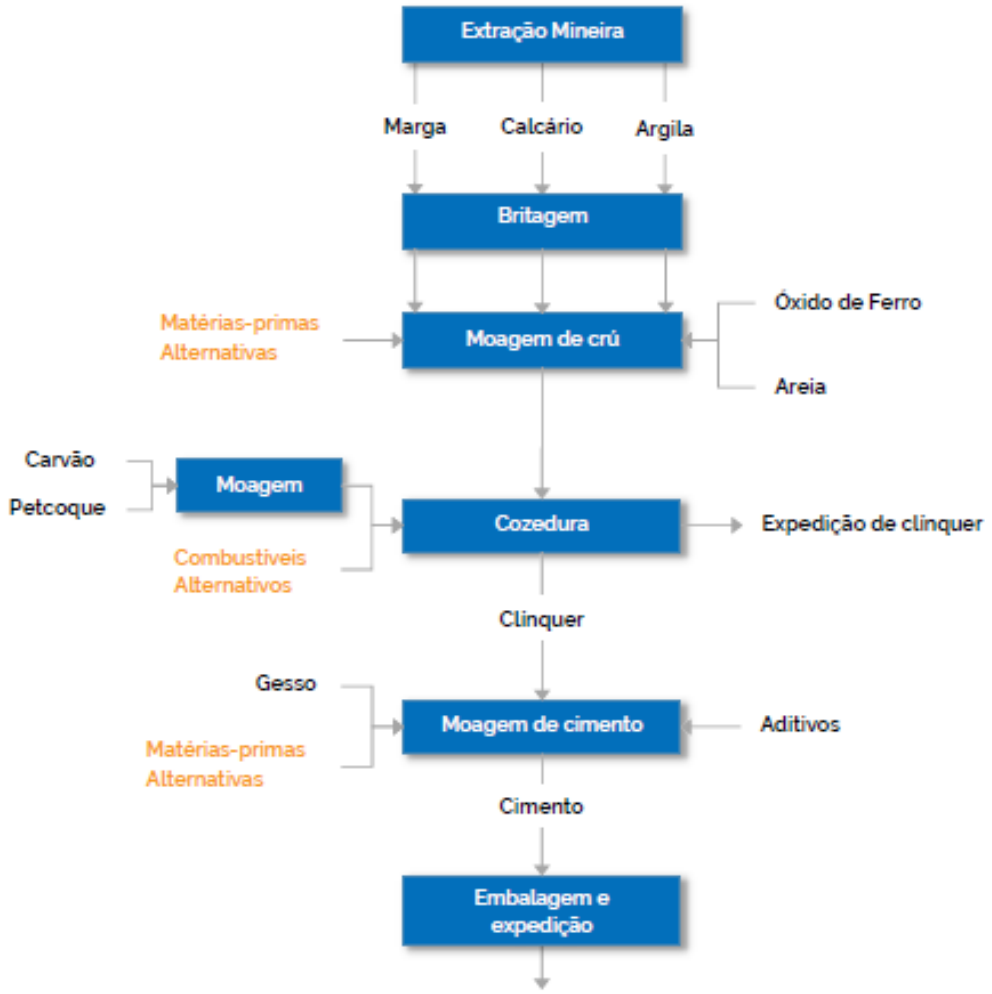
Figura 3.2.4– Minimização de impactes ambientais no processo industrial de produção de cimento com coprocessamento.

A evolução tecnológica, os compromissos internacionais, comunitários e consequentemente nacionais, quer ao nível da gestão de resíduos, quer ao de descarbonização, no âmbito das alterações climáticas, têm vindo a elevar a exigência dos objetivos ambientais a atingir, como bem ilustra a necessidade comunitária de restringir drasticamente e num curto espaço de tempo o volume de resíduos depositados em aterro e a emissão de gases com efeito de estufa.

Considerando o anteriormente exposto, mais recentemente, com a elaboração das estratégias europeias para uma economia circular de baixo carbono e eficiente no uso de recursos e energia, passou a existir uma maior pressão para o setor cimenteiro alterar o seu paradigma e dar também resposta aos objetivos estratégicos europeus e nacionais.

O papel do setor do cimento na economia circular tem sido por isso acompanhado e promovido pelas próprias empresas cimenteiras e por organizações representativas do setor como o CEMBUREAU (*The European Cement Association*).

O coprocessamento realiza-se em cada uma das fases do processo produtivo de cimento de acordo com a figura que se segue.



Fonte: 13 anos de coprocessamento em Portugal, AVE, 2019

Figura 3.2.5 – Introdução de AFR no processo de produção de cimento

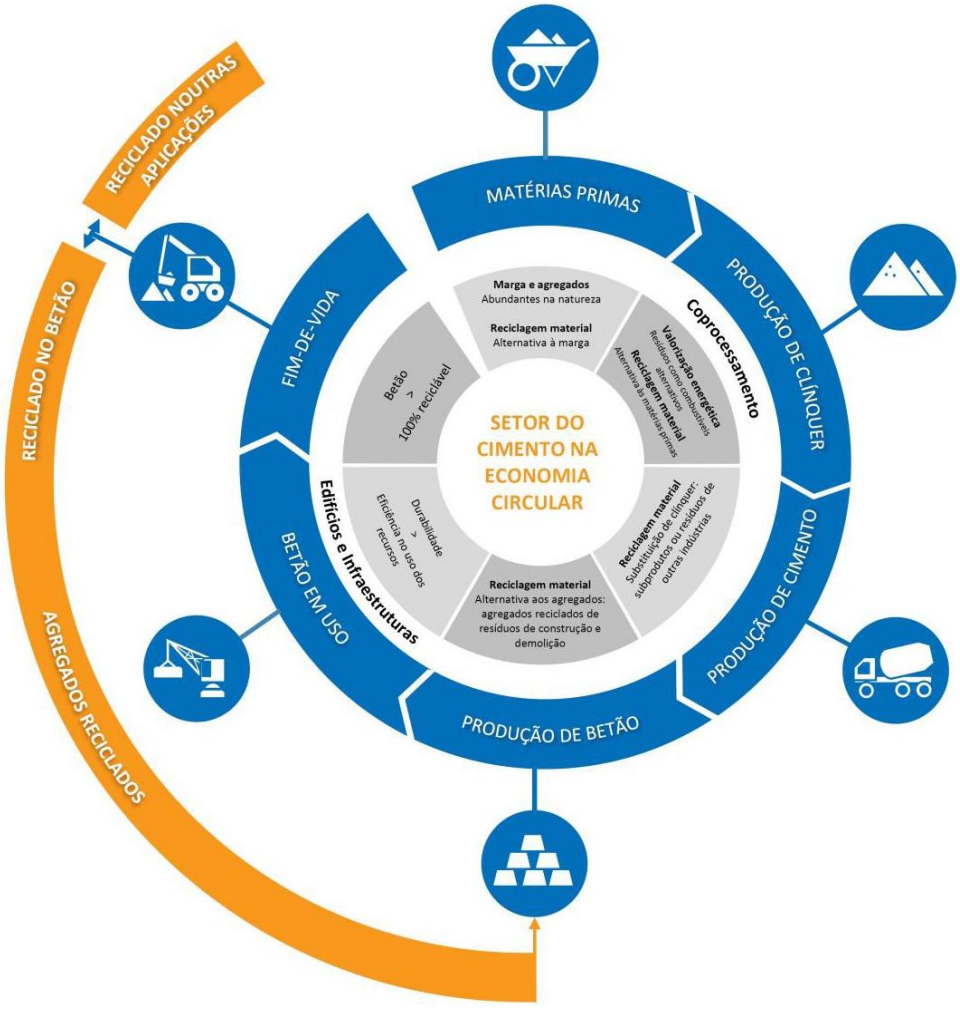
Desta forma, o contributo deste setor para a economia circular ocorre nestas mesmas etapas do ciclo de vida do produto, nomeadamente:

- As matérias-primas utilizadas na produção de clínquer e cimento, são essencialmente calcário e marga, disponíveis em abundância na natureza. No entanto, num esforço para reduzir a utilização destas matérias-primas

realiza-se a sua substituição através do uso de diferentes tipos de fluxos de resíduos e subprodutos de várias outras indústrias, como os resíduos de construção e demolição (RCD), hidróxido de cálcio da produção de acetileno, resíduos de tratamento de gases da industria do ferro e do aço, das operações de pintura da manutenção naval ou as cinzas de pirite. A indústria do cimento é assim um exemplo chave de simbiose industrial.

- No fabrico de clínquer, pode-se utilizar resíduos como combustível em substituição do carvão e petcoque. Nesta situação, o conteúdo mineral dos resíduos é reciclado como matéria-prima.
- A reciclagem de material também ocorre na moagem de cimento. Neste caso, é realizada a substituição de parte do clínquer com subprodutos de outras indústrias, como por exemplo cinzas volantes resultantes da combustão de carvão, como pode ser o caso de produção de energia elétrica em termocentrais ou gesso.

A Figura 3.2.6 estrutura a contribuição do sector cimenteiro referida anteriormente.



Fonte: CEMBUREAU, 2016[12]

Figura 3.2.6 - Contributo do setor do cimento para a economia circular

Importa ainda referir, para além do coprocessamento propriamente dito, na fase de utilização, o betão é ainda um material duradouro e fundamental para modelos de urbanização mais sustentáveis, sendo também um material que pode ser reciclado para nova produção de betão. No fim de vida, o betão pode potencialmente ser valorizado em 100% e, mesmo quando não valorizado, o seu impacte ambiental é reduzido já que se trata de um material inerte.

De acordo com o *Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste* da Comissão Europeia (2012), a utilização de matérias-primas

12 *Cement, concrete & circular economy, CEMBUREAU, 2016*

alternativas em substituição de matérias-primas naturais nas etapas de moagem de clínquer e de cimento é por isso classificada como valorização material (reciclagem). No caso específico da utilização de AFR nos fornos, esta

> *"combina duas operações de valorização de resíduos, de modo simultâneo. O conteúdo energético do resíduo é valorizado (operação R1) como energia térmica, substituindo combustíveis fósseis, enquanto a fração mineral do resíduo pode ser integrada (ou seja, reciclada), na matriz do produto ou material produzido, p. ex. clínquer de cimento, aço ou alumínio (operação R4 ou R5)"*[10].

Isto é possível devido às características do forno cimenteiro, nomeadamente, o longo tempo de residência e as elevadas temperaturas (é garantida a temperatura mínima de cerca de 1.450°C) que permitem a valorização integral e segura dos resíduos sem gerar passivos ambientais e aproveitando o potencial energético e mineral do material, ao contrário do que se verifica com a combustão de resíduos em unidades dedicadas em que são produzidas cinzas e escórias que têm que ser encaminhadas para tratamento.

O coprocessamento de um material na cimenteira depende assim do valor acrescentado energético ou material que o mesmo traz ao processo e/ou produto. Contudo, outros critérios são contemplados de modo a assegurar a viabilidade técnica e ambiental do processo e a qualidade do produto[13], como por exemplo, o conteúdo em poluentes, estado físico, poder calorífico, humidade, teor de cinzas, a compatibilidade com a matriz química do clínquer, entre outros. Os principais materiais que cumprem com estes parâmetros e que são tipicamente utilizados nas cimenteiras encontram-se resumidos na Tabela 3.2.1.

Tabela 3.2.1 – AFR utilizados em cimenteiras

Aplicação	Descrição
Como combustíveis alternativos	Óleos usados, orgânicos (p. ex. sementes) e fitofarmacêuticos, solventes, lamas e líquidos perigosos, resíduos de madeira.
Como combustíveis e matérias-primas alternativas	Combustíveis derivados de resíduos com origem em resíduos urbanos, farinhas animais, pneus usados, resíduos de fragmentação automóvel

13 *Usón et al. (2013) Uses of alternative fuels and raw materials in the cement industry as sustainable waste management options. Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 23: 242-260

Aplicação	Descrição
Como matérias-primas alternativas	Cinzas volantes e de fundo, resíduos da produção de alumínio, areias/escórias de fundição, gesso industrial

Fonte: CEMENTIS, 2013[14]

A análise SWOT (*Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats*) aplicada ao coprocessamento nas cimenteiras, realizada por Samolada e Zabaniotou (2014)[15], identifica as forças da utilização de combustíveis alternativos, destacando-se:

- Utilização de infraestruturas já existentes;
- Poupança de combustíveis fósseis e matérias-primas naturais;
- Redução dos gases com efeito de estufa;
- Contribuição para o cumprimento das metas legislativas;
- Viabilidade económica; e
- Coexistência industrial.

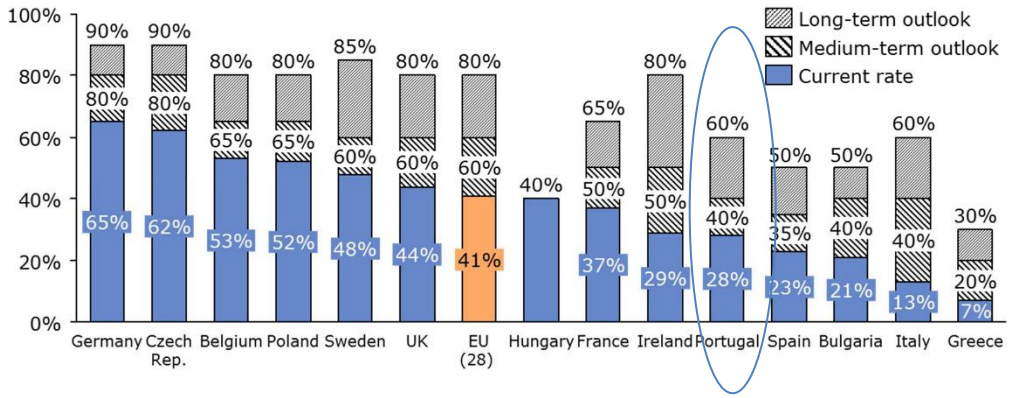
3.2.3 Tendências Europeias sobre Coprocessamento

A indústria cimenteira da União Europeia (UE) substituía em 2017, de acordo com o estudo da Ecofys[16], aproximadamente 41% dos seus combustíveis fósseis por combustíveis alternativos derivados de resíduos e biomassa para fornecer energia térmica ao processo de fabricação de clínquer, sendo que, no futuro, esse percentual poderá chegar a 90%.

14 CEMENTIS Consulting (2013) Co-processing in Cement kilns. The way to treat wastes. Apresentação por Jean-Pierre Degré, maio 2013

15 *Samolada e Zabaniotou (2014) Energetic Valorization of SFR in dedicated plants and cement kilns and guidelines for application in Greece and Cyprus. Resources, Conservation and Recycling, 83:34-43*

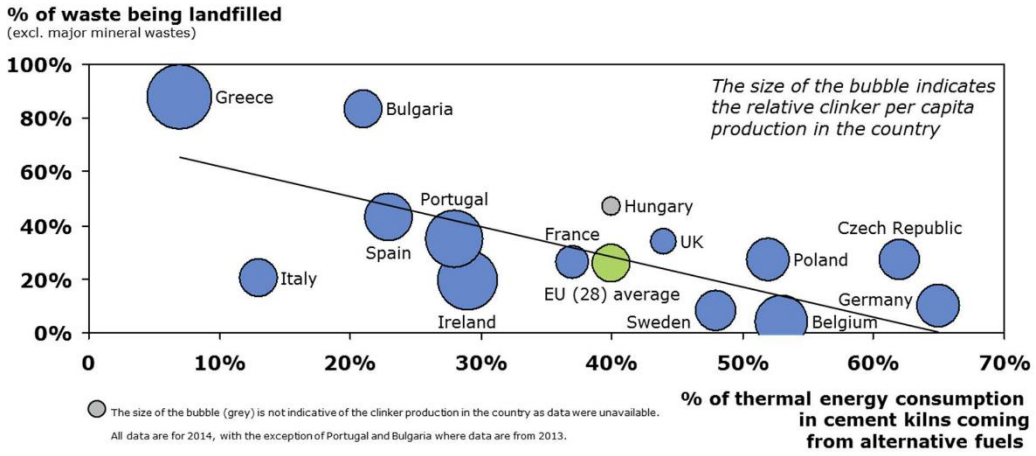
16 Status and prospects of coprocessing of waste in EU cement plants, da Ecofys, 2017



Fonte: Ecofys, 2017

Figura 3.2.7 - Substituição de combustíveis fósseis correntes e expectáveis.

É de salientar que a taxa de coprocessamento dependerá sempre da disponibilidade de resíduos para combustível, pelo que é percetível pela Figura 3.2.8 uma certa conexão entre a quantidade de resíduos depositados em aterro e a substituição de combustível nos fornos de cimento.



Fonte: Ecofys, 2017

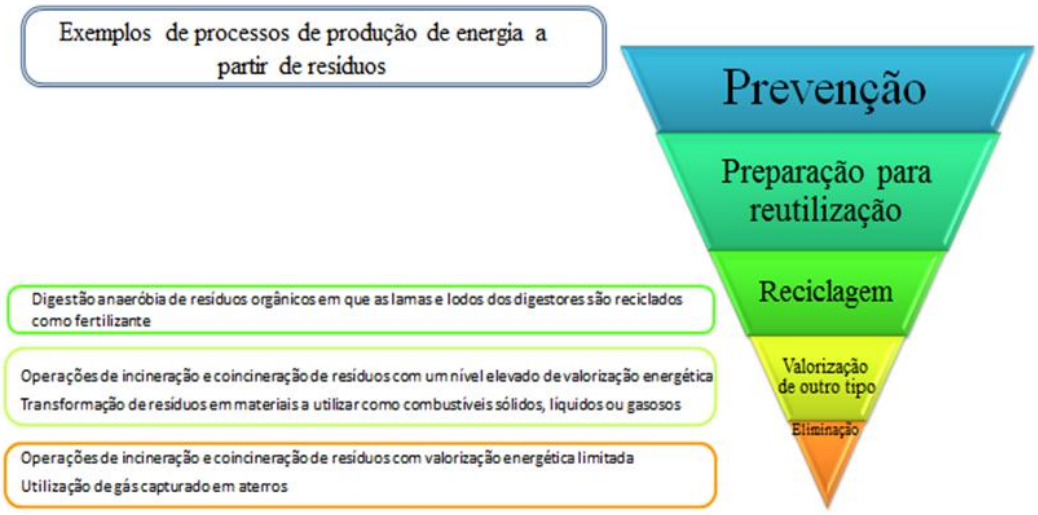
Figura 3.2.8 –. Relação entre a deposição de resíduos em aterro e as taxas de coprocessamento.

Tendo em conta a quantidade de resíduos crescente gerada anualmente na UE, a indústria cimenteira tem uma oportunidade única para contribuir para a promoção adequada da gestão de resíduos, através da simbiose industrial e o reconhecimento da recuperação de energia como solução de gestão de resíduos para resíduos não recicláveis.

A utilização de materiais residuais com a recuperação simultânea de energia e reciclagem de materiais, referida como coprocessamento, contribui para alcançar os objetivos da economia circular, que de acordo com o "Fechar o ciclo – plano de ação da UE para a economia circular" (COM (2015) 614 final), é uma economia em que o valor dos produtos, materiais e recursos é mantido o mais tempo possível, minimizando a produção de resíduos e a utilização dos recursos.

De acordo com "O papel da produção de energia a partir de resíduos na economia circular"(COM (2017) 34 final) a UE defende o investimento numa nova capacidade de tratamento de resíduos que necessita de ser enquadrado numa perspetiva de economia circular de longo prazo e de ser coerente com a hierarquia dos resíduos da UE. Neste sentido, centra-se na valorização energética e no lugar que esta ocupa na economia circular e ao mesmo tempo na sua contribuição para a consecução dos objetivos definidos na Estratégia para a União da Energia[17] e no Acordo de Paris[18].

A Figura 3.2.9 mostra o posicionamento dos diferentes processos de produção de energia a partir de resíduos na hierarquia dos resíduos da UE.



Fonte: COM (2017) 34 final; 2017

Figura 3.2.9 – Hierarquia dos resíduos na UE.

17 http://ec.europa.eu/priorities/energy-union-and-climate/state-energy-union_en

18 http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php

No entanto, os Estados-Membros têm alguma flexibilidade na aplicação da hierarquia, uma vez que o objetivo final é incentivar as opções de gestão de resíduos que conduzem ao melhor resultado ambiental[19]. Nesse sentido, os Estados-Membros com baixa ou inexistente capacidade de incineração dedicada e elevada dependência da deposição em aterros, como é o caso de Portugal, devem continuar a investir no "desvio progressivo de resíduos dos aterros sendo que o desenvolvimento de capacidade combinada de valorização energética e reciclagem de materiais sob a forma de digestão anaeróbia pode representar uma opção de gestão atrativa" [20].

A corroborar o anteriormente referido, é assumido na Diretiva (UE) 2018/850 do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de maio de 2018, que altera também a Diretiva 1999/31/CE relativa à deposição de resíduos em aterros, que com o fim de assegurar a correta aplicação da hierarquia dos resíduos, deverão ser tomadas medidas adequadas para aplicar, a partir de 2030, restrições à deposição em aterro de todos os resíduos adequados para reciclagem ou outra valorização energética ou de materiais.

Pelo exposto, fica claro que a valorização energética de resíduos é um dos caminhos que a EU promove como ferramenta para promover uma economia circular de longo prazo.

Além disso, de acordo com o estudo da Ecofys[21], e num cenário com 60% de taxa de coprocessamento em todos os estados membros da UE28, os benefícios ambientais espelhados no gráfico da Figura 3.2.10 seriam os seguintes:

1) Evitar 26,0 Mtoneladas de emissões de CO_2;

2) Processamento de 15,7 Mtoneladas de resíduos;

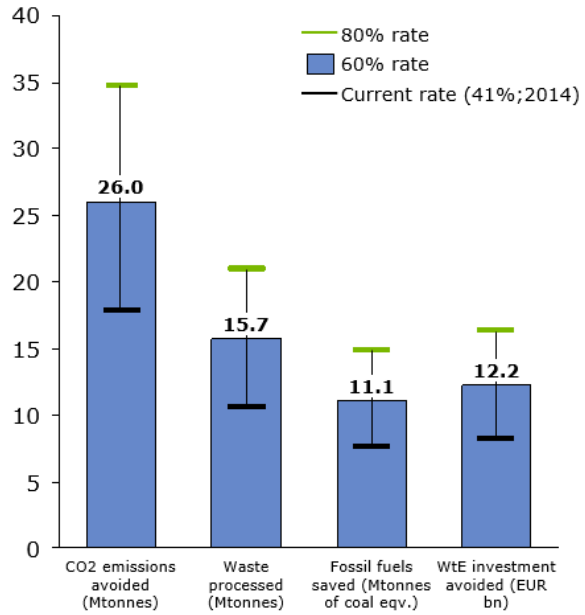
3) Economizar 11,1 Mtoneladas de carvão equivalente; e

19 Artigo 4.º, n.º 2, da Diretiva 2008/98/CE, em conjugação com as orientações da UE para a interpretação da hierarquia de resíduos: http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/pdf/guidance_doc.pdf (páginas 48 a 52).

20 COM (2017) 34 final: http://ec.europa.eu/environment/waste/waste-to-energy.pdf

21 *Status and prospects of coprocessing of waste in EU cement plants, da Ecofys*, 2017

4) Evitar investimentos de 12,2 bilhões de euros em instalações dedicadas à incineração de resíduos.



Fonte: Ecofys; 2017

Figura 3.2.10 – Benefícios estimados para 60% de taxa de coprocessamento na UE 28.

De acordo com um estudo da Comissão, em 2016[22], aproximadamente 1,5 % do consumo energético final total na UE foi satisfeito por via da valorização energética de resíduos com recurso à incineração, coincineração em fornos de cimento e digestão anaeróbia (ou seja, cerca de 676 PJ/ano), sendo que concluiu que uma das quatro melhores técnicas comprovadas para aumentar a eficiência energética nos processos de produção de energia a partir de resíduos é a coincineração na produção de cimento e cal através da conversão do calor proveniente dos resíduos em energia nos fornos de cimento.

22 *Towards a better exploitation of the technical potential of WtE*, 2016
http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104013/wte%20report%20full%2020161212.pdf

3.3 Avaliação do ciclo de vida do Coprocessamento no CPA

A produção de cimento acarreta impactes ambientais significativos, tanto a nível das emissões de GEE, dado o consumo de combustíveis fósseis e a calcinação que ocorre nos fornos das cimenteiras, como a nível da extração de matérias-primas. O coprocessamento tem sido a principal estratégia utilizada pelas cimenteiras em Portugal para reduzir esses impactes ambientais, substituindo combustíveis fósseis por combustíveis alternativos com menores fatores de emissão, e incorporando matérias-primas alternativas descarbonatadas na mistura do cimento, reduzindo a taxa de incorporação do clínquer. Este processo beneficia ainda a gestão de resíduos nacional ao alinhar-se com o princípio da hierarquia dos resíduos e permitir a valorização energética e material de resíduos sem potencial de reciclabilidade.

No âmbito do atual projeto da CIMPOR de aumento do coprocessamento no Centro de Produção de Alhandra (CPA), importa justificar a viabilidade e impacte desta medida estratégica na descarbonização do processo de produção de cimento. Para tal, recorreu-se à metodologia de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), amplamente utilizada para o cálculo dos impactes ambientais de produtos e serviços.

Esta mesma ferramenta foi utilizada para determinar o impacte do coprocessamento em Portugal no período de 2005 a 2017 no estudo "*13 Anos de Coprocessamento em Portugal – Avaliação dos Contributos do Coprocessamento de Resíduos em Cimenteiras para o Desenvolvimento Socioeconómico e Ambiental de Portugal*", promovido pela AVE – Gestão Ambiental e Valorização Energética e apresentado em novembro de 2018.

Recorreu-se assim à abordagem metodológica de ACV levada a cabo no estudo da AVE e assumiram-se os mesmos pressupostos, aplicáveis ao Centro de Produção de Alhandra, para a realização do balanço ambiental, económico e social de 2017, incluindo impactes diretos e indiretos assim como os benefícios associados à valorização material e energética relativa à substituição de combustíveis fósseis e matérias-primas. A análise diz respeito à totalidade das operações de coprocessamento aplicáveis ao processo de fabrico de cimento.

3.3.1 Avaliação de Ciclo de Vida

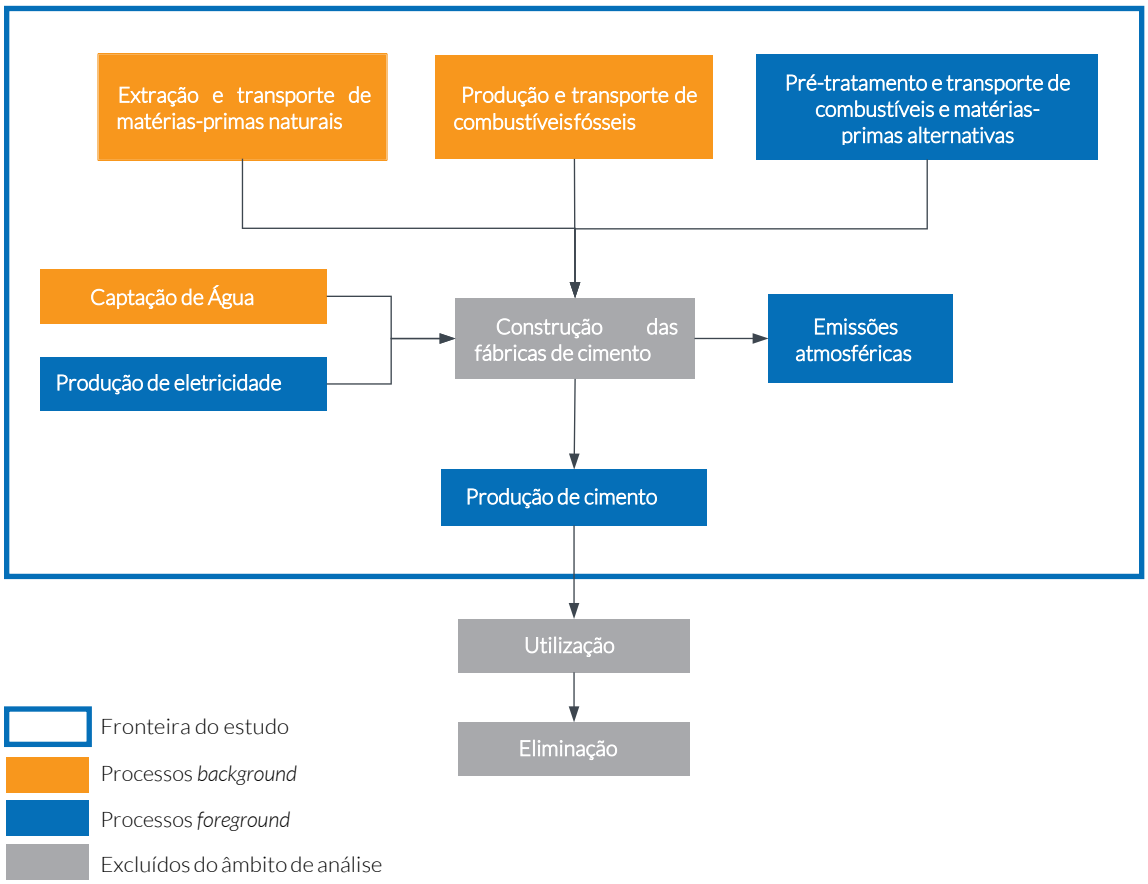
3.3.1.1 Objetivos e Âmbito

O principal objetivo da ACV é a identificação e análise dos impactes ambientais do coprocessamento no Centro de Produção de Alhandra (CPA), comparando-os com os impactes associados à produção de cimento sem coprocessamento, isto é, com consumo exclusivo de combustíveis fósseis e matérias-primas naturais.

O sistema em análise neste Estudo é a produção de cimento no Centro de Produção de Alhandra em 2017 comparativamente a um cenário baseline de produção de cimento Portland com incorporação de 92% de clínquer, sem recurso a combustíveis e matérias-primas alternativas. A ACV foi realizada tendo como unidade funcional uma tonelada de cimento equivalente.

3.3.1.2 Fronteiras do Sistema

Na Figura 3.3.1 apresenta-se de forma simplificada o sistema e as fronteiras de análise, distinguindo os processos *foreground* e *background*. Os primeiros correspondem a processos diretamente relevantes para a atividade de coprocessamento, nomeadamente a produção de cimento. Já os processos de *background* correspondem, por exemplo, ao fornecimento de matérias-primas naturais, combustíveis fósseis e energia elétrica, bem como subprodutos de outras indústrias. Considera-se que nos processos de *background* existe uma menor área de atuação/influência, para além da limitação prática de obtenção de dados.



Fonte: 13 anos de coprocessamento em Portugal, AVE 2018

Figura 3.3.1 - Representação das fronteiras de avaliação de ciclo de vida (processos foreground e background) do coprocessamento

3.3.1.3 Metodologia e critérios de Inventário de Ciclo de Vida

O modelo de ciclo de vida para o cálculo dos impactes ambientais, diretos e indiretos, associados à atividade do coprocessamento é do tipo *attributional model*, ou seja, o modelo de ciclo de vida é desenvolvido de acordo com os processos unitários existentes.

Este tipo de modelação é utilizada quando se pretende determinar o impacte ambiental de um produto ou processo ou quando se pretende comparar os impactes de dois produtos, com a mesma unidade funcional.

Os critérios de inclusão para definir as quantidades de fluxos de materiais ou energia, a incluir no âmbito das fronteiras do sistema, foram os considerados na norma ISO 14040. Assim, consideraram-se os critérios de:

- massa, ou seja, definição da inclusão das entradas que cumulativamente contribuem mais de uma percentagem definida da massa total de entradas do sistema de produto analisado;
- energia, ou seja, definição da inclusão das entradas que cumulativamente contribuem mais de uma percentagem definida da energia total de entradas do sistema de produto analisado;
- relevância ambiental, ou seja, definição da inclusão das entradas que contribuem mais de uma quantidade adicional definida em relação à quantidade estimada para o impacte ambiental dos processos escolhidos inicialmente.

Os valores de *cut-off* considerados inicialmente foram de 3% de relevância ambiental, 1% da massa, 1% de energia, por esta ordem, embora alguns processos unitários que estão abaixo dos valores de *cut-off* tenham sido considerados na análise, devido ao âmbito e objetivos do estudo.

Para a definição do sistema foi necessário estabelecer critérios de representatividade geográfica e tecnológica. Relativamente ao primeiro optou-se por usar dados específicos da realidade nacional, sempre que possível. Dada a relevância para a avaliação, os processos de *foreground* (i.e., que estão no centro da atividade associada ao coprocessamento), foram modelados especificamente com dados recolhidos no CPA.

Os critérios de representatividade tecnológica seguiram o mesmo princípio: para os processos de *foreground* procurou-se utilizar a tecnologia instalada no CPA, enquanto para os processos de *background* utilizaram-se valores médios para a Europa (Tabela 3.3.1 - Processos de foreground e background utilizados no Inventário de Ciclo de Vida).

Tabela 3.3.1 - Processos de foreground e background utilizados no Inventário de Ciclo de Vida

Fases	*Foreground*	*Background*
Produção e transporte de matérias-primas naturais e combustíveis fósseis	-	• Extração e transporte de matérias-primas com base em dados médios para a Europa • Produção e transporte de petcoque, e outros combustíveis fósseis, com base em dados médios para a Europa
Pré-tratamento e transporte de combustíveis e matérias-primas alternativas	• Pré-tratamento e transporte de AFR com base em dados específicos para a realidade nacional • Produção de energia elétrica com valores médios para Portugal	• Transporte rodoviário com base em dados médios para a Europa
Produção de cimento (fábrica)	• Produção de clínquer e cimento com base em dados específicos para a produção de cimento em Portugal (p. ex. matérias-primas, combustíveis, emissões) • Produção de energia elétrica com valores médios para Portugal	-

O âmbito da avaliação de impacte do ciclo de vida do coprocessamento inclui a generalidade das categorias de impacte ambiental que são consideradas nos métodos de avaliação mais recentes, tendo sido dado ênfase particular às categorias de impacte usualmente mais ligadas à produção e uso de energia, como por exemplo, as emissões de GEE, e de consumo de recursos.

Após uma análise comparativa entre métodos, optou-se pelo método *ReCiPe Midpoint*, perspetiva *Hierarchist* (H).

Apresentam-se na Figura 3.3.2 as categorias de impactes e os fatores de caracterização correspondentes para o método *ReCiPe – Midpoint*.

Tabela 3.3.2 - Categorias de impacte, indicadores e fatores de caracterização do método ReCiPe – Midpoint

Categoria de impacte		Fator de caracterização		
Nome	Abrev.	Nome	Unidade	Abrev.
Alterações climáticas	AC	Potencial de alterações climáticas	kg (CO_2 para o ar)	PAC

Categoria de impacte		Fator de caracterização		
Nome	Abrev.	Nome	Unidade	Abrev.
Depleção da camada de ozono	DCO	Potencial de depleção da camada de ozono	kg (CFC-11 para o ar)	PDCO
Toxicidade humana	TH	Potencial de toxicidade humana	kg (14-DBC para o ar)	PTH
Formação de oxidantes fotoquímicos	FOF	Potencial de formação de oxidantes fotoquímicos	kg (COVNM para o ar)	P
Formação de partículas atmosféricas	FPA	Potencial de formação de partículas atmosféricas	kg (PM_{10} para o ar)	PFPA
Radiação ionizante	RI	Potencial de radiação ionizante	kg (U^{235} para o ar)	PRI
Acidificação terrestre	AT	Potencial de acidificação terrestre	kg (SO_2 para o ar)	PAT
Eutrofização de águas doces	EAD	Potencial de eutrofização de águas doces	kg (P para as águas doces)	PEAD
Eutrofização marinha	EM	Potencial de eutrofização marinha	kg (N para as águas doces)	PEM
Ecotoxicidade terrestre	ET	Potencial de ecotoxicidade terrestre	kg (14-DCB para o solo industrial)	PET
Ecotoxicidade de águas doces	EAD	Potencial de ecotoxicidade de águas doces	kg (14-DCB para as águas doces)	PEAD
Ecotoxicidade marinha	EM	Potencial de ecotoxicidade marinha	kg (14-DCB para as águas salgadas)	PEM
Ocupação de solos agrícolas	OSA	Potencial de ocupação de solos agrícolas	m^2ano (solo agrícola)	POSA
Ocupação de solos urbanos	OSU	Potencial de ocupação de solos urbanos	m^2ano (solo urbano)	POSU
Transformação de solos naturais	TSN	Potencial de transformação de solos naturais	m^2 (solo natural)	PTSN
Depleção de recursos hídricos	DRH	Potencial de depleção de recursos hídricos	m^3 (água)	PDRH
Depleção de recursos minerais	DRM	Potencial de depleção de recursos minerais	kg (Fe)	PDRM
Depleção de combustíveis fósseis	DCF	Potencial de depleção de combustíveis fósseis	kg (petróleo)	PDCF

Notas: CFC-11 – Clorofluorcarbonetos, COVNM: Compostos Orgânicos Voláteis Não Metânicos, 14-DCB: 1,4 diclorobenzeno.

Fonte: Goedkoop et al., 2013[23]

Para o desenvolvimento da ACV foi utilizado o programa *SimaPro*, da PRé *Consultants*, versão 8.5.2.0.

23 Goedkoop et al. (2013) ReCiPe 2008: A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level, First edition (revised), Report I: Characterisation

3.3.1.4 Inventário de Ciclo de Vida

Foram recolhidos e consolidados os dados relativos às emissões atmosféricas e ao consumo de materiais associados à produção de cimento no CPA em 2017, apresentados nas Tabela 3.3.3, Tabela 3.3.4 e

Tabela 3.3.5.

Tabela 3.3.3- Dados de produção do Centro de Produção de Alhandra em 2017

Produtos	2017 (toneladas)
Cimento	731 361
Clínquer	1 545 717
Clínquer incorporado	589 562
Cimento Equivalente	1 917 488

Tabela 3.3.4- Dados de entradas no Centro de Produção de Alhandra em 2017

Categoria	Fluxo de entrada	2017
Matérias-primas naturais	Calcário cru (no clínquer) (t)	2 305 661
	Calcário filler (adição ao cimento) (t)	100 343
	Areia (t)	163 973
	Gesso (t)	36 700
Matérias-primas secundárias	Total (t)	24 728
	Cinzas volantes (t)	2 116
	Cinzas de Pirite (t)	22 379
	Escórias (t)	233
Combustíveis fósseis	Carvão (t)	128
	Petcoque (t)	131 868
	Fuelóleo (t)	500
Combustíveis alternativos (t)		61 543
Eletricidade (MWh)		180 944
Água (m^3)		127362

Tabela 3.3.5- Emissões atmosféricas do Centro de Produção de Alhandra em 2017

Poluente	2017 (toneladas)
PM10	42,228
HCN	0,390
HF	0,777
HCl	4,207
HAP	0,000
Benzeno	4,603

Poluente	2017 (toneladas)
Cloreto de Vinilo	0,379
Naftaleno	0,139
Ftalato de di-(2-etil-hexilo) - DEHP	0,006
Dioxinas/Furanos	0,000
Zinco (Zn)	0,194
Chumbo (Pb)	0,021
Níquel (Ni)	0,016
Mercúrio (Hg)	0,003
Cobre (Cu)	0,021
Crómio (Cr)	0,017
Cádmio (Cd)	0,006
Arsénio (As)	0,015
SOx	340,945
NOx	1 607,233
COVNM	104,830
NH_3	40,178
N_2O	16,034
CO_2	1 318 338,227
CO	5 702,394
CH_4	29,173

As emissões atmosféricas foram modeladas com base em dados obtidos diretamente dos ficheiros PRTR das instalações (Registo de Emissões e Transferências de Poluentes). Os dados das emissões de PRTR incluem as emissões provenientes da descarbonatação e da combustão de combustíveis fósseis e alternativos não sendo possível a sua discriminação.

Com base nos dados da CIMPOR relativamente ao consumo de combustíveis no CPA (Tabela 3.3.4), nomeadamente quantidade, poder calorífico, fator de emissão de CO_2 e teor em biomassa, foi possível determinar as emissões de combustão fósseis e biogénicas de cada combustível.

Tabela 3.3.6 - Caracterização dos combustíveis alternativos consumidos no Centro de Produção de Alhandra em 2017

Combustível Alternativo	Quantidade (t)	PCI (MJ/Kg)	Fator de emissão de CO_2 (kg CO_2/GJ)	Biomassa (%)
Bagaço de Azeitona	6 346	17,45	110	100%
Carvão Vegetal	283	16,87	110	100%

Combustível Alternativo	Quantidade (t)	PCI (MJ/Kg)	Fator de emissão de CO_2 (kg CO_2/GJ)	Biomassa (%)
Farinhas Animais	4 368	17,46	89	100%
CDR	24 587	21,81	75	53%
RVFV	5 023	23,33	75	21%
Pneus	20 936	26,75	85	27%

As emissões da combustão correspondem a cerca de 40% das emissões reportadas no PRTR, o que implica que as restantes 60% das emissões correspondem às emissões da descarbonatação das matérias-primas (emissões fósseis). A discriminação do valor reportado no PRTR em emissões fósseis e biogénicas permite incluir os benefícios da utilização de biomassa (emissões biogénicas consideradas neutras no âmbito do CELE).

3.3.2 Resultados da Avaliação de Impactes do Ciclo de Vida

Apresentam-se os resultados da Avaliação de Impactes no Ciclo de Vida da produção de cimento no Centro de Produção de Alhandra em 2017, face à produção de cimento sem recurso a combustíveis e matérias-primas alternativas.

Os resultados completos da caracterização e normalização dos impactes ambientais do sistema apresentam-se nas Tabela 3.3.7 e Tabela 3.3.8.

Tabela 3.3.7 - Caracterização dos impactes ambientais dos cenários baseline e produção de cimento no CPA em 2017 (Método: ReCiPe Midpoint (H) V1.13 / Europe Recipe H)

Categoria de impacte	Unidade	Cimento Portland (CEM I)	2017
Alterações climáticas	kg CO_2 eq	815,8336	756,3552
Depleção da camada de ozono	kg CFC-11 eq	0,0000	0,0000
Acidificação terrestre	kg SO_2 eq	4,2466	0,7058
Eutrofização de águas doces	kg P eq	0,0156	0,0039
Eutrofização marinha	kg N eq	0,0893	0,0253
Toxicidade humana	kg 1,4-DB eq	12,6400	11,4543
Formação de oxidantes fotoquímicos	kg NMVOC	2,5504	1,5267
Formação de partículas atmosféricas	kg PM10 eq	1,2522	0,3285
Ecotoxicidade terrestre	kg 1,4-DB eq	0,0074	0,0087
Ecotoxicidade de águas doces	kg 1,4-DB eq	0,0430	0,0666
Ecotoxicidade marinha	kg 1,4-DB eq	0,0821	0,0959
Radiação ionizante	kBq U235 eq	3,3299	4,5050

Categoria de impacte	Unidade	Cimento Portland (CEM I)	2017
Ocupação de solos agrícola	m^2a	5,7161	3,4476
Ocupação de solos urbanos	m^2a	2,9414	1,0790
Transformação de solos naturais	m^2	0,1035	0,0283
Depleção de recursos hídricos	m^3	3,8671	2,4070
Depleção de recursos metálicos	kg Fe eq	8,1057	2,5899
Depleção de combustíveis fósseis	kg oil eq	68,3190	36,6045

Tabela 3.3.8- Normalização dos impactes ambientais dos cenários baseline e produção de cimento no CPA em 2017 (Método: ReCiPe Midpoint (H) V1.13 / Europe Recipe H)

Categoria de impacte	Cimento Portland (CEM I)	2017
Alterações climáticas	0,0728	0,0675
Depleção da camada de ozono	0,0004	0,0006
Acidificação terrestre	0,1236	0,0205
Eutrofização de águas doces	0,0375	0,0094
Eutrofização marinha	0,0088	0,0025
Toxicidade humana	0,0201	0,0182
Formação de oxidantes fotoquímicos	0,0449	0,0269
Formação de partículas atmosféricas	0,0840	0,0220
Ecotoxicidade terrestre	0,0009	0,0011
Ecotoxicidade de águas doces	0,0039	0,0061
Ecotoxicidade marinha	0,0094	0,0110
Radiação ionizante	0,0005	0,0007
Ocupação de solos agrícola	0,0013	0,0008
Ocupação de solos urbanos	0,0072	0,0027
Transformação de solos naturais	0,6406	0,1751
Depleção de recursos hídricos	0,0000	0,0000
Depleção de recursos metálicos	0,0113	0,0036
Depleção de combustíveis fósseis	0,0439	0,0235

Na Figura 3.3.2 - Comparação dos impactes ambientais do coprocessamento em 2017 com o cenário baseline (produção de cimento Portland), é possível fazer a comparação dos impactes ambientais do cenário baseline com a produção de cimento no CPA em 2017, nas categorias de impacte com maior relevância ambiental (aplicado critério de *cut-off* de 3%).

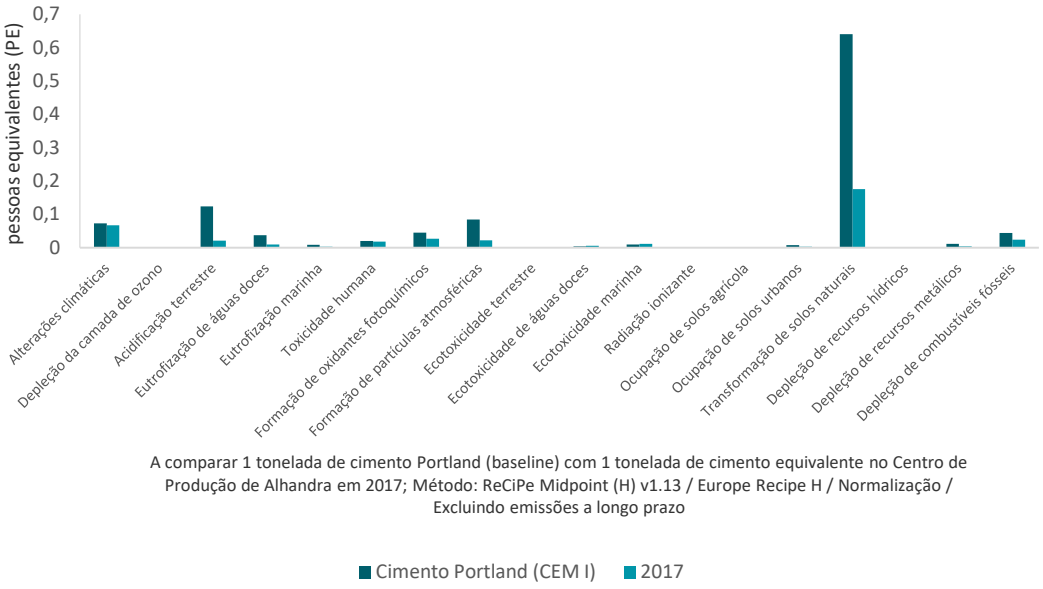


Figura 3.3.2 - Comparação dos impactes ambientais do coprocessamento em 2017 com o cenário baseline (produção de cimento Portland)

Os impactes do cenário *baseline* definido são mais significativos face ao cenário de produção de cimento no CPA em 2017, na maior parte das categorias de impacte.

A diferença mais significativa prende-se com a categoria de 'Transformação de Solos Naturais', justificada pelo tipo de produção de eletricidade no cenário *baseline*, que é essencialmente assente em hidroelétrica que tem um elevado impacte na transformação de solos naturais.

A nível dos impactes na categoria "Alterações Climáticas", observa-se uma redução nas emissões de CO_2-eq devido ao recurso ao coprocessamento. Em 2017, o recurso ao coprocessamento resultou numa redução das emissões de CO_2-eq de cerca de 114 050 toneladas de CO_2 evitadas face ao cenário de produção de cimento equivalente sem substituição de combustíveis e matérias-primas alternativas.

Nas restantes categorias, as diferenças devem-se maioritariamente às emissões atmosféricas modeladas no inventário de ciclo de vida do processo baseline, que resulta de diferentes restrições nos valores limite de emissões.

Esta análise corrobora que, em termos ambientais, o impacte ambiental do coprocessamento foi positivo em 2017, sendo expectável que com o aumento do

coprocessamento este impacte seja amplificado, no sentido de descarbonizar o processo de produção do CPA e reduzir a constribuição para a deplecção dos combustíveis fósseis.

(Página deixada intencionalmente em branco)



4. ENQUADRAMENTO & DESCRIÇÃO

(Página deixada intencionalmente em branco)

4 ENQUADRAMENTO E DESCRIÇÃO DO PROJETO

4.1 Enquadramento legal CPA

4.1.1 Licença de exploração

O CPA possui a Licença de Exploração Nº 2323/2013, emitida pela DRELVT, em 12.07.2013, relativa à licença de exploração industrial do estabelecimento industrial do Tipo 1 (Processo SIRG Nº 3/8564), que atualiza e substitui a Licença de Exploração emitida em 02/05/1977, através do Ofício da DRE LVT Nº 1947;

- Ofício Nº 3418 da DRELVT (ref.ª SIRG (I) 3 /8564), de 20.03.2014, relativo à conclusão do cumprimento das condições da atualização da licença de exploração nº 2323 (ofício emitido após envio por parte do CPA do comprovativo do cumprimento das condicionantes referidas na licença de exploração).

4.1.2 Licença ambiental

Relativamente à licença ambiental o princípio foi consagrado em Portugal pelo Decreto-Lei nº 194/2000, de 21 de agosto, entretanto revogado pelo Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto.

De acordo com a legislação anteriormente referida, o CPA possui a Licença Ambiental n.º 53/2007, de 23 de outubro e respetivos aditamentos:

- Ofício APA 1946/08/DALA-DCIP/3.1a – 240/144/38 | 011888, de 19 de agosto de 2008 (sobre Gestão das Licenças Ambientais);
- Ofício APA 738/DGLA/2013/3.1a-240, de 22 de agosto de 2013, recebido via Ofício DRE-LVT (sobre Emissão do 2.º Aditamento à LA);
- Ofício APA S046080-201608-DGLA.DEI, de 24 de janeiro de 2017 (sobre Notificação de Alteração com emissão do 3.º Aditamento à LA).
- No seguimento de uma visita técnica ao cais fluvial, realizada pela APA em 29-02-2016, recebeu-se Ofício APA ref.ª SO16404-201603-DGLA/Processo 3.1a-240, de 22-03-2016, com o assunto "Gestão da Licença ambiental n.º 53/2007".

Possui ainda Licença de Exploração n.º 3/2012/APA, de 02 de novembro, relativa à coincineração de resíduos não perigosos com alimentação ao pré-calcinador e queimador principal do forno 7 e ao queimador principal do forno 6.

O CPA tem ainda um Parecer para a realização das Operações de Gestão de Resíduos (OGR) n.º 4/2014, de 25 de julho, relativo a:

- Instalação fixa de RNP no forno 6 e forno 7;
- Instalação de alimentação de pneus inteiros e outros RNP à pré-calcinação do forno 6, alterada;
- Utilização de lamas secas de ETAR como combustível alternativo nos fornos 6 e 7;
- Alimentação de lixiviados ao queimador principal do forno 6 e do forno 7, alterada;
- Decisão final sobre pedidos relativos à monitorização de emissões atmosféricas;
- Ofício APA S55260-201410-DRES.DRS, de 07 de novembro, com retificação ao Parecer para a realização das OGR n.º 4/2014, de 25 de julho.

A Licença Ambiental nº 53/2007 esteve vigente até 23 de outubro de 2017, pelo que em 13 de abril de 2017 a CIMPOR deu entrada com um pedido de renovação da mesma. No decorrer do procedimento de renovação da licença ambiental, a APA prorrogou o prazo de validade da mesma até à data de emissão de decisão sobre este processo.

4.1.3 Requisitos legais aplicáveis

A maior parte dos requisitos legais aplicáveis ao CPA encontram-se reunidos na Licença Ambiental, em processo de renovação, com o n.º 53/2007, e emitida ao abrigo do Decreto-Lei n.º 194/2000, posteriormente revogado pelo Decreto-Lei n.º 173/2008, relativo à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP), onde são fixadas as obrigações do CPA no que se refere ao seu desempenho ambiental, integrando requisitos emanados de diversos outros documentos legais e derivados, tais como:

- Decreto-Lei n.º 39/2018 – Regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar (revogou o anterior Decreto-Lei n.º 78/2004);

- Decreto-Lei n.º 9/2007 – Regulamento Geral do Ruído;
- Decreto-Lei n.º 85/2005 – Regime da incineração e coincineração de resíduos;
- Decreto-Lei n.º 178/2006 (republicado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011) – Regime geral da gestão de resíduos e alterado pela Lei nº 82-D/2014 que aprova a Reforma da Fiscalidade Verde;
- Decreto-Lei n.º 270/2001 (Republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007) – Regime jurídico de pesquisa e exploração de massas minerais (pedreiras).

Nota: Os Decretos-Lei n.º 173/2008 e n.º 85/2005 foram revogados pelo Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto que estabelece o regime de emissões industriais aplicável à prevenção e ao controlo integrados da poluição, bem como as regras destinadas a evitar e ou reduzir as emissões para o ar, a água e o solo e a produção de resíduos, transpondo a Diretiva n.º 2010/75/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de novembro de 2010. Este novo diploma será considerado em novos processos de licenciamento ou renovações de licenças existentes emitidas à luz dos diplomas anteriormente em vigor.

Para além destes, podem também ser considerados, como especialmente importantes, os requisitos em vigor os incluídos na seguinte legislação:

- Decreto-Lei n.º 38/2013 – Regula o regime de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa a partir de 2013 (RCLE 2013-2020);
- Portaria n.º 221/2018 - Estabelece a forma de transmissão e o conteúdo da informação relativa ao autocontrolo da monitorização em contínuo e pontual das emissões de poluentes para o ar, bem como a informação a reportar anualmente;
- Decreto-Lei n.º 127/2008 (alterado pelo Decreto-Lei n.º 6/2011) – Registo Europeu das Emissões e Transferências de Poluentes (PRTR);
- Decreto-Lei n.º 102/2010 (alterado pelo Decreto-Lei n.º 43/2015) - Estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente

- Decreto-Lei n.º 56/2011 – Regime aplicável a determinados gases fluorados com efeito estufa (GFEE), assegurando a execução do Regulamento (CE) n.º 842/2006, entretanto revogado pelo Regulamento (UE) n.º 517/2014, e dos respetivos regulamentos de desenvolvimento;
- Lei n.º 58/2005 (alterada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012) – Lei da água;
- Contrato n.º EMB/5958 com a Sociedade Ponto Verde para a gestão de resíduos de embalagens no âmbito do Decreto-Lei n.º 366-A/97 (alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 48/2015);
- Regulamento (UE) n.º 1097/2012 (altera o Regulamento (UE) n.º 142/2011 que aplica o Regulamento (CE) n.º 1069/2009) – Regras sanitárias relativas a subprodutos animais e produtos derivados não destinados ao consumo humano;
- Regulamento (CE) n.º 1013/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo a transferências de resíduos;
- Decreto-Lei n.º 169/2012 (alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2015) – Sistema da Indústria Responsável (SIR) – Regula o exercício da atividade industrial; entre outras, é regulado através da Portaria n.º 279/2015 (elementos instrutórios dos procedimentos de instalação, exploração e alteração de estabelecimentos industriais) e Portaria n.º 307/2015 (regime dos seguros obrigatórios de responsabilidade civil extracontratual);
- Decreto-Lei nº 75/2015 – Aprova o Regime de Licenciamento Único de Ambiente (LUA), retificado pela Declaração de Retificação n.º 30/2015 que se articula com todos os regimes de licenciamento da atividade económica, designadamente, com o SIR.
- Decreto-Lei n.º 147/2008 – Regime jurídico da responsabilidade por danos ambientais.
- Decreto-Lei n.º 68-A/2015 – Estabelece disposições em matéria de eficiência energética e produção em cogeração (auditorias energéticas)

A identificação, análise e acesso a todas as disposições legislativas (nacionais e/ou comunitárias), regulamentares e outras, aplicáveis aos aspetos ambientais das

atividades, produtos e serviços, são realizadas de acordo com procedimento específico, que permite estabelecer o seu registo, conhecer as suas implicações e assegurar a sua implementação, sendo posteriormente inseridos em listas de apoio para avaliação da conformidade legal.

4.2 Enquadramento territorial

4.2.1 Localização espacial e administrativa do projeto

A fábrica de produção de cimento de Alhandra, a fábrica de cimento mais antiga do país e que se encontra em funcionamento desde 1894.

A área de implantação do centro de Produção de Alhandra localiza-se, segundo a nomenclatura de unidades territoriais para fins estatísticos (Decreto-Lei n.º 244/2002, de 5 de novembro) e administrativa, em:

- NUT II: Lisboa
- NUT III: Grande Lisboa
- Distrito: Lisboa
- Concelho: Vila Franca de Xira
- Freguesia: Alhandra

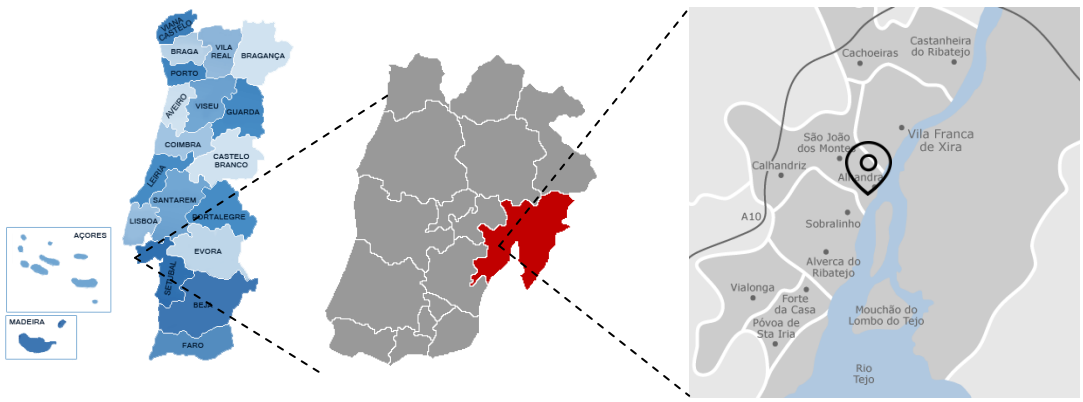


Figura 4.2.1– Localização do Centro Produtivo de Alhandra da CIMPOR

No Volume III – Peças desenhadas, econtram-se o Desenho 1 e o Desenho 2 referentes ao Enquadramento regional e administrativo, à escala 1:25.000, e a planta de localização.

4.2.2 Áreas sensíveis

A fábrica da CIMPOR localiza-se numa área dominada por uma ocupação urbana e industrial na margem direita do rio Tejo e em frente ao Mouchão de Alhandra. Toda a área de intervenção do projeto em análise está localizada dentro dos limites desta unidade industrial, pelo que não se localiza numa área sensível.

O terreno onde esta fábrica está construída, tal como se pode observar no Desenho 9 do Volume III – Peças desenhadas, está marginalmente inserido no Sítio de Interesse Comunitário (SIC) do Estuário de Tejo (PTCON0009) e na Zona de Proteção Especial (ZPE) do Estuário do Tejo (PTZPE0010).

4.2.3 Gestão Territorial

O Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, referente ao Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, desenvolve as bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, dividindo o regime de coordenação do sistema de gestão territorial em âmbito nacional, regional, intermunicipal e municipal.

Os instrumentos de âmbito nacional incluem diversos planos de desenvolvimento e/ou de ordenamento do território, nomeadamente Planos de Desenvolvimento e Programas Estratégicos, Planos Sectoriais e Planos Especiais de Ordenamento do Território; onde está incluído o Programa Nacional da Politica de Ordenamento do Território (PNPOT).

Os Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT) definem a estratégia regional de desenvolvimento territorial, integrando as opções estabelecidas a nível nacional e considerando as estratégias municipais de desenvolvimento local, constituindo o quadro de referência para a elaboração dos planos municipais de ordenamento do território.

Os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) são instrumentos de natureza regulamentar, aprovados pelos municípios, através dos quais se estabelece o regime do uso do solo e se definem os modelos de evolução previsível da ocupação humana e da organização das redes e sistemas urbanos. Esta categoria inclui os

Planos Diretores Municipais (PDM), os Planos de Urbanização (PU) e os Planos de Pormenor (PP).

Os Planos Diretores Municipais (PDM) constituem o instrumento definidor das linhas gerais de política de ordenamento e de gestão urbanística dos municípios, através da conceção do modelo de ordenamento do território municipal. Os Planos de Urbanização definem a organização espacial de uma parte do território municipal, integrada num perímetro urbano, e que exija uma intervenção integrada de planeamento. Por seu turno, através dos Planos de Pormenor desenvolvem-se e concretizam-se propostas de organização espacial de qualquer área específica do território municipal, definindo igualmente com detalhe a forma de ocupação e servindo de base aos projetos de execução das infraestruturas, da arquitetura dos edifícios e dos espaços exteriores, de acordo com as prioridades definidas em sede de PDM ou de PU.

Apresenta-se na tabela seguinte um resumo dos IGT que têm incidência na propriedade do CPA, e que se considerou com maior interesse, de acordo com informação constante do site da Direcção-Geral do Território (http://www.dgterritorio.pt).

Tabela 4.2.1 – Instrumentos de Gestão Territorial com incidência na propriedade do CPA

Plano	Âmbito	Funções e Natureza	Aprovação, Ratificação, Alteração, Suspensão	Diploma legal
Programa Nacional da Politica de Ordenamento do Território (PNPOT)	Nacional	Instrumentos de desenvolvimento territorial (de natureza estratégica)	1ª Publicação	Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro
			1.ª Retificação	Declaração de Retificação nº 80-A/2007, de 7 de Setembro
			2.ª Retificação	Declaração de Retificação n.º 103-A/2007, de 2 de Novembro
Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT AML)	Regional		1ª Publicação	Resolução de Conselho de Ministros (RCM) n.º 68/2002, de 8 de abril
Programa Regional de Ordenamento Florestal de Lisboa e	Regional	Instrumentos de política sectorial	1.ª Retificação	Declaração de Retificação n.º 13/2019, de 12 de Abril
			Revisão	Portaria n.º 52/2019, de 11

Plano	Âmbito	Funções e Natureza	Aprovação, Ratificação, Alteração, Suspensão	Diploma legal
Vale do Tejo (PROF LVT)				de Fevereiro
Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste (RH5)	Nacional	Instrumentos de política sectorial	1ª Publicação	RCM n.º 52/2016, de 20 de setembro
			1.ª Retificação	Declaração de Rectificação nº 22-B/2016, de 18 de Novembro
Rede Natura 2000	Nacional	Instrumentos de política sectorial	1ª Publicação	RCM nº 115-A/2008, de 21 de julho
Plano Diretor Municipal (PDM) de Vila Franca de Xira	Municipal	Instrumentos de planeamento territorial (de natureza regulamentar)	Revisão	Aviso 20905/2009, de 18 de novembro
			1.ª Alteração por Adaptação	Aviso 14674/2010, de 23 de julho
			1.ª Retificação	Aviso 16081/2010, de 11 de agosto
			1.ª Correção Material	Decl. 173/2013, de 8 de agosto
			2.ª Alteração	Aviso 10348/2013, de 16 de agosto
			3.ª Alteração por Adaptação	Aviso 14/2017, de 8 de março

Após a análise dos Instrumentos de Gestão Territorial identificados, constatou-se a não existência de quaisquer referências à temática do coprocessamento de resíduos não perigosos, quer ao nível de opções/directrizes estratégicas de sustentabilidade ambiental (solução do coprocessamento em unidades cimenteiras nacionais como forma preferencial de tratamento de resíduos que não sejam susceptíveis de redução ou reciclagem), quer ao nível de restrições associadas às emissões atmosféricas resultantes da prática do coprocessamento; sendo que estas somente regulam o uso e edificabilidade dos solos.

O capítulo 5.11.2 detalha os planos de maior incidência na propriedade.

4.2.4 Condicionantes, Servidões Administrativas e Restrições

De acordo com a respetiva legislação aplicável, identificaram-se as seguintes condicionantes ao uso do solo, existentes na área de estudo, definida para o presente projeto e consideradas de maior relevância:

A Reserva Ecológica Nacional (REN) é uma estrutura biofísica que integra áreas com valor e sensibilidade ecológicos ou expostas e com suscetibilidade a riscos naturais. É uma restrição de utilidade pública que condiciona a ocupação, o uso e a transformação do solo a usos e ações compatíveis com os seus objetivos.

No concelho de VF de Xira a REN encontra-se aprovada pela Portaria n.º 1374/2009, de 29 de outubro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 94-B/2009, de 28 de dezembro, pela Declaração de Retificação n.º 10/2010, de 26 de fevereiro, e pela Declaração de Retificação n.º 13/2010, de 20 de abril, e alterada pelo Aviso n.º 13798/2013, de 13 de novembro, e pelo Aviso n.º 8568/2016, de 8 de julho.

Para a área da propriedade do CPA apenas há a assinalar a linha de água (ribeira de Santo António), já que a faixa de proteção de 200 m ao rio Tejo (parcela 185) foi excluída da REN, de acordo com a carta da REN de VF de Xira.

Relativamente à servidão do Domínio Publico Hídrico (DPH), de acordo com o Artº 1 da Lei n.º 54/2005, os recursos hídricos compreendem os recursos dominiais, ou pertencentes ao domínio público, e os recursos patrimoniais, pertencentes a entidades públicas ou particulares.

No caso das águas não navegáveis nem flutuáveis, além do leito, a margem sujeita a jurisdição tem a largura de 10 m (alínea 4, do Artigo 11.º). No caso da margem das águas do mar, bem como a das águas navegáveis ou flutuáveis sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias, a mesma tem a largura mínima de 50 m.

Desta forma, estão sujeitas ao DPH as linhas de água representadas na carta de condicionantes (ver Desenho 9, do Volume III – Peças desenhadas), entre as quais se referem para a área em estudo a rib. de Santo António e o rio Tejo.

O DPH da área em estudo encontra-se sob jurisdição da Administração do Porto de Lisboa, S.A. - APL (nos termos definidos no Decreto-Lei n.º 336/98, de 3 de

novembro), conforme apresentado no Desenho 9 das condicionantes do Volume III – Peças desenhadas e de acordo com a representação terrestre fornecida por esta entidade.

O licenciamento e fiscalização das utilizações do Domínio Hídrico competem à APL na área da sua jurisdição.

No que se refere à rede ferroviária, a propriedade do CPA confina a poente com a linha de caminho-de-ferro do Norte, apresentando um ramal próprio que deriva desta linha. Esta condicionante do Domínio Público Ferroviário (DPF), resulta de acordo com o Decreto-Lei n.º 276/2002, de 4 de novembro, que para além dos bens que pertencem às infraestruturas ferroviárias, fazem ainda parte do DPF algumas servidões, incluindo servidões de linha férrea constituídas e servidões e restrições ao direito dos prédios confinantes com o caminho-de-ferro ou seus vizinhos.

Finalmente, a propriedade do CPA localiza-se, ainda, na área de servidão do aeródromo de Alverca, constituída pelo Decreto n.º 41794, de 8 de agosto de 1958.

Da localização do CPA sobre a servidão militar aeronáutica — zonas da superfície de desobstrução, verifica-se a sua inserção na zona de superfície de desobstrução "C2".

As condicionantes, Servidões Administrativas e Restrições são analisadas com maior detalhe no capítulo 5.11.4.

4.2.5 Equipamentos e infraestuturas

Devido à natureza e tipologia do projeto, assim como em resultado do presente Estudo de Impacte Ambiental, não se prevê a afetação de qualquer equipamento e/ou infraestrutura existente.

4.3 Enquadramento do processo

No presente capítulo realiza-se a descrição do Processo de Fabrico de Cimento específico do Centro de Produção de Alhandra – CIMPOR. Assim pretende-se explicar o próprio processo de fabricação de cimento e simultaneamente apresentar de uma forma mais operacional a fábrica.

Não obstante se referir o enquadramento de todo o processo de fabrico de cimento, para efeitos do presente estudo está excluído o processo inerente à pedreira, uma vez que não faz parte do âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental

Atualmente, no Centro de Produção de Alhandra o processo de produção de cimento utilizado é o processo de via seca, em duas Linhas de Produção (Linha 6 e Linha 7), a linha 6 equipada com arrefecedor de satélites e a linha 7 com arrefecedor de grelhas e pré-calcinador.

O cimento é um ligante hidráulico, isto é, um material inorgânico finamente moído que, quando misturado com água, forma uma pasta que faz presa e endurece devido a reações e processos de hidratação e que, depois do endurecimento, conserva a sua resistência mecânica e estabilidade mesmo debaixo de água [NP EN 197-1].

É produzido a partir da moagem de clínquer com gesso até uma determinada finura.

O clínquer do cimento *Portland* é um produto artificial, obtido através da cozedura a elevadas temperaturas de uma mistura rigorosamente especificada de matérias-primas, sendo composto por silicatos e aluminatos de cálcio.

As principais atividades desenvolvidas ao longo do processo de fabrico do cimento são as seguintes:

4.3.1 Extração da matéria-prima

A matéria-prima principal é o calcário, o qual é explorado na pedreira do Bom Jesus, situada a 2 km da fábrica. A exploração da pedreira é efetuada de acordo com o Plano de Pedreira aprovado.

A extração de calcário é feita por desmonte com a utilização de explosivos. A rocha desmontada é carregada, através de pás carregadoras frontais, em *dumpers* que transportam o material da frente de desmonte até às instalações de britagem.



Figura 4.3.1 - Pedreira do Bom Jesus

4.3.2 Britagem

Com o objetivo de permitir o transporte em tela, facilitar a pré-homogeneização e obter-se a composição química pretendida para a produção de clínquer, o calcário é depois britado em duas instalações de britagem juntamente com outras matérias-primas tais como areia, calcário de alto teor, cinzas de pirite, matérias-primas alternativas (valorização de resíduos provenientes de outros setores de atividade) até uma granulometria de cerca de 30 mm. O britador da linha 6 é um britador de martelos de duplo rotor de 900 t/h e o da linha 7, um britador de martelos de monorotor de 500 t/h.



Figura 4.3.2 - Instalações de britagem da linha 6 e da linha 7

A composição química das pilhas, sob a forma de óxidos, é controlada por um analisador de raios gama *on-line* instalado no circuito de transporte à saída de cada britador. Estes analisadores permitem conhecer exatamente a composição química do material que está a passar no analisador e assim é possível corrigir de imediato a composição da mistura em conformidade com as especificações definidas.



Figura 4.3.3 - Analisador online à saída dos britadores

Origina-se então o que se denomina por "mistura", que é transportada e armazenada em dois parques que têm como objetivo pré-homogeneizar e armazenar o material. O material é depositado por um "acamador" formando uma pilha por camadas sucessivas. A retoma deste material é efetuada numa direção perpendicular aquela em que foi depositado sendo que todas as camadas são

recolhidas em simultâneo. No CPA existem dois tipos de pré-homo: uma pré-homo linear com capacidade de 2 x 30.000 t que alimenta a linha 6 e uma pré-homo circular com capacidade de 30.000 t que alimenta a linha 7.



Figura 4.3.4 - Parques de pré-homogenização das linhas 6 e 7

4.3.3 Preparação da matéria-prima

À saída dos parques de pré-homogeneização o material tem uma granulometria ainda apreciável (cerca de 30 mm). Para que as operações subsequentes de homogeneização e cozedura se possam processar, é fundamental que a mistura seja seca e reduzida a dimensão adequada.

Estas operações são realizadas em duas moagens (uma por cada Linha de Produção de clínquer) em circuito fechado que integram dois moinhos de bolas. Estes moinhos são constituídos por um cilindro metálico de eixo horizontal, que é blindado interiormente por placas em aço de alta resistência, e são parcialmente preenchidos com corpos moentes (bolas) que ocupam 20 a 30% do volume. Durante o movimento de rotação do moinho, a carga moente eleva-se a uma certa altura caindo depois, devido ao efeito da gravidade, sobre o material que circula no interior do tubo, resultando a fragmentação essencialmente do impacto das bolas sobre os grãos de material.

No processo de secagem são aproveitados os gases quentes provenientes dos pré-aquecedores (300-350ºC).

O moinho de cru da linha 6 é de 315 t/h e o moinho de cru da linha 7 de 225 t/h.



Figura 4.3.5 - Moinho de cru

O material moído a uma granulometria inferior a 200 μm - a "farinha" ou "cru" - é armazenado e homogeneizado em 2 silos de homogeneização *batch* – descontínua de 3.000 t cada e 2 silos de armazenagem de 7.500 t cada para a linha 6, e 1 silo de *homo-stock* de homogeneização contínua de 10.000 t.

4.3.4 Clinquerização (cozedura)

Um tratamento térmico adequado transforma a farinha no clínquer. Este tratamento térmico desenvolve-se nas seguintes etapas:

- A farinha moída e previamente seca (com uma humidade final residual na ordem dos 0,5%) é pré-aquecida em torres de ciclones de 4 e 5 andares, para a linha 6 e 7 respetivamente, em contracorrente com os gases dos fornos, até à temperatura de cerca de 850ºC à entrada dos fornos. Nas torres de ciclones ou pré-aquecedores ocorrem as fases de secagem final, libertação da água adsorvida fisicamente e da água combinada com as argilas e início da descarbonatação da farinha (transformação do carbonato de cálcio em óxido de cálcio e dióxido de carbono). Na torre da linha 7 existe um pré-calcinador,

que recebe ar quente para a combustão (ar terciário) a partir do arrefecedor, onde é queimado até 60% do combustível, permitindo aumentar substancialmente o grau de descarbonatação da farinha (a cerca de 90%) antes da sua entrada no forno. Na torre da linha 6 existe uma falsa pré-calcinação na qual pode ser introduzido até cerca de 20% do total de combustível ao forno.

- A farinha pré-aquecida e descarbonatada entra nos fornos, tendo aí lugar as reações de clinquerização a temperaturas muito elevadas, da ordem dos 1450/1500ºC no material. Os componentes principais do clínquer são silicato tricálcico [$(CaO)_3.SiO_2$], silicato bicálcico [$(CaO)_2.SiO_2$], aluminato tricálcico [$(CaO)_3.Al2O_3$] e ferro aluminato tetracálcico [$(CaO)_4.Al_2O_3.Fe_2O_3$].
- À saída do forno 6, o clínquer passa por um arrefecedor de 10 satélites, onde é submetido a um arrefecimento brusco por ar frio em contracorrente. O calor libertado neste arrefecimento é recuperado, sendo o ar de arrefecimento utilizado como ar secundário de combustão no forno. Por outro lado, à saída do forno 7, o clínquer passa a um arrefecedor de grelhas caindo sobre uma grelha móvel, onde é submetido a um arrefecimento brusco por uma corrente de ar frio transversal. O calor libertado neste arrefecimento é recuperado, sendo o ar de arrefecimento, agora aquecido, utilizado como ar de combustão no forno (ar secundário a cerca de 1000ºC) e no pré-calcinador (ar terciário a cerca de 850ºC).

Os fornos, constituídos por tubos cilíndricos com inclinação de cerca de 3%, são revestidos interiormente por tijolos refratários.

A capacidade nominal de produção do forno 6 é de 4.000 t/dia de clínquer e a do forno 7 de 3.100 t/dia de clínquer.



Figura 4.3.6 - Forno 6 e Forno 7

4.3.5 Preparação dos combustíveis

O combustível normalmente usado na operação de cozedura é o coque de petróleo, sendo utilizado o fuelóleo nos arranques dos fornos após paragens prolongadas. O Centro de Produção de Alhandra dispõe de um parque fechado para armazenagem de combustíveis sólidos e de um reservatório para armazenagem do fuel.

A preparação dos combustíveis sólidos passa por uma moagem, em dois moinhos ventilados de 18 t/h cada, com secagem utilizando os gases quentes dos fornos.

No caso do fuelóleo este tem de ser pré-aquecido a cerca de 100-120ºC antes de ser injetado nos queimadores principais dos fornos.

4.3.6 Coprocessamento

Os combustíveis alternativos (resíduos não perigosos e resíduos de biomassa excluídos do âmbito da aplicação do Regulamento Geral de Gestão de Resíduos (RGGR) e na aceção do Regime de Emissões Industriais (REI)) são recebidos já prontos a utilizar.

O processo de valorização energética dos combustíveis alternativos (CA) contempla as operações de: receção, descarga, armazenamento e injeção nos queimadores principais dos fornos 6 e 7, "falsa" pré-calcinação do forno 6 e pré-calcinador do forno 7 num total de 20 t/h para o forno 6 e 27 t/h para o forno 7. O processo de fabrico de cimento mantém-se inalterado em todas as restantes fases.

As instalações foram concebidas de modo a obedecer aos requisitos da legislação aplicável às instalações de coprocessamento de resíduos e às recomendações das Licenças de Instalação e pareceres de exploração emitidos nos processos de licenciamento/autorização por parte das entidades competentes. Para maior detalhe consultar a informação adicional no ponto 5.17.3.2.4 - Operação de coprocessamento de resíduos.

4.3.6.1 Instalação CA1

Estas instalações destinam-se à receção de combustíveis alternativos de reduzida granulometria (Ex: farinhas animais, bagaço de azeitona, *pellets*, etc.) para alimentação aos queimadores principais dos fornos 6 e 7.

A descarga do material é efetuada através de trasfega pneumática, direta dos camiões para um silo de armazenagem ou em alternativa, pode ser efetuada com recurso a um equipamento móvel auxiliar de alimentação aos silos.

A extração dos combustíveis alternativos é efetuada pelo fundo dos silos, através de um transportador de parafuso sem-fim.

O transporte dos combustíveis alternativos desde o sistema de dosagem até aos queimadores principais é efetuado pneumaticamente.

4.3.6.2 Instalação CA2

Esta instalação destina-se à receção de combustíveis alternativos de reduzida granulometria (Ex: Combustível Derivado de Resíduos (CDR), Resíduos de Veículos em Fim de Vida (RVFV), estilha de madeira, etc.) para alimentação aos queimadores principais dos fornos 6 e 7.

A descarga de camiões é constituída por um equipamento de receção e respetiva estrutura metálica de cobertura. A armazenagem é constituída por um silo, Silo de Combustíveis Alternativos 3. A extração é feita a partir de um sem-fim planetário, instalado no interior do silo.

A instalação é constituída por uma área dedicada à descarga dos camiões; à armazenagem, extração e dosagem dos CA. O transporte para o queimador forno 6 e 7 são comuns.

Os CA são transportados através de transportadores metálicos fechados e alimentados ao sistema de pesagem.





Figura 4.3.7 - Silos de Combustíveis Alternativos 2 e 3

4.3.6.3 Instalação CA3

Esta instalação destina-se à receção de combustíveis alternativos com granulometria grosseira (Ex: pneus triturados, estilha de madeira, etc.) para alimentação à "falsa" pré-calcinação do forno 6.

Esta instalação, desenhada para permitir essencialmente a alimentação de pneus triturados, podendo também ser utilizados outros combustíveis alternativos.

4.3.6.4 Instalação CA4

Esta instalação destina-se à receção de combustíveis alternativos com granulometria grosseira (Ex: pneus triturados, mistura de plásticos e borrachas, estilha de madeira, etc.) para alimentação ao pré-calcinador do forno 7.

A descarga dos camiões basculantes é efetuada para duas tremonhas de receção. Os combustíveis alternativos são transportados para as quatro baias através de uma garra em ponte rolante. A extração dos resíduos é efetuada com a garra da ponte rolante para duas tremonhas. O transporte dos resíduos para o pré-calcinador é efetuado por um transportador metálico.



Figura 4.3.8 - Armazenagem e transporte de combustíveis alternativos ao pré-calcinador do forno 7

4.3.6.5 Instalação CA5

Esta instalação destina-se à receção de lamas secas de ETAR para alimentação aos queimadores principais dos fornos 6 e 7, à "falsa" pré-calcinação do forno 6 e ao pré-calcinador do forno 7, juntamente com o combustível principal (coque de petróleo).

A descarga de lamas secas de ETAR é efetuada por camiões basculantes em zonas pavimentadas, localizadas nas extremidades do interior do armazém fechado do combustível sólido principal (coque de petróleo). Após a descarga, as lamas de ETAR são alimentadas, através de uma pá carregadora, para uma pequena tremonha, fazendo-se o doseamento, através de extrator/sem-fim rotativo, na correia transportadora às moagens.

4.3.6.6 *Instalação CA6*

Esta instalação destina-se à receção de lixiviados de aterro (não abrangidos pelo RGGR) e outros resíduos líquidos para alimentação aos queimadores principais dos fornos 6 e 7.

Esta valorização é completa e sem gerar passivos ambientais, reduzindo o custo associado ao tratamento dos mesmos. Esta operação permite igualmente a redução do consumo de água utilizada na Melhor Técnica Disponível (MTD) de arrefecimento da chama, que por sua vez otimiza a utilização da MTD de *Selective non-catalytic reduction* (SNCR) com menores necessidades de consumo de solução de amónia, traduzindo-se numa redução dos custos operacionais associados ao controlo das emissões de NO_x nas chaminés dos fornos e minimização do excedente de NH_3 potencialmente emitido. Esta valorização é efetuada com recurso a dois depósitos, um para cada forno. Os depósitos são implantados em área impermeabilizada com bacia de decantação.

4.3.6.7 *Instalação Armazenagem - Parque de Combustíveis Alternativos 1*

Para complemento às instalações de CA anteriormente referidas, nomeadamente CA3 e CA4, existe o Parque de Combustíveis Alternativos 1 com uma área total de cerca de 7.000 m^2 e está situado na extremidade sul do estabelecimento industrial, sendo delimitado a oeste pelo armazém coberto do combustível sólido principal e a este pela estrada de acesso e margem do Rio Tejo.

Este parque recebe principalmente pneus triturados a granel sendo uma armazenagem complementar e transitória até que sejam reencaminhados para as instalações CA3 e CA4. No caso de CA com granulometria mais reduzida, os resíduos são devidamente acondicionados em recipientes próprios

4.3.7 Armazenagem de clínquer

O clínquer é armazenado em dois silos cilíndricos com capacidade de 30.000 t cada e num stock polar coberto com capacidade para 60.000 t.



Figura 4.3.9: Stock Polar e Silos de Clínquer 1 e 2

4.3.8 Moagem do cimento

O cimento é produzido a partir da moagem de clínquer e gesso, com eventual adição de outros materiais (filler calcário e/ou cinzas volantes) para a produção dos diferentes tipos de cimento. No CPA são produzidos os seguintes tipos de cimento, certificados, de acordo com a norma NP EN 197-1, pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil:

- Cimento CEM I 52,5 R
- Cimento CEM I 42,5 R
- Cimento CEM I 42,5 R – SR5
- Cimento CEM II/A-L 42,5R
- Cimento CEM II/B-L 32,5 N
- Cimento CEM IV/B (V) 32,5 N – SR

A moagem permite tornar o clínquer mais reativo, adicionar a quantidade correta de gesso (responsável pela trabalhabilidade do cimento, uma vez que a reação do aluminato tricálcico do clínquer com a água é muito rápida), adicionar outros constituintes e obter-se um produto uniforme.

No Centro de Produção de Alhandra existem quatro moagens de cimento em circuito fechado, constituídas por moinhos de bolas e separadores de alta eficiência de terceira geração. As capacidades nominais dos moinhos, referidas ao cimento CEM II/B-L32,5 N, são as seguintes: Moinho de Cimento 9 – 85 t/h, Moinho de Cimento 10 – 90 t/h e Moinhos de Cimento 11 e 12 – 165 t/h cada.



Figura 4.3.10: Moinhos de cimento

A armazenagem dos diferentes tipos de cimento faz-se em silos separados existindo 13 silos com uma capacidade total de 56.500 t. As cinzas volantes armazenam-se num silo com 2.000 t de capacidade.

4.3.9 Embalagem e expedição

O cimento produzido é expedido em saco, big bag e a granel, por rodovia, ferrovia ou via marítima (clínquer).

A ensacagem processa-se através de três máquinas de ensacar automáticas de 100 t/h, com alimentação de sacos e controlo de pesagem automáticos. Os sacos podem ser carregados sobre camião, segundo dois modos:

- em paletes de madeira envolvidas em filme plástico, através de uma paletizadora e empilhadores; e
- em pacotão, com invólucro de plástico, através de duas empacotadoras e empilhadores (também para ferrovia)

Relativamente aos big bags existem atualmente dois pontos de enchimento, sendo a movimentação desta embalagem feita através de empilhadores.

O carregamento a granel por rodovia processa-se em oito postos de 150 t/h a funcionar em sistema de "self-service", enquanto que o carregamento a granel em ferrovia se processa em dois postos de 250 t/h e o de via marítima para clínquer é assegurado por um carregador de 300 t/h.

A expedição de clínquer por rodovia é realizada numa instalação própria de carregamento a granel.



Figura 4.3.11: Expedição de Cimento

O diagrama seguinte esquematiza as diferentes operações unitárias conducentes ao fabrico de cimento e que representam o processo de produção do Centro de Produção de Alhandra, cuja operação é iniciada na pedreira com a extração de matérias-primas seguindo até à embalagem e expedição do cimento.

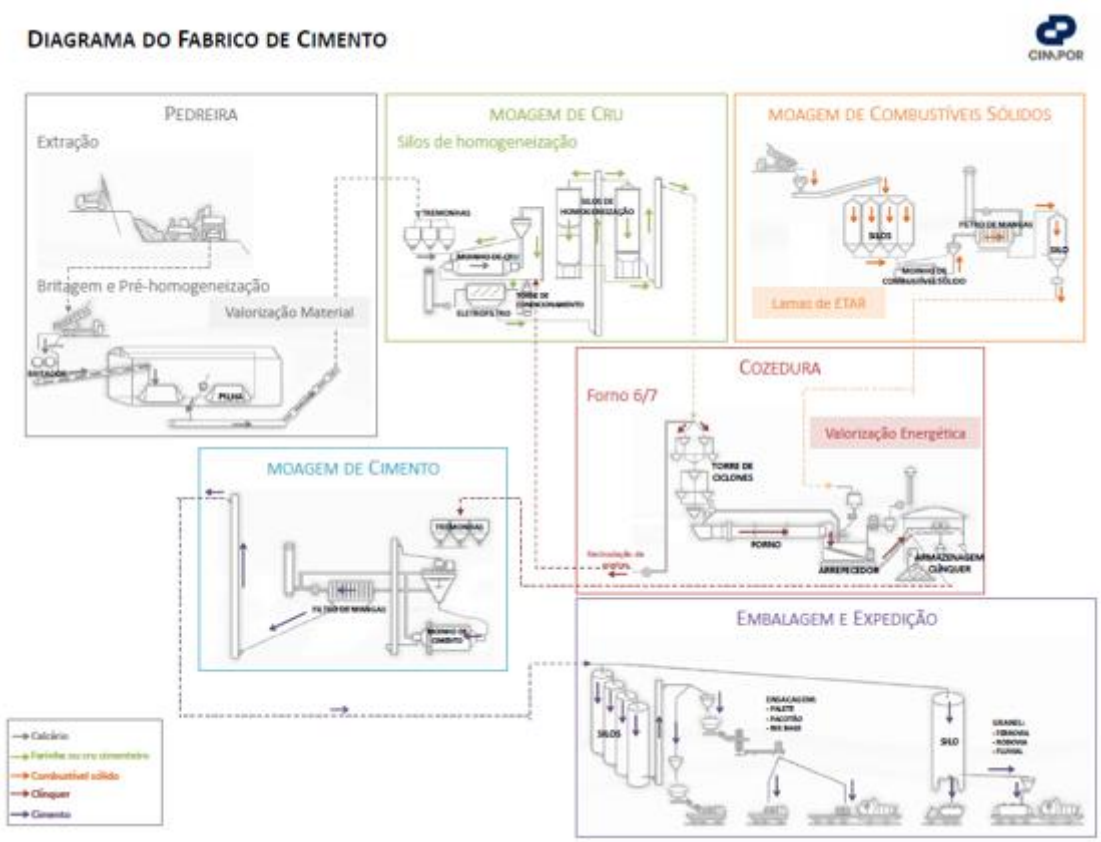


Figura 4.3.12: Diagrama do Fabrico de Cimento

4.4 Enquadramento ambiental

4.4.1 Sistemas de Gestão

A CIMPOR dispõe de um Sistema de Gestão Integrado, certificado de acordo com os referenciais:

- NP EN ISO 9001:2015, para a produção e comercialização de cimentos de produção própria, e comercialização de cimento branco, cal hidráulica e argamassas secas;
- NP EN ISO 14001:2015, para as atividades de produção de cimento e exploração das respetivas pedreiras; e
- NP 4397:2008/OHSAS 18001:2007, implementado de forma a responder às necessidades de toda a organização em termos de planeamento, controlo e monitorização das atividades com efeito sobre a segurança e saúde dos trabalhadores, diretos ou indiretos.

O Sistema de Gestão Integrado engloba ainda as exigências das Normas de produtos NP EN 197-1:2012, NP EN 197-2:2014 e NP EN 459-1:2011.

Em 2018 foi realizada Auditoria de Acompanhamento ao SGI mantendo-se o certificado de conformidade único do Sistema de Gestão Ambiental, que abrange as atividades de produção de cimento e exploração da pedreira do Bom Jesus e do Centro de Produção de Alhandra.


apcer

Certificado
Certificate

NÚMERO **2003/AMB.128**
Number

O Sistema de Gestão Ambiental da
The Environmental Management System of

CIMPOR – INDÚSTRIA DE CIMENTOS, S.A.

Sede	Centro de Produção de Souselas	Centro de Produção de Loulé	Centro de Produção de Alhandra
Head Office	*Souselas Production Center*	*Loulé Production Center*	*Alhandra Production Center*
Rua Alexandre Herculano, 35 1250-009 LISBOA PORTUGAL	Rua dos Troviscais, 10 3020-886 SOUSELAS PORTUGAL	Cerro da Cabeça Alta 8100-952 LOULÉ PORTUGAL	Praceta Teófilo Araújo Rato 2600-908 ALHANDRA PORTUGAL

implementado na produção de cimento nos Centros de Produção de Alhandra, Loulé e Souselas e exploração das Pedreiras do Bom Jesus, Cerro da Cabeça Alta, Passagem, Milhanes e Alhastro, cumpre os requisitos da norma

implemented in the cement production at Alhandra Plant, Loulé Plant and Souselas Plant and exploration of Bom Jesus quarry, Cerro da Cabeça Alta quarry, Passagem quarry, Milhanes quarry and Alhastro quarry, meets the requirements of the standard

NP EN ISO 14001:2015

IQNet IPAC IAF

José Leitão
CEO

Emitido em 2017-07-11
Date of issue
Válido até 2020-07-10
Valid until

APCER – Associação Portuguesa de Certificação
Rua Basílio Teles Complexo | Rua António Bessa Leite, 1430 - 1º Esq.
4150-074 Porto
www.apcergroup.com

Fonte: CIMPOR 2019

Figura 4.4.1 - Certificado ISO 14001 renovado em 2018.

4.4.2 Declaração EMAS

O Centro de Produção de Alhandra (CPA) obteve o registo no EMAS (Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria) em dezembro de 2005 com o n.º PT000041, sendo a segunda fábrica de cimento nacional, a seguir ao Centro de Produção de Loulé, a obter tal reconhecimento e a terceira ao nível da Península Ibérica com base nos objetivos estratégicos da empresa.

É de referir que o CPA, como entidade registada no EMAS, elabora anualmente uma Declaração Ambiental que é divulgada ao público e outras partes interessadas, contendo informações pormenorizadas relativas ao seu desempenho ambiental, validadas por um verificador acreditado pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Assim, foi publicada em inícios de 2006 a primeira Declaração Ambiental (DA), relativa ao desempenho no ano de 2003, comprometendo-se o Centro de Produção de Alhandra, para além de assegurar o cumprimento de toda a legislação e outros requisitos ambientais aplicáveis à sua atividade, a promover a melhoria contínua do seu desempenho ambiental e divulgá-lo a todas as partes interessadas.

Em 2019 será publicada uma nova Declaração Ambiental completa, relativa ao ano de 2018, a sexta do CPA que corresponde ao quinto ciclo de 3 anos, de acordo com o Regulamento (CE) n.º 1221/2009, alterado pelo Regulamento (UE) 2017/1505, e pelo Regulamento (UE) 2018/2026 (designado EMAS III).

O Regulamento EMAS do CPA integra os Sistemas de Gestão da Qualidade, do Ambiente e da Segurança e Saúde do trabalho implementados e certificados em momentos distintos ao longo dos anos.

4.4.3 Melhores Técnicas Disponíveis

Para minimizar os impactes ambientais da sua atividade, a CIMPOR tem, desde há longa data, investido em conhecimento e em tecnologias que lhe permitam assegurar um comportamento responsável e correto relativamente ao ambiente e à sociedade em que se encontra inserida.

Nas diversas alterações, modernizações tecnológicas e melhoramentos que foi experimentando ao longo do tempo, o CPA seguiu sempre o princípio de aplicar, sempre que possível, as técnicas mais eficazes, em condições económica e tecnicamente viáveis, de modo a minimizar os impactes ambientais resultantes da sua atividade. Ou seja, mesmo ainda antes de essas técnicas terem sido classificadas como Melhores Técnicas Disponíveis (MTD), como uma consequência do desenvolvimento da legislação comunitária sobre Prevenção e Controlo Integrados de Poluição (PCIP) a partir de 1996, a maior parte dessas técnicas já eram aplicadas na instalação.

Essas MTD foram descritas e enumeradas num Documento de Referência para o sector publicado pela Comissão Europeia, o chamado BREF 2001, posteriormente revisto (BREF 2010), e servindo de base para a elaboração pela Comissão Europeia, das "Conclusões MTD", publicadas pela Decisão de Execução n.º 2003/163/UE,

contendo os elementos essenciais do BREF e a ter em conta na definição de condições de licenciamento, conforme previsto pela Diretiva n.º 2010/75/UE, relativa às emissões industriais que reformulou a legislação sobre PCIP, entre outras, e foi transposta para o direito interno nacional pelo Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto.

Na sequência da adoção da Diretiva sobre a Prevenção e Controlo Integrados de Poluição (transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei n.º 194/2000), foi definido para esta indústria um conjunto de "Melhores Técnicas Disponíveis" (MTD) que garantem a minimização dos seus impactes ambientais, de acordo com um documento de referência para o sector (designado BREF) publicado pela Comissão Europeia.

É imposto, pela Licença Ambiental, que a atividade seja operada tendo em atenção as referidas MTD, que englobam medidas de carácter geral, medidas de implementação ao longo do processo produtivo e no tratamento de fim-de-linha, designadamente em termos da racionalização dos consumos de água, matérias primas e energia, substituição de substâncias perigosas por outras de perigosidade inferior e minimização das emissões para os diferentes meios.

O funcionamento da atividade do CPA prevê a aplicação das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) aplicáveis, estabelecidas no Documento de Referência - *Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing- BREF CL*, Comissão Europeia, de dezembro de 2001.

Atualmente, estão implementadas na instalação 85% das MTD listadas no BREF, algumas das quais desde o início da sua laboração. No quadro seguinte enumeram-se essas MTD, bem como os aspetos ambientais sobre os quais têm influência.

Tabela 4.4.1 – Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) implementadas no CPA – CIMPOR

Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) implementadas no Centro de Produção de Alhandra (até finais de 2018)		
	L6	L7
1.1 SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL		
MTD 1. Implementar e aderir a um Sistema de Gestão Ambiental	✓	
1.2 RUÍDO		
MTD 2. Reduzir/minimizar as emissões de ruído durante os processos de fabrico de cimento aplicando uma combinação de diferentes técnicas	✓	
2.1 MEDIDAS/TÉCNICAS PRIMÁRIAS GERAIS		

Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) implementadas no Centro de Produção de Alhandra (até finais de 2018)		
MTD 3. Obter um processo regular e estabilizado do forno, operando próximo dos set-points dos parâmetros de processo, para reduzir as emissões do forno e utilizar eficientemente a energia, através de:		
a) Otimização do controlo do processo, incluindo o recurso a sistemas informáticos e periciais de controlo automático do processo	✓	✓
b) Modernos sistemas gravimétricos de alimentação de combustíveis sólidos	✓	✓
MTD 4. Efetuar uma seleção e controlo rigorosos das substâncias que entrem no forno de modo a prevenir e/ou /reduzir as emissões	✓	
2.2 MONITORIZAÇÃO MTD 5. Efetuar regularmente a monitorização e medições de parâmetros de processo e das emissões:		
a) Medições em contínuo dos parâmetros do processo suscetíveis de demonstrar a estabilidade do mesmo	✓	✓
b) Monitorizar e estabilizar parâmetros críticos do processo	✓	✓
c) Medição em contínuo das emissões de NH_3 (quando utilizada a SNCR)	✓	✓
d) Medição em contínuo das emissões de partículas, NO_x, SO_x, CO	✓	✓
e) Medições periódicas das emissões de PCDD/F e metais pesados	✓	✓
f) Medições em contínuo ou periódicas das emissões de HCl, HF e COT	✓	✓
g) Medições em contínuo ou periódicas das emissões de partículas das chaminés dos arrefecedores e moinhos	✓	✓
2.3 CONSUMO DE ENERGIA E SELEÇÃO DE PROCESSOS 2.3.1 Seleção de processos MTD 6. Reduzir o consumo de energia, aplicando para novas instalações e/ou remodelações relevantes, um processo de:		
6.1 Forno de via seca,	✓	✓
6.2 Pré-aquecimento em etapas, e	✓	✓
6.3 Pré-calcinação	×	✓
2.3.2 Consumo de energia MTD 7. Reduzir/minimizar o consumo de energia térmica, aplicando as seguintes técnicas:		
a) Utilizar sistemas de fornos melhorados e otimizados e um processo suave e estável no forno, operando próximo dos set-points dos parâmetros de processo, através da aplicação das MTD3.a); MTD 3.b); e MTD 6.2 + 6.3 e tendo em conta a configuração do sistema de cozedura existente	✓	✓
b) Recuperar o calor excedente dos fornos, em especial da zona de arrefecimento (ou do pré-aquecedor) para secagem de matérias-primas	✓	✓
c) Utilizar um número de etapas dos ciclones adequado às características e propriedades das matérias-primas e combustíveis utilizados	✓	✓
d) Utilizar combustíveis com características que tenham um impacto positivo no consumo de energia térmica	✓	✓
e) Aquando da substituição de combustíveis convencionais por combustíveis alternativos, utilizar sistemas de fornos otimizados e adequados para a queima de resíduos	✓	✓
MTD 8. Reduzir o consumo de energia primária considerando a redução do teor de clínquer no cimento e nos produtos cimentícios.	✓	
MTD 9. Reduzir o consumo de energia primária com recurso à cogeração/produção combinada de calor e eletricidade, se estiver disponível calor excedente suficiente, se puderem ser satisfeitos os parâmetros de processo adequados e se a viabilidade económica estiver assegurada	×(1)	
MTD 10. Reduzir/minimizar o consumo de energia elétrica, utilizando uma ou uma combinação das seguintes técnicas:		
a) Sistemas de gestão de energia elétrica	✓	✓
b) Equipamentos de moagem e outros equipamentos com elevada eficiência energética	✓	✓
c) Sistemas de monitorização melhorados	✓	✓
d) Redução de fugas de ar	✓	✓
e) Otimizar o controlo dos processos	✓	✓
2.4 UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS MTD 11. Para assegurar as características dos resíduos a utilizar como combustíveis e/ou matérias-primas em fornos e reduzir as emissões:		
a) Aplicar sistemas de garantia da qualidade para assegurar as características dos resíduos e analisar qualquer resíduo a utilizar como matéria-prima e/ou combustível no forno, no que diz respeito a: regularidade das características; critérios físicos (p.e. em termos de geração de emissões, finura, reatividade; aptidão à cozedura, poder calorífico); critérios químicos (cloro, enxofre, teor de alcalis e fosfatos e teores de metais relevantes)	✓	
b) Controlar para qualquer resíduo a utilizar como matéria-prima e/ou combustível no forno os parâmetros relevantes, tais como, cloro, metais relevantes (Cd, Hg, Tl), enxofre e teor total de halogéneos (F, Cl, Br, I,...).	✓	
c) Aplicar sistemas de garantia de qualidade para cada carga/lote de resíduos	✓	

Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) implementadas no Centro de Produção de Alhandra (até finais de 2018)		
MTD 12. Para assegurar um tratamento adequado dos resíduos utilizados como combustíveis e/ou matérias-primas no forno:		
a) Utilizar pontos adequados, em termos de temperatura e tempo de residência, para alimentar os resíduos ao forno em função das características e do funcionamento do forno	✓	✓
b) Alimentar os resíduos que contenham componentes orgânicos passíveis de volatilização antes da zona de calcinação nas zonas do sistema de cozedura com temperatura adequadamente elevada	✓	✓
c) Assegurar que os gases resultantes da coincineração dos resíduos atinjam, de forma controlada e homogénea, mesmo nas condições menos favoráveis, uma temperatura de 850 °C durante 2 segundos	✓	✓
d) Aumentar a temperatura para 1 100 °C, no caso da coincineração de resíduos perigosos com teor de substâncias orgânicas halogenadas, expresso em cloro, superior a 1%	n.a.	n.a.
e) Alimentar os resíduos de forma contínua e uniforme.	✓	✓
f) Retardar ou suspender a coincineração de resíduos nas operações de arranque e/ou paragem, se não for possível obter as temperaturas e os tempos de residência adequados.	✓	✓
MTD 13. Aplicar sistemas de gestão da segurança para a armazenagem, manuseamento e/ou alimentação de resíduos perigosos.	n.a.	n.a.
2.5 EMISSÕES DE PARTÍCULAS 2.5.1 Emissões difusas de partículas MTD 14. Minimizar/prevenir emissões difusas de partículas resultantes de operações que geram poeiras aplicando uma, ou uma combinação, das seguintes técnicas:		
b) Encerrar/cobrir operações em que se formem poeiras, tais como a moagem, britagem e homogeneização	✓	
c) Cobrir transportadores e elevadores, construídos como sistemas fechados, no caso de ser provável a emissão difusa de poeiras libertadas pelo manuseamento do material pulverulento	✓	
d) Reduzir fugas de ar e pontos de derrame de material	✓	
e) Utilizar dispositivos e sistemas de controlo automáticos	✓	
f) Assegurar operações isentas de falhas	✓	
g) Assegurar a manutenção adequada e completa da instalação, com recurso a sistemas de aspiração móveis ou centrais	✓	
h) Aspirar e captar partículas em filtros de mangas	✓	
i) Utilizar armazéns fechados, com sistemas de manuseamento automático	✓	
j) Nos processos de expedição e carregamento, utilizar mangas de enchimento flexíveis, dotadas de um sistema de extração de partículas orientado para a plataforma de carga do camião	✓	
MTD 15. Minimizar/prevenir emissões difusas de partículas provenientes de zonas de armazenagem a granel aplicando uma, ou uma combinação, das seguintes técnicas		
a) Cobrir as zonas de armazenagem a granel ou as pilhas de materiais, ou isolá-las com telas, mutos ou uma vedação composta por vegetação vertical	✓	
b) Cobertura ou proteção contra a ação do vento de pilhas de materiais a céu aberto	✓	
c) Humidificação com água e/ou reagentes químicos do material em pontos de emissões localizados	✓	
d) Assegurar a pavimentação, o humedecimento dos acessos e a limpeza	✓	
e) Humidificação das pilhas de materiais dos pontos de carga e descarga e utilização de transportadores de tela de altura ajustável	✓	
f) Sempre que não seja possível evitar emissões difusas nos pontos de carga, ajustar (automaticamente, se possível) a altura de descarga à altura da pilha ou reduzir a velocidade de descarga.	✓	
2.5.2 Emissões de partículas de filtros de mangas secundários MTD 16. Aplicar um sistema de gestão da manutenção para os filtros de mangas de fontes secundárias	✓	
2.5.3 Emissões de partículas provenientes dos processos de cozedura MTD 17. Despoeiramento dos gases dos fornos para redução das emissões de partículas, através de:		
a) Electrofiltros com sistemas de medição e deteção rápida de CO	✓	✓
b) Filtros de mangas com compartimentos múltiplos e sistema de deteção de mangas rotas	✓	✓
2.5.4 Emissões de partículas provenientes dos arrefecedores e moagens MTD 18. Despoeiramento dos gases dos arrefecedores e moinhos através de filtros de mangas	✓	✓
2.6 EMISSÕES DE COMPOSTOS GASOSOS 2.6.1 Emissões de NO_x MTD 19. Reduzir as emissões de NO_x dos gases dos fornos, aplicando uma, ou uma combinação, das seguintes técnicas:		
a.I) Arrefecimento da chama (medida primária)	✓	✓
a.II) Queimadores de baixo teor de NO_x	✓	✓
a.IV) Adição de mineralizadores para melhorar a aptidão à cozedura do cru (clínquer mineralizado)	×(1)	
a.V) Otimização de processos	✓	✓

Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) implementadas no Centro de Produção de Alhandra (até finais de 2018)		
b) Combustão por etapas (combustíveis convencionais ou alternativos), também em conjugação com um pré-calcinador, e utilização de uma mistura de combustíveis otimizada	n.a.	✓
c) Redução não catalítica seletiva - SNCR (injeção de amónia)	✓	✓
MTD 20. Em caso de aplicação da técnica de SNCR:		
a) Obter uma eficiência de redução dos NO_x adequada e suficiente, mantendo a estabilidade do processo	✓	✓
b) Aplicar uma boa distribuição estequiométrica de amónia de modo a alcançar a maior eficiência de redução de NO_x e reduzir o escape de amónia livre (NH_3 *slip*)	✓	✓
c) Manter as emissões do escape de NH_3 (resultante da amónia que não reagiu) a níveis tão baixos quanto possível, tendo em conta a correlação entre a eficiência da redução de NO_x e o excesso de amónia livre	✓	✓
2.6.2 Emissões de SO_x MTD 21. Reduzir/minimizar as emissões de SO_x dos gases dos fornos através da utilização de uma das seguintes técnicas:		
a) Adição de absorventes (por mistura na alimentação do pré-aquecedor do forno)	✓	✓
MTD 22. Reduzir/ as emissões de SO_x dos gases dos fornos através da otimização das moagem de cru	✓	✓
2.6.3 Emissões de CO e picos de CO MTD 23. Minimizar a frequência dos disparos por CO (quando utilizados electrofiltros), através de:		
a) Gestão dos disparos por CO, a fim de reduzir o período de paragem dos electrofiltros	✓	✓
b) Medição em contínuo e automática do CO (situada perto da fonte de CO e com um tempo de resposta curto)	✓	✓
2.6.4 Emissões de carbono orgânico total (COT) MTD 24. Manter baixas as emissões de COT nos gases de exaustão dos fornos, evitando a alimentação de matérias-primas com elevado teor de compostos orgânicos voláteis	✓	✓
2.6.5&6 Emissões de HCl e HF MTD 25&26. Prevenir e reduzir as emissões de HCl e HF dos gases dos fornos através da utilização de matérias-primas e combustíveis contendo baixo teor em cloro/fluor, e limitar o teor de cloro/fluor de quaisquer resíduos que se pretenda utilizar como matéria-prima e/ou combustível no forno.	✓	✓
2.7 EMISSÕES DE PCDD/F MTD 27. Prevenir ou manter um nível baixo as emissões de PCDD/F dos gases do fornos, através de:		
a) Seleção cuidada e controlo dos materiais introduzidos no forno (matérias-primas e combustíveis)	✓	✓
b) Limitar/evitar a utilização de resíduos que contenham matérias orgânicas cloradas e evitar alimentar combustíveis com teores elevados de cloro no queimador secundário.	✓	✓
c) Arrefecer rapidamente os efluentes gasosos dos fornos para temperaturas inferiores a 200 °C e minimizar o tempo de residência e a quantidade de oxigénio em zonas com temperaturas entre os 300 e os 450 °C	✓	✓
d) Não proceder à coincineração de resíduos nas operações de arranque e/ou paragem	✓	✓
2.8 EMISSÕES DE METAIS MTD 28. Minimizar as emissões de metais pesados dos gases dos fornos, através de:		
a) Selecionar materiais com baixos teores de metais relevantes e limitar esses teores (em especial o mercúrio)	✓	
b) Utilizar um sistema de garantia da qualidade para assegurar as características dos resíduos utilizados	✓	
c) Utilizar técnicas eficazes para o despoeiramento dos gases dos fornos (MTD 17)	✓	✓
2.9 PERDAS/RESÍDUOS DOS PROCESSOS MTD 29. Para reduzir os resíduos sólidos do processo de fabrico do cimento e poupar matérias-primas: a) Reutilizar, sempre que praticável, as poeiras recolhidas no processo	✓	

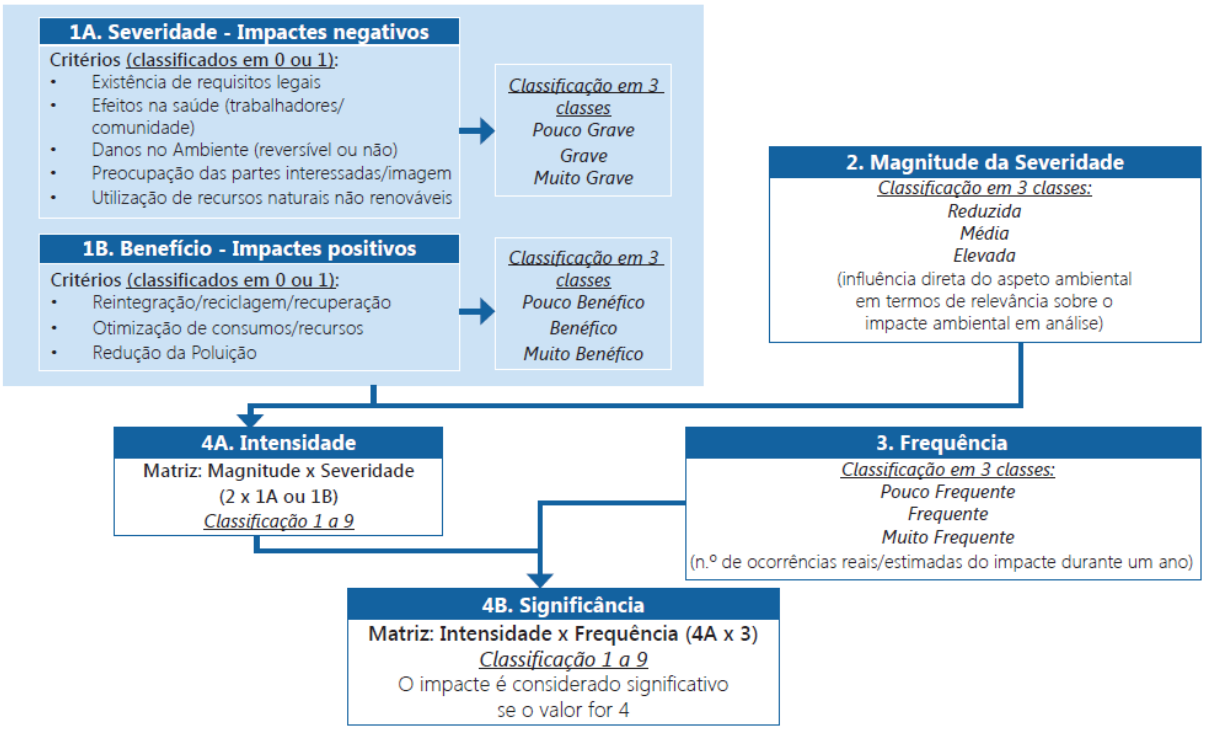
Legenda:
L6 – Forno 6/Linha de produção 6
L7 – Forno 7/Linha de produção 7
✓ – Técnica implementada no respetivo forno/linha de produção
× – Técnica não implementada no respetivo forno/linha de produção
×(1) – Técnica não implementada mas ensaiada ou sujeita a estudos de viabilidade
n.a. – MTD não aplicável em função da não utilização da atividade associada ou da não implementação de outras MTD de processo e/ou medidas primárias

Fonte: DA CPA, CIMPOR 2019

4.4.4 Aspetos ambientais

A indústria cimenteira apresenta ao longo das várias etapas do processo de fabrico de cimento diversos impactes no Ambiente, como resultado dos seus aspetos ambientais, sendo os mais relevantes a emissão de poluentes atmosféricos, emissões de ruído, a utilização de combustíveis fósseis e os efeitos resultantes da exploração das pedreiras.

A avaliação da significância dos aspetos ambientais identificados é realizada, e revista periodicamente, de forma a serem determinados aqueles que têm, ou podem ter, um impacte ambiental significativo. Para tal, e a partir de um conjunto de critérios previamente estabelecidos, está definida uma metodologia que se mantém de acordo com o procedimento esquematizado na figura seguinte.



Fonte: CIMPOR 2019

Figura 4.4.2 – Critérios utilizados para avaliação dos aspetos ambientais

Na tabela seguinte são apresentados, de forma resumida e agregada, os aspetos e impactes ambientais (negativos) considerados significativos que resultam das atividades do Centro de Produção de Alhandra.

Tabela 4.4.2 – Aspetos ambientais do processo de fabrico da CPA

ASPETO AMBIENTAL		ATIVIDADE	IMPACTE AMBIENTAL
1. Ar			
Emissões de partículas nas chaminés principais	Ⓓ	Fornos, arrefecedor, moagens de carvão e de cimento (desgaste e rotura de mangas e outras situações de disfuncionamento)	Acréscimo de concentração de partículas no ar ambiente e deposição na envolvente fabril
Emissão de NO_x	Ⓓ	Fornos (situações de arranque e paragem ou mau funcionamento)	Poluição atmosférica (nevoeiro fotoquímico, chuvas ácidas); potenciais efeitos na saúde
Emissão de SO_2	Ⓓ	Fornos (situações de mau funcionamento, utilização de matérias-primas com teores de enxofre elevados)	Poluição atmosférica Chuvas ácidas Potenciais efeitos para a saúde
Emissão de CO_2	Ⓓ Ⓘ	Fornos (queima de combustíveis, descarbonatação das matérias-primas); Produção da energia elétrica consumida	Potencial aumento do efeito de estufa (Aquecimento global)
Emissão de COT	Ⓓ	Fornos (matéria prima e combustíveis alternativos com elevado teor de matéria orgânica)	Poluição atmosférica (nevoeiro fotoquímico)
Emissões difusas de partículas	Ⓓ	Armazenagem, carga e descarga de combustíveis sólidos e matérias-primas; Instalações fabris (situações de roturas de mangas dos filtros, derrames de materiais...)	Acréscimo de concentração de partículas no ar ambiente e deposição na envolvente fabril
Emissões difusas de partículas	Ⓓ	Operações de carregamento de clínquer em barcaças no cais fluvial (situações de mau funcionamento ou condições climatéricas adversas)	Acréscimo de concentração de partículas no ar ambiente e deposição na envolvente fabril
2. Águas de Abastecimento			

ASPETO AMBIENTAL		ATIVIDADE	IMPACTE AMBIENTAL
Consumo de águas	Ⓓ	Captações para rega, uso industrial e doméstico	Diminuição de disponibilidades hídricas
3. Águas Residuais			
Eventual descarga de águas residuais deficientemente tratadas	Ⓓ	Tratamento de águas residuais - Decantadores, separadores de óleos, ETAR´s (eventual mau funcionamento dos equipamentos)	Poluição dos cursos de água
Derrames no abastecimento de tanques e veículos	Ⓓ	Armazenagem e manuseamento de gasóleo, fuelóleo e amónia (situações de sobre enchimento ou rotura).	Poluição dos cursos de água Poluição dos solos e águas subterrâneas
Emissão de ruído para o exterior e nos locais de trabalho	Ⓓ	Funcionamento de máquinas e equipamentos (britagens, moagens, ventiladores, salas de compressores, movimentação de veículos,...)	Incomodidade para trabalhadores e vizinhança Risco de doenças profissionais
5. Resíduos			
Produção de resíduos	Ⓘ	Todas as áreas/ instalações fabris	Ocupação dos solos; potencial contaminação de solos e água
6. Energia			
Consumo de combustíveis (coque de petróleo, gasóleo e gás propano)	Ⓓ Ⓘ	Fornos (cozedura), embalagem, infraestruturas sociais, movimentação de veículos	Diminuição das disponibilidades em recursos energéticos
Consumo de energia elétrica	Ⓓ	Funcionamento de máquinas e equipamentos	Diminuição das disponibilidades em recursos energéticos
7. Recursos Naturais			
Consumo de matérias-primas	Ⓓ Ⓘ	Extração de matérias-primas em pedreiras (pertencente ao CPA e exteriores)	Diminuição de disponibilidades

ASPETO AMBIENTAL		ATIVIDADE	IMPACTE AMBIENTAL
Consumo de combustíveis fósseis	Ⓓ	Fornos e veículos	Diminuição de disponibilidades
8. Impacte Visual			
Alteração da paisagem natural	Ⓓ	Extração de calcário da Pedreira do Bom Jesus	Degradação paisagística; intrusão visual
9. Biota			
Alteração de áreas naturais não exploradas e deposição de partículas sobre a vegetação e o solo	Ⓓ	Exploração da Pedreira	Degradação de habitats, pressão sobre a fauna e flora locais
10. Produto			
Emissões difusas de poeiras	Ⓘ	Utilização de cimento (situação de não utilização de proteção respiratória e/ou das mãos)	Riscos para a saúde dos utilizadores

Ⓓ – Aspeto ambiental direto; Ⓘ – Aspeto ambiental indireto
OBJ. – Aspeto ambiental para o qual estão definidos objetivos e metas

Fonte: CIMPOR 2019

Todos os aspetos ambientais diretos significativos, mesmo os não associados a objetivos e metas de melhoria, são sujeitos a atividades de controlo no âmbito do Sistema de Gestão Integrado (SGI) implementado pelo CPA.

O objetivo da Gestão Ambiental por intermédio das atividades de controlo previstas no SGI é garantir, através de uma adequada gestão dos aspetos ambientais, a prevenção da ocorrência e minimização dos impactes ambientais significativos.

Na tabela seguinte é apresentada uma descrição da instalação, fazendo uma menção detalhada dos diversos equipamentos existentes ao longo das diferentes fases do processo de fabrico referidas anteriormente no capítulo 4.3. A coluna dos aspetos ambientais pretende indicar os principais locais de origem das emissões gasosas,

efluentes líquidos, resíduos e ruído, associados apenas a cada uma das fases do processo de fabrico.

Tabela 4.4.3 – Descrição dos equipamentos existentes no CPA por fase de processo

Fase do processo	Equipamento utilizado	Aspetos ambientais
Extração da Matéria-Prima (pedreira de calcário)	Exploração a céu aberto com processo de desmonte utilizando explosivos Equipamento móvel associado à exploração da pedreira: 2 perfuradoras, 2 escavadoras (de 6 e 6,3 m^3); 4 pás carregadoras (2,9, 6,0 e 8,5 m^3t); 7 *dumpers* (1 × 50 t e 6 × 60 t); 1 retroescavadora e 1 Martelo Hidráulico	Emissões de partículas (difusas) Ruído Resíduos (pneus e óleos usados)
Britagem de matérias-primas	L6: Britador de martelos de duplo rotor – *Krupp Polysius* (900 t/h) L7: Britador de martelos monorotor - O&K (500 t/h)	Emissões de partículas (difusas) Ruído Resíduos (óleos usados, sucatas)
Armazenagem de Matérias-primas	L6: Armazém coberto da Pré-homo em pilhas retangulares em linha (2 × 30.000 t); L7: Armazém coberto da Pré-homo em pilha circular contínua (30.000 t)	Emissões de partículas (difusas)
Moagem de cru	L6: Moinho de bolas (Ø=5,8; L=14,5 m) em circuito fechado - *Polysius* (315 t/h) L7: Moinho de bolas (Ø=5,2; L=13,4 m) em circuito fechado - CLE (225 t/h)	Emissões de partículas (difusas) Ruído Resíduos (óleos usados, sucatas)
Homogeneização e Armazenagem de cru	L6: 2 Silos de homogeneização batch - descontínua (2 × 3.000 t) e 2 de armazenagem (2 × 7.500 t); L7: 1 Silo (Homo-Stock) de homogeneização contínua (10.000 t)	Emissões de partículas (difusas)
Armazenagem de Combustíveis	1 parque coberto para armazenagem de combustíveis sólidos (coque de petróleo e lamas secas de ETAR) de 10.000 t; 1 parque de combustíveis alternativos de 10.000 t (Parque de CA 1) 1 parque de combustíveis alternativos de 200 t (Parque de CA 2)	Emissões de partículas (difusas) Águas residuais pluviais

Fase do processo	Equipamento utilizado	Aspetos ambientais
	1 reservatório de fuel (170 m^3) 2 silos de combustíveis alternativos com capacidade de ≈ 90 t (Silos de CA 1 e 2) 1 silo de combustíveis alternativos com de 1.000 m^3 (Silo de CA 3) 1 armazém fechado com capacidade de 2.130 m^3 para combustíveis alternativos (Armazém de CA 1) 1 armazém para combustíveis alternativos de 300 t (Armazém de CA 2) 1 armazém para combustíveis alternativos de 2.500 t (Armazém de CA 3 – a construir)	
Moagem de Carvão	2 Moinhos de bolas (Ø=3,2; L=6,57 m) em circuito fechado Polysius, com separadores Sepol LMK 150 de 3.ª geração; Produção de coque de petróleo/carvão (2 × 18/24 t/h)	Emissões de partículas (chaminé) Ruído Resíduos (óleos usados, sucatas)
Cozedura	L6: Via seca Polysius (4.000 t/dia); Torre de ciclones de pré-aquecimento de 4 andares (2 ciclones de alta eficiência na 1.ª etapa) com falsa pré-calcinação (sistema AT-Polysius, 20% do combustível); Forno com ∅ 5,6 × 90 m Arrefecedor de 10 satélites com ∅ 2,4 × 25 m cada L7: Via seca CLE (3.100 t/dia); Torre de ciclones de pré-aquecimento de 5 andares (2 ciclones de alta eficiência); com pré-calcinador (sistema RSP-Onoda, 60% do combustível); Forno com ∅ 4,8 × 87 m; Arrefecedor de grelhas (Grelha 1: IKN/BMH; Grelha 2: Fuller)	Emissões de partículas, NO_x, SO_2, CO_2, (chaminé do forno e caldeiras) Resíduos (refratários, óleos usados, sucatas)
Armazenagem de Clínquer	2 Silos cilíndricos (2 × 30.000 t); Armazém circular coberto (60.000 t); 1 silo na instalação de expedição de clínquer (180 t)	Emissões de partículas (difusas)
Armazenagem de Gesso e Aditivos	Hangar retangular coberto com 5 baias (7.500 m^3); Silo de cinzas volantes (2.000 t)	Emissões de partículas (difusas)
Moagem de Cimento	Moinhos de bolas em circuito fechado *Polysius*, com separadores *Sepol*, O-Sepa e KHD SKS de 3.ª geração;	Emissões de partículas (chaminé)

Fase do processo	Equipamento utilizado	Aspetos ambientais
	Moinhos 9 e 10: ∅=3,8; L=13 m (85 e 90 t/h*); Moinho 11 e 12: ∅=4,6; L=14,5 m (2 × 165 t/h*)	Ruído Resíduos (óleos usados, sucatas)
Armazenagem de Cimento	10 silos de 4.000 t; 1 de 6.000 t ; 1 de 10.000 t e 1 de 500 t	Emissões de partículas (difusas)
Embalagem	2 máquinas ensacadoras *Haver&Boecker* e 1 Ventomatic (100 t/h), com alimentação de sacos e controlo de pesagem automáticos; 2 paletizadora/empacotadora e 1 paletizadora *Beumer*/envolvedora (110 t/h)	Emissões de partículas (difusas) Ruído
Expedição	11 postos de carregamento a granel - expedição via rodovia (8 × 150 t/h), ferrovia (2 × 250 t/h) e marítima (300 t/h). Instalação de expedição de clínquer - rodovia/ferrovia (2 × 150 t/h)	Resíduos (sacos rotos, madeira, óleos usados…)

AT – *Air through*; RSP – *Reinforced Suspension Preheater*; * - capacidade referida ao cimento Cem II/B-L32,5N

Fonte: CIMPOR 2019

Alguns desses aspetos ambientais abrangem toda a instalação fabril, como é o caso das emissões difusas de poeiras, emissões de ruído e produção de resíduos resultantes de operações de manutenção, pelo que não se considera adequada a sua identificação em fluxograma. O processo de produção de cimento não gera, em si, quaisquer efluentes líquidos industriais.

As instalações de apoio, tais como oficinas, armazém, edifício administrativo, laboratório e outras são outros locais onde são gerados diversos tipos de resíduos, assim como efluentes líquidos (essencialmente de natureza doméstica e da drenagem de águas pluviais), que são encaminhados para sistemas de tratamento adequados antes da sua descarga no meio recetor.

4.4.5 Desempenho Ambiental

Nos pontos seguintes é apresentado um resumo dos dados disponíveis sobre o desempenho ambiental do CPA de acordo com a Declaração Ambiental de 2018.

Os dados, relativos aos indicadores apresentados, refletem o desempenho no período entre 2015 e 2018.

4.4.5.1 Emissões Atmosféricas

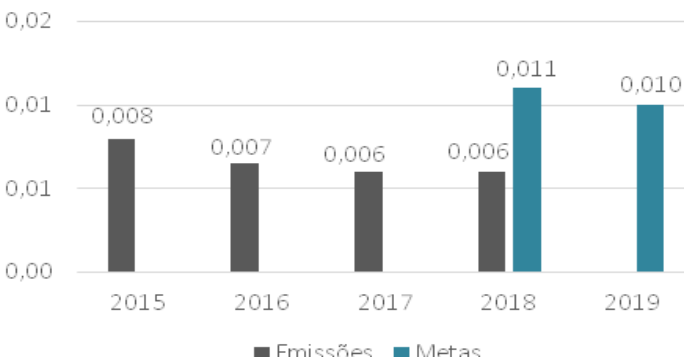
Os poluentes atmosféricos mais relevantes resultantes do processo de fabricação de cimento são as partículas provenientes de fontes fixas e difusas, os óxidos de azoto (NO_x), o dióxido de enxofre (SO_2), o monóxido de carbono (CO) e o dióxido de carbono (CO_2) emitidos essencialmente nas chaminés dos fornos.

Existem outros poluentes a considerar tais como compostos orgânicos (COT) e, ainda, metais pesados e dioxinas/furanos que não são significativos por serem emitidos em muito pequenas quantidades.

4.4.5.1.1 Partículas

As principais fontes fixas de emissão de partículas são as chaminés dos fornos, a chaminé do arrefecedor de clínquer do forno 7 e as chaminés das moagens de cimento e de carvão. Contando com estas fontes, existem instalados no CPA um total de 204 filtros de mangas de vários tipos e dimensões para o despoeiramento das diversas fontes de emissão de poeiras existentes ao longo do processo de fabrico. O arrefecedor da linha 6, do tipo arrefecedor de satélites, não constitui uma fonte de emissão de partículas por estar integrado na própria estrutura do forno, sem saída de gases para o exterior.

Em relação ao conjunto de fontes fixas principais, as emissões específicas de partículas mantiveram-se baixas obtendo-se o mesmo valor que no ano anterior, correspondendo ao valor mais baixo dos últimos quatro anos. Relativamente ao ano 2018, 4 dos 9 filtros de mangas associados a essas fontes melhoraram o seu desempenho, principalmente o do forno 6 ao qual corresponde o volume de gases mais significativo, e em 3 das 4 moagens de cimento.



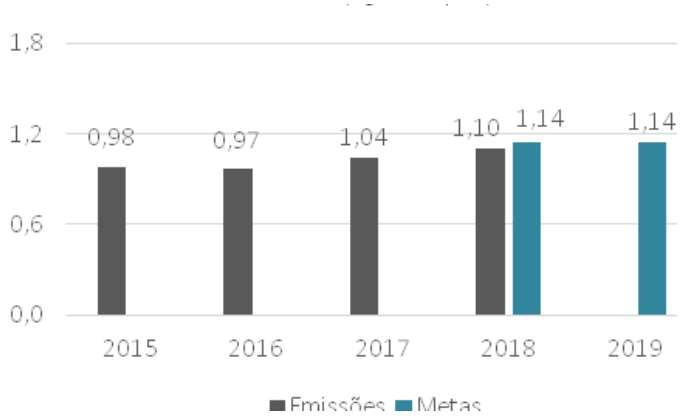
Fonte: DA CPA, CIMPOR 2019

Figura 4.4.3 – Emissões específicas de partículas (kg/t Ceq) – Todas as fontes principais

4.4.5.1.2 Óxidos de Azoto (NOx)

Em termos de MTD associadas às emissões de NOx, e para além dos tipos de processo utilizados (fornos de via seca com pré-aquecimento em etapas e com pré-calcinação, no caso do forno 7, que permite também a MTD de combustão faseada através da introdução no pré-calcinador, de parte do combustível e ar terciário proveniente do arrefecedor), estão implementadas nas duas linhas de produção:

- Todas as medidas primárias gerais (sistema informático de controlo automático do processo, recuperação de calor dos gases de exaustão, homogeneização de matérias-primas aos fornos, e sistemas gravimétricos de alimentação de combustíveis sólidos aos fornos);
- A medida primária de queimadores de baixo teor de NO_x nos queimadores principais;
- A medida primária de arrefecimento da chama através de sistemas de injeção de água (substituída por lixiviados de aterro desde 2013) nos queimadores principais dos fornos;
- A medida secundária, designada SNCR (*Selective Non-Catalytic Reduction*), através de sistemas automatizados de injeção de amónia na conduta de gases à saída da câmara de fumos num dos pisos inferiores das torres de pré-aquecimento de cada um dos fornos.



Fonte: DA CPA, CIMPOR 2019

Figura 4.4.4 – Emissões específicas de NO_x - Fornos (kg/t clinquer)

Em 2018 o valor das emissões específicas de NO_x foi 5,8% superior ao registado no ano anterior, representando um desvio de 3,5% em relação à meta estabelecida, continuando a verificar-se uma boa utilização da técnica de arrefecimento da chama com a injeção de lixiviados de aterro nos queimadores principais dos fornos, embora em menores quantidades que no ano anterior. Este facto também foi influenciado pelo período necessário para beneficiação do sistema de injeção com a instalação de novos silos de armazenagem.

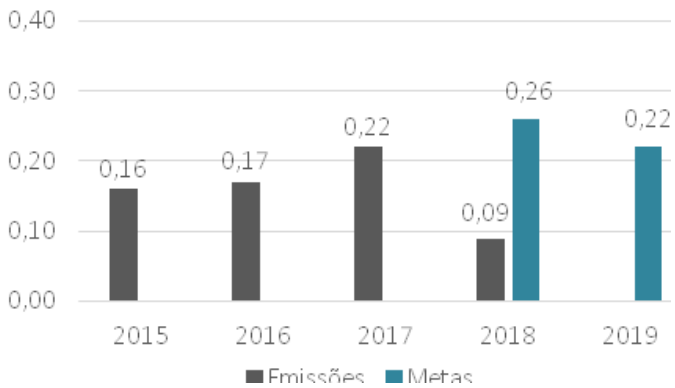
O aumento deveu-se essencialmente a um acréscimo da mesma ordem de grandeza do valor de caudal de gases emitido na chaminé do forno 6, sendo esta a fonte de emissão mais significativa, e também a uma maior concentração média anual da chaminé do forno 7, com uma variação de 5,2% em relação à do ano anterior.

Embora ligeiramente superior ao registado no ano anterior, manteve-se baixo o consumo específico de amónia utilizado na técnica de SNCR para controlo das emissões deste poluente atmosférico e que por questões de custos operacionais, se procura minimizar com a intensificação de outras técnicas.

4.4.5.1.3 Dióxido de Enxofre (SO_2)

As emissões de SO_2, em geral, não constituem um problema na produção de cimento, já que o enxofre libertado durante a queima dos combustíveis é quase totalmente incorporado no clínquer. Assim, as emissões de SO_2 registadas são devidas maioritariamente às pequenas quantidades de enxofre existente nas

matérias-primas. Além disso, a operação das moagens de cru também absorve parte do SO_2. Adicionalmente, o CPA mantém em funcionamento a MTD de injeção de absorventes de SO_2 (hidróxido de cálcio) de forma a ser assegurado, em qualquer momento, o cumprimento dos VLE aplicáveis.



Fonte: DA CPA, CIMPOR 2019

Figura 4.4.5 – Emissões específicas de SO_2 - Fornos (kg/t clínquer)

Em relação ao ano anterior, registou-se em 2018 uma redução significativa, próxima dos 60%, nas emissões específicas de SO_2, cumprindo-se largamente a meta de controlo definida.

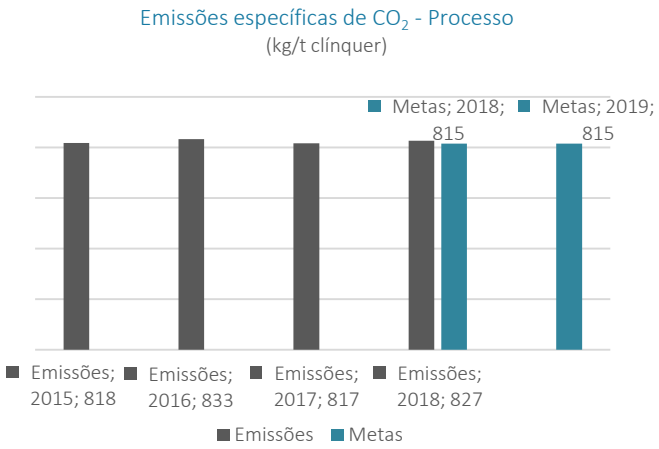
Esta redução atribui-se às variações dos teores de enxofre pirítico no calcário proveniente de pisos da pedreira do Bom Jesus e da utilização numa proporção que se mantém elevada de calcário rico, adquirido ao exterior e com menores teores de enxofre. O CPA teve assim de recorrer a muito menores quantidades de absorventes (hidróxido de cálcio), cerca de 6 vezes inferior à do ano anterior, sendo que, em termos médios, as emissões situaram-se abaixo de 20% do VLE.

4.4.5.1.4 Dióxido de Carbono (CO_2)

A indústria cimenteira é uma fonte significativa de emissões de CO_2, quer ao nível do sector industrial, quer ao nível global. O processo de descarbonatação e a queima de combustíveis fósseis são as principais origens de emissão deste gás com efeito de estufa (GEE).

Em 2018 verificou-se um ligeiro aumento nas emissões específicas de CO_2 de 1,2% em relação ao ano anterior, não tendo sido cumprida a meta estabelecida para o período anual.

Esta situação, apesar do aumento da taxa de substituição térmica, deveu-se, essencialmente, à pouca produtividade dos fornos, manutenção de consumos térmicos elevados, assim como às variações em teores de humidade e de carbono nos combustíveis utilizados. Influenciado também com aumento das emissões específicas de processo, resultantes da descarbonatação da farinha alimentada aos fornos, e cujas emissões representam cerca de 65% das emissões totais de CO_2.



Fonte: DA CPA, CIMPOR 2019

Figura 4.4.6 – Emissões específicas de CO_2 - Processo (kg/t clínquer)

Verificou-se uma menor disponibilidade de farinhas animais no *mix* de combustíveis alternativos, mas um aumento importante da quantidade de bagaço de azeitona, cuja utilização foi iniciada em 2017, e de um novo combustível (estilha de madeira) atingindo-se uma proporção total de biomassa de 26% (em comparação com 18% em 2017), e cuja emissão de CO_2 resultante da sua combustão é considerada neutra. Por outro lado, registou-se uma redução significativa da fração de biomassa nos CDR (28% em comparação com 53% em 2017) e que continuam a ser o combustível alternativo mais utilizado.

No que diz respeito ao Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE), em 2018 verificou-se a não ultrapassagem do número de licenças de emissão atribuídas

(1 419 536 t de CO_2), para este sexto ano da 3ª fase do CELE (período 2013-2020) sendo o valor das emissões verificadas de 940 174 t de CO_2, ou seja, cerca de 34% inferiores às atribuídas.

No quadro seguinte apresentam-se os dados das emissões de CO_2 ocorridas nos últimos três anos, resultantes do processo de fabricação de clínquer (da descarbonatação da matéria-prima e da combustão) e de outras fontes que incluem as emissões associadas ao consumo de gasóleo e de gás propano na instalação.

Tabela 4.4.4 - Emissões de CO_2 (t/ano)

	2016	2017	2018
Processo: descarbonatação	611 980	802 244	612.213
Processo: combustíveis dos fornos	359 864	459.967	332 144
Processo Total	**971 844**	**1 262 210**	**944 357**
Outras fontes (incluindo algumas fontes não CELE)	2 503	2 725	1 961
TOTAL DE EMISSÕES DE CO_2	**974 347**	**1 264 935**	**946 318**

Fonte: DA CPA 2019

As medidas que o CPA tem vindo a adotar para a redução das emissões específicas de CO_2 incluem a produção de cimentos compostos, reduzindo a percentagem de incorporação de clínquer no cimento, através da incorporação de maiores quantidades de outros constituintes principais. No entanto, a maior utilização de cimentos compostos depende de fatores externos à indústria, tal como seja a aceitação pelo mercado, as especificações dos projetos de obras e a disponibilidade desses outros constituintes.

A substituição de calcário por matérias-primas secundárias descarbonatadas é outra via em curso de exploração para controlar e minimizar as emissões de CO_2.

Com o mesmo objetivo, o CPA começou, a partir de 2007, a valorização energética de resíduos de biomassa (vegetal e animal e cuja utilização é considerada neutra em termos de emissões de CO_2) no forno 7, bem como de outros resíduos parcialmente constituídos por biomassa (nomeadamente pneus usados). Em 2008 estendeu essa valorização (biomassa animal e outros resíduos) ao forno 6.

Desde então, o CPA tem vindo a contribuir para a Estratégia para os Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR), aprovada através do Despacho n.º 21295/2009, de 26 de agosto, delineada para o horizonte temporal de 2009-2020, e complementar ao Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU II) para o período de 2007-2016, aprovado pela Portaria n.º 187/2007, de 12 de fevereiro, e que apostou fortemente na reciclagem material e orgânica para desvio de aterro dos resíduos.



Figura 4.4.7 - Armazém de combustíveis alternativos, à direita, com alimentação através de transportador fechado (MTD 14.e) para coprocessamento (MTD 7.e e MTD 12) no pré-calcinador do forno 7 localizado na torre de ciclones, à esquerda, de pré-aquecimento em 5 etapas (MTD 6.2a), a qual dispõe na etapa 1 de 2 ciclones de alta eficiência (MTD 7.a7+)



Figura 4.4.8 - Tremonha de descarga por camião e silo de CDR, com cerca de 1000 m^3 de capacidade, para alimentação e coprocessamento nos queimadores principais dos fornos (MTD 7.e e MTD 12)

A taxa de substituição térmica global dos fornos obtida em 2018 com a valorização energética de combustíveis alternativos foi de 30,5% traduzindo-se num aumento de 6,7 pontos percentuais face à taxa obtida em 2017 (23,8%) ficando ligeiramente acima da meta fixada para ambos os fornos de 30,0% embora se previsse uma maior taxa de substituição principalmente do forno 6, com a entrada em funcionamento do novo queimador principal que permite alimentar dois tipos de combustíveis alternativos em simultâneo.

Apresenta-se uma tabela resumo dos resíduos valorizados no CPA, nos últimos três anos e que contribuíram para a referida taxa de substituição.

Tabela 4.4.5 – Resíduos valorizados no CPA - CIMPOR

Designação	Origem	Quantidade valorizada (t)		
		2016	2017	2018
Biomassa vegetal	Atividades de gestão florestal na zona da Pedreira do Bom Jesus	0	128	310
	Bagaço de azeitona da indústria do azeite	0	6 310	11 144
	Estilha proveniente da indústria de transformação de madeira e de sulipas de ferrovia	0	0	724
Farinhas animais	Indústria de rações	3 826	4 353	2 816
CDRs (20-30 mm ou em pellets)	Triagem e tratamento mecânico e biológico de RSU e operadores de gestão de resíduos	26 777	24 629	17 160
RVFV	Fragmentação e reciclagem de veículos em fim de vida	8 533	4 519	8 616
Pneus usados triturados	Operadores de gestão de resíduos	16 326	18 838	16 001

Fonte: DA CPA 2019

De acordo com o previsto na Lei n.º 82-D/2014, que aprovou a reforma da Fiscalidade Verde, tem sido implementada desde o exercício de 2015 e sujeita a validação por parte de uma entidade externa independente, obteve-se em 2018 como resultado global do CPA a incorporação, no clínquer produzido nos fornos, de 6 870,35 toneladas de cinzas provenientes dos combustíveis alternativos ao que correspondeu um "Índice de reciclagem" material, de 18,3%.

4.4.5.1.5 Autocontrolo das Emissões Atmosféricas de Fontes Fixas

O CPA efetua o autocontrolo de todos os poluentes atmosféricos para os quais a sua Licença Ambiental define valoreslimite de emissão, de acordo com um plano de monitorização estabelecido para o efeito.

Atualmente é realizado o autocontrolo por medição em contínuo das emissões de partículas em todas as chaminés de fontes principais e de NO_x, SO_2, CO, COT, NH_3 e HCl, nas chaminés dos fornos, através de equipamentos de monitorização e que estão associados a um sistema de aquisição e tratamento de dados de acordo com a regulamentação em vigor.

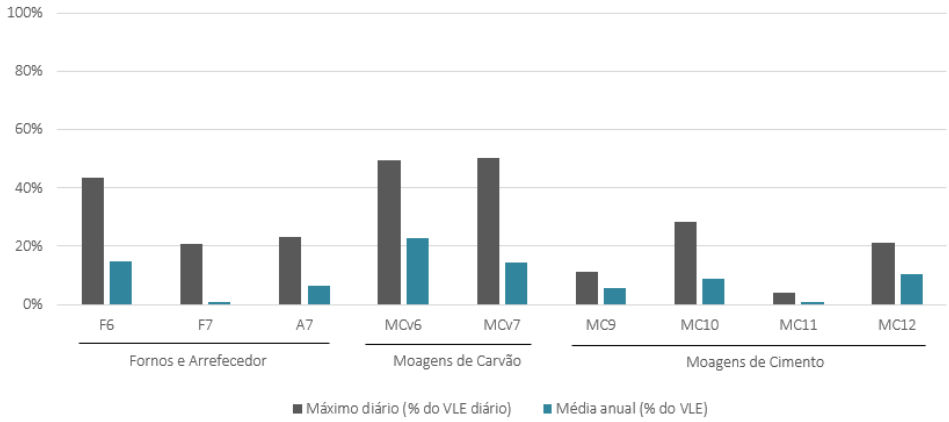
Para os equipamentos instalados nas chaminés dos fornos, e no sentido de assegurar a qualidade e fiabilidade dos dados destes sistemas de monitorização, o CPA manda executar, por empresa exterior, testes de funcionamento e garantia da qualidade dos dados, de acordo com a EN 14181. Adicionalmente, tem um contrato com outra empresa exterior, para a manutenção de todos os equipamentos de monitorização, assegurando operações de verificação e manutenção preditiva, preventiva e curativa destes sistemas.

Relativamente aos resultados da monitorização em contínuo de partículas, obtidos em 2018, apresenta-se, no gráfico seguinte, a relação percentual entre o valor máximo dos valores médios diários registados durante esse período, com o VLE de 30 mg/Nm^3 aplicável a todas as fontes, com exceção das chaminés dos fornos cujo VLE é de 20 mg/Nm^3. Relativamente a este poluente, verifica-se a conformidade legal em todas estas fontes, uma vez que todos os valores máximos registados são inferiores ao VLE definido.

De modo a refletir melhor o desempenho ambiental global associado a cada fonte, apresenta-se também a relação percentual, com o VLE, da média anual dos valores médios semi-horários, no caso dos fornos, e valores médios horários, para as restantes fontes, registados para este poluente.

É ainda de referir que o tratamento dos resultados medidos em contínuo em todas as fontes fixas, com exceção das chaminés dos fornos, e produzindo efeitos a partir da comunicação relativa ao mês de outubro de 2018, teve em consideração o disposto no documento de "Orientações relativas à comunicação dos resultados da monitorização em contínuo das emissões para o ar no âmbito do decreto-lei n.º 39/2018, de 11 de junho" publicado pela APA na sequência da existência de um período transitório até à disponibilização da plataforma eletrónica única da APA, prevista pelo art.º 7.º desse diploma, para comunicação automática dos resultados do autocontrolo.

Neste âmbito refira-se que está prevista para 2019 a substituição e atualização do Sistema de Aquisição e Tratamento de Dados atualmente instalado, tendo em conta a adaptação a estes novos requisitos e outros normativos legais europeus.

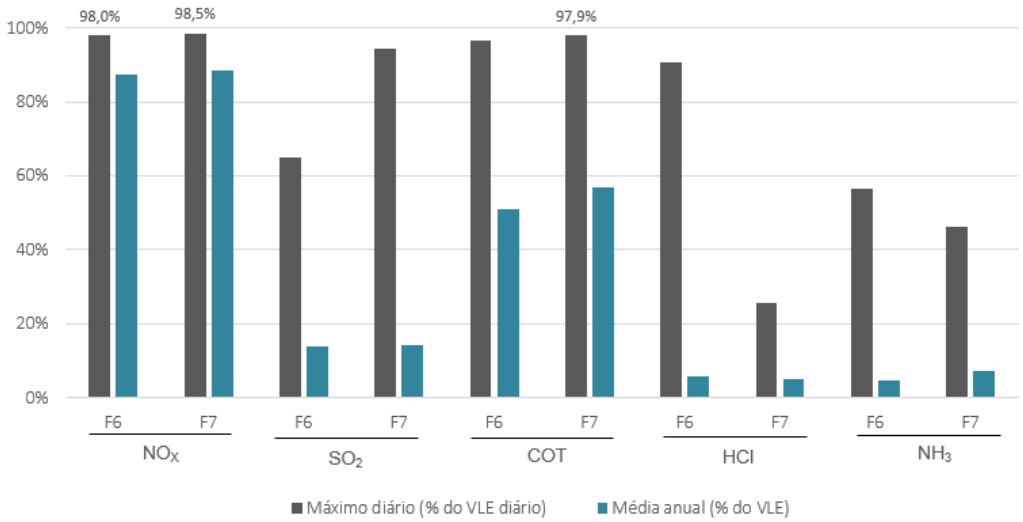


Fonte: DA CPA 2019

Figura 4.4.9Monitorização em contínuo de partículas, Avaliação da Conformidade Legal, 2018

Do mesmo modo, no gráfico seguinte, apresenta-se para os restantes poluentes medidos em contínuo nas chaminés dos fornos 6 e 7 (ambos em regime de coprocessamento), a relação percentual entre o valor máximo dos valores médios diários registados durante o período, com os VLE respetivos. Verifica-se igualmente que todos esses valores máximos são inferiores ao VLE, o que confirma a conformidade legal das emissões.

É igualmente apresentada a relação percentual, com o VLE, da média anual dos valores médios semi-horários registados para cada poluente.



Fonte: DA CPA 2019

Figura 4.4.10Monitorização em contínuo de poluentes gasosos, Avaliação da Conformidade Legal – 2018

Adicionalmente à monitorização em contínuo dos poluentes mais importantes emitidos nas chaminés principais, o CPA efetua medições pontuais, nas chaminés dos fornos, de outros poluentes atmosféricos cujas emissões estão sujeitas a VLE.

De registar que foram autorizadas e implementadas desde o 2.º semestre de 2014 as pretensões, previstas pela legislação do Regime das Emissões Industriais, de redução da frequência de monitorizações nas chaminés dos fornos, que vinham sendo efetuadas duas vezes por ano, passando a realizar-se, para os metais pesados, uma medição de dois em dois anos, na chaminé do forno 6, e para as dioxinas e furanos, apenas uma medição por ano em ambas as chaminés.

Por outro lado, e nas mesmas fontes de emissão, foi também autorizado pela APA que o autocontrolo do poluente HF em vez de ser efetuado em contínuo, passasse a ser realizado através de medições pontuais, duas vezes por ano. Para o forno 6, devido ao facto de ter parado a sua marcha no início do segundo semestre não voltando a arrancar até ao final do ano, apenas foi possível realizar uma campanha de medições pontuais de HF.

Os resultados obtidos nas campanhas de medições pontuais efetuadas em 2018 por laboratório externo acreditado, são apresentados na tabela seguinte, verificando-se o cumprimento integral dos limites legais aplicáveis para todos os parâmetros.

Tabela 4.4.6 - Medições Pontuais nas Chaminés dos Fornos (regime de coprocessamento); (valores apresentados em mg/Nm3, com exceção das Dioxinas e Furanos)

Parâmetro	Valor limite de emissão (mg/Nm^3)	FORNO 6	FORNO 7	
		1.ª medição (julho)	1.ª medição (maio)	2.ª medição (outubro)
HF	1	< 0,5	< 0,5	< 0,6
Cd + Tl	0,05	< 0,028	< 0,01	< 0,002
Hg	0,05	< 0,0002	< 0,0001	< 0,00003
Sb+As+Pb+Cr+ Co+Cu+Mn+Ni+V	0,5	< 0,20	< 0,08	< 0,25
Dioxinas e Furanos	0,1 ng/Nm^3 (I-TEQ)	< 0,0019	< 0,0019	

< - Pelo menos uma parcela do somatório é inferior ao limite de quantificação do método de análise utilizado.
Nota: Os resultados são corrigidos para um teor de 10% de O_2 e gás seco nos efluentes gasosos.

Fonte: DA CPA 2019

4.4.5.1.6 Emissões Difusas de Partículas

As fontes de emissões difusas de partículas consideradas mais relevantes no CPA (para além das saídas dos despoeiramentos diversos, não associados às fontes fixas principais, que se encontram instalados ao longo do processo fabril) são a movimentação de veículos dentro e fora das instalações fabris.

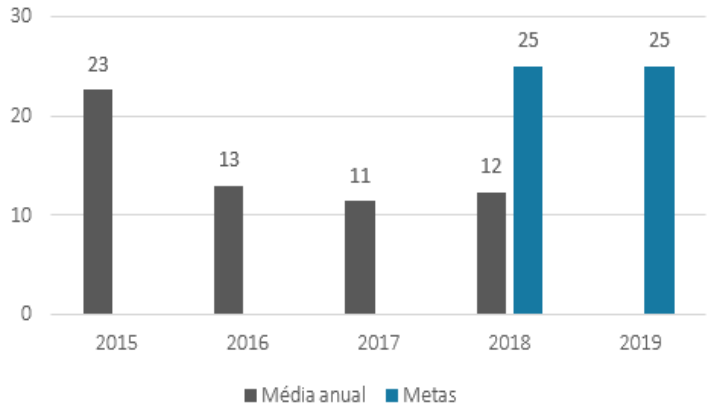
O armazenamento e manuseamento fechado de materiais (pilhas de pré-homogeneização, produtos intermédios e finais, matérias-primas para as moagens de cimento e combustíveis sólidos), a criação de zonas verdes e a cobertura de edifícios, transportadores e outras estruturas fabris são outras medidas que têm vindo a ser implementadas para a prevenção das emissões difusas de poeiras.

Ao nível de quase todos os edifícios fabris o CPA dispõe ainda de 16 aspiradores industriais ligados a redes fixas de aspiração com várias dezenas de metros de comprimento, que contribuem para uma limpeza eficaz prevenindo o empoeiramento dos locais de trabalho, permitindo ao mesmo tempo recuperar grandes quantidades de poeiras que são reintroduzidas no processo.

Com a aposta da empresa na exportação de clínquer devido à retração do mercado interno de cimento, o CPA dispõe de um procedimento que define as condições para a carga de barcaças no cais fluvial, prevendo a obrigatoriedade de fecho das tampas e a interrupção do carregamento de barcaças ou de qualquer outra operação de produção/expedição sempre que das mesmas resultem emissões de poeiras por deficiência nos sistemas produtivos, ou condições atmosféricas desfavoráveis (incluindo intensidade da chuva, direção e velocidade do vento e condições da maré).

A monitorização das partículas em suspensão (PM_{10}) no ar ambiente dentro das instalações do CPA é efetuada por um equipamento de monitorização em contínuo (*on-line*), a partir do qual se procede ao controlo e avaliação dos impactes ambientais associados às emissões difusas de poeiras.

Os valores médios anuais registados desde 2015 são apresentados no gráfico seguinte, verificando-se a estabilização dos valores a níveis baixos e o cumprimento da meta interna fixada bem como do limite legal (40 $\mu g/m^3$) estabelecido para as Estações de Monitorização da Qualidade de Ar Nacionais.



Fonte: DA CPA 2019

Figura 4.4.11Monitorização de partículas PM_{10} no equipamento on-line do CPA ($\mu g/m^3$)

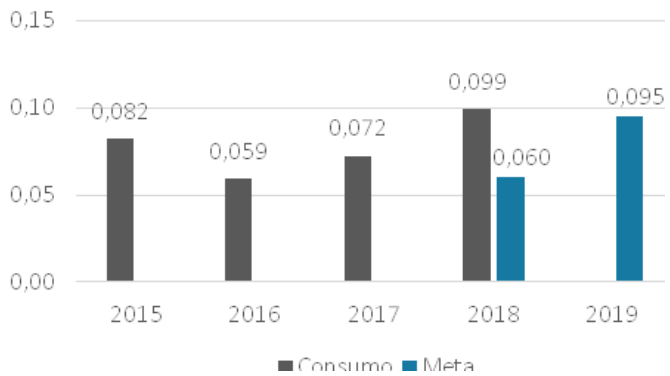
Será sempre de mencionar que se trata de um indicador de qualidade ambiental influenciado não só pelas condições meteorológicas, como também por outras atividades humanas, como as indústrias existentes na zona envolvente, para além do CPA, e ainda por fenómenos naturais (tais como a ocorrência de incêndios ou fenómenos de arrastamento de poeiras provenientes do Norte de África) que afetam a qualidade do ar ambiente na zona abrangida pela rede de monitorização.

4.4.5.2 Abastecimento e Utilização de Água

A água de utilização industrial consumida no CPA provém de 4 furos de captação subterrânea localizados na zona da pedreira do Bom Jesus e de uma captação de água superficial do Rio Tejo, para abastecimento à fábrica, não se tendo verificado à semelhança de anos anteriores, qualquer excedência dos volumes máximos de extração mensal autorizados. A água potável é destinada essencialmente ao uso doméstico e provém de ligações à rede municipal.

Existem necessidades de água para uso doméstico, industrial e para rega dos espaços verdes. A água industrial é utilizada principalmente nos circuitos de refrigeração para arrefecimento dos óleos de lubrificação (chumaceiras e redutores dos moinhos e fornos), e nas torres de condicionamento de gases.

Para minimizar a necessidade de captação de águas subterrâneas para uso industrial, a fábrica dispõe, desde 1976, de um sistema de circulação de água em circuito fechado, permitindo assim uma reutilização de grandes quantidades de água, pelo que há apenas necessidade de repor a água que se perde, principalmente por evaporação. A água captada no Rio Tejo, juntamente com a água recirculada, é



encaminhada para uma estação de tratamento de água industrial (ETAI).

Fonte: DA CPA 2019

Figura 4.4.12 – Consumos específicos de água (m^3/tCeq)

Em 2018, verificou-se um aumento de cerca de 37,5%, no consumo específico de água, relativamente ao ano anterior. O aumento deveu-se a algumas fugas de roturas nas redes de distribuição de água. Por outro lado, tratando-se de um indicador específico, teve bastante influência a baixa produtividade dos fornos em relação a 2017, já que o consumo total de água registado foi equivalente.

No âmbito do Programa de Gestão e Consumo Responsável da Água, designado "Atitude Azul", lançado a nível corporativo, a partir de um diagnóstico sobre a gestão da água realizado em 2013, e após um primeiro Plano para o período 2014-2016, o CPA prosseguiu com a implementação das ações planeadas para o período 2016-2018 ao qual foi associada a definição de uma meta de desempenho que corresponde a reduzir em 24,1% o consumo de água relativamente ao valor obtido no ano de arranque do Programa (2014).

No âmbito desse Programa, que se considera concluído, foram implementadas as ações previstas para 2018 nomeadamente:

- Realização de auditoria anual ao consumo de água industrial e potável do CPA permitindo identificar e minimizar fugas de água;
- Dada continuidade à eliminação da necessidade de água anteriormente utilizada no arrefecimento da chama dos queimadores principais dos fornos (substituída por lixiviados de aterro);
- Implementado cronograma de rotina para inspeção semestral (inclusão nas Práticas de Controlo e Inspeção da fábrica), manutenção e reparação das instalações de abastecimento e distribuição de água;
- Fornecimento, fabrico e montagem de novos suportes metálicos para apoio das tubagens no interior das condutas de água industrial da linha 7, numa extensão de 150 metros aproximadamente;
- Monitorização diária dos consumos com análise de causas sempre que o consumo seja superior à média diária.

Destaque ainda para a execução de um novo furo de captação de água subterrânea na zona da fábrica com 261 metros de profundidade.

4.4.5.3 Águas Residuais

O processo de produção de cimento não origina águas residuais industriais. No entanto, são geradas águas residuais domésticas e outras provenientes de operações de lavagem e manutenção de veículos, assim como escorrências de águas pluviais de zonas de armazenagem de matérias-primas, combustíveis sólidos e resíduos.

Na área da fábrica, o CPA dispõe de uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) em funcionamento desde o ano 2000, para tratamento das águas residuais domésticas, e de sistemas de tratamento por decantação e separação de óleos para os efluentes provenientes da lavagem e manutenção de viaturas, bem como das zonas de armazenagem de resíduos oleosos e combustíveis, que proporcionam um tratamento eficaz dos efluentes antes de serem descarregados no meio recetor.

Outros sistemas de tratamento encontram-se em funcionamento para o tratamento adequado dos efluentes provenientes das zonas de armazenagem de gasóleo e de cinzas de pirite.

Nas tabelas seguintes apresentam-se os resultados da monitorização da qualidade das águas residuais descarregadas na zona da fábrica verificando-se que os mesmos foram inferiores aos limites legais para todos os parâmetros sujeitos a autocontrolo.

Tabela 4.4.7 Monitorização de águas residuais da zona da Fábrica – Ano 2018

Fábrica								
Parâmetro	Limite legal	Unidades	ETAR doméstica (LT1/EH2)	Garagem (LT3/EH1)	Lavagem viaturas (LT5/EH7)	Zona Armaz. Resíduos (LT6/EH9)	Zona abastecimento de gasóleo (LT12/EH7)	Zona armazenagem de fuel/gasóleo (LT18/EH8)
			6 x ano (média)	Autocontrolo 4 x ano (média)		Autocontrolo 4 x ano de outubro a abril (média)		
pH	6-9	escala Sorensen		7,4	7,7	7,5	7,6	7,4
CBO5	40	mg/l O_2	17		< 10	< 10	< 10	< 10
CQO	150	mg/l O_2	52	20	14	34	24	34
SST	60	mg/l	13	12	10	22	< 10	20
Óleos minerais	15	mg/l		< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3

< - Valor medido inferior ao limite de deteção do método de análise utilizado. Na apresentação das médias anuais é indicado o sinal de menor se tal for verificado em pelo menos um dos resultados.
LT – Linha de tratamento; EH – ponto de descarga (identificação segundo o especificado na Licença Ambiental)

Instalações de Armazenagem de Combustíveis Alternativos								
Parâmetro	Limite legal	Unidades	Parque de armazenamento de combustíveis sólidos (ao ar livre)				Zona Silo Farinhas Animais - Forno 7 (LT20/EH7)	Zona Silo Farinhas Animais - Forno 6 (LT22/EH7)	Zona Armazenagem Combustíveis Alternativos (LT21/EH8)
			Bacia I (LT7/EH10)	Bacia II (LT8/EH11)	Bacia III/IV (LT9/EH12)	Bacia V (LT10/EH12)			
			Autocontrolo 4 x ano de Outubro a Abril (média)						
pH	6-9	escala Sorensen	7,6	7,6	7,8	7,5	7,6	8,3	7,5
CBO5	40	mg/l O_2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
CQO	150	mg/l O_2	35	44	54	28	32	26	24
SST	60	mg/l	21	21	26	19	< 10	11	12
Óleos e gorduras	15	mg/l					< 0,3	0,9	
Óleos minerais	15	mg/l				< 0,3			

Fonte: DA CPA 2019

4.4.5.4 Ruído

As medidas de minimização das emissões de ruído mais relevantes implementadas pelo CPA e respetivas atenuações obtidas, foram referidas nas quatro DA completas já publicadas (2003, 2006, 2009 e 2012) e abordam praticamente todas as incluídas na MTD 2, não existindo alterações à informação prestada.

A última campanha de medição de ruído para o exterior da instalação fabril foi realizada em 2013, após a conclusão dos últimos projetos de isolamento acústico

das fontes mais relevantes comprovando-se pelos resultados apresentados nessa Declaração Ambiental, a conformidade legal.

4.4.5.5 Gestão de Resíduos

A realização de uma gestão eficiente dos resíduos produzidos no CPA começa pela seleção dos materiais que podem ser reciclados ou reincorporados no processo de fabrico. Só quando esta situação não é possível, é que se desenvolvem as ações necessárias para o encaminhamento dos resíduos para um destino final adequado, dando prioridade a operações de valorização, em detrimento de operações de eliminação simples, como seja a deposição em aterro.

O CPA está autorizado a proceder a operações de valorização interna de alguns dos tipos de resíduos produzidos, não só através da incorporação no processo produtivo (nomeadamente na britagem de matérias-primas), mas também através da sua valorização energética nos fornos.

Como operação de valorização interna autorizada, inclui-se também a reutilização de óleos usados na lubrificação de elos de transportadores metálicos o que tem permitido reduzir o consumo de óleos novos para esse fim. O CPA tem implementado diversas medidas de prevenção e combate a eventuais derrames, através da utilização de produtos absorventes e tinas de contenção para colocação de bidons, para além da reformulação dos sistemas de lubrificação existentes.

No CPA estão implementadas recolhas seletivas de diversos tipos de resíduos e definidos locais próprios de armazenagem. Como resultado das ações de sensibilização e formação que são realizadas regularmente, tem-se verificado um aumento da colaboração dos trabalhadores na segregação dos resíduos recicláveis.

Na tabela seguinte apresentam-se as quantidades e tipologia dos resíduos produzidos internamente em 2018, bem como a operação de gestão a que foram sujeitos.

Tabela 4.4.8 – Resíduos produzidos no CPA em 2018

RESÍDUOS PRODUZIDOS - Ano 2018	QUANTIDADE (t)	OPERAÇÃO DE GESTÃO
Resíduos do fabrico de cimento (amostras, partículas e poeiras) [a] LER: 10 01 06	2.662,10	Valorização interna
Resíduos de construção e demolição, tijolos e betão refratários LER: 17 09 04; 17 01 07	3.213,18	Valorização interna
	1.956,12	Valorização externa
Resíduos absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza, materiais de isolamento LER: 15 02 02; 15 02 03	5,63	Valorização interna
	5,88 (*)	Valorização externa
	3,28 (*)	Eliminação externa
Resíduos de borracha (telas transportadoras) LER: 19 12 04	20,58	Valorização externa
Resíduos de óleos usados e de hidrocarbonetos LER: 13 08 99; 16 07 08	11,40 (*)	Eliminação externa
Lamas de fossas séticas LER: 20 03 04	129,72	Valorização externa
	16,34	Eliminação externa
Lamas de estações de tratamento de água LER: 19 09 02	125,20	Valorização interna
Sucatas metálicas LER: 20 01 40	171,14	Valorização externa
Materiais recicláveis (papel e cartão, vidro, plástico, madeira, …) LER: 15 01 03; 15 01 05; 15 01 06; 20 01 01; 20 01 39	2,20	Valorização interna
	89,12	Valorização externa
Resíduos sólidos equivalentes a urbanos LER: 20 03 01; 20 01 25	22,02	Valorização externa
	26,93	Eliminação externa
Outros resíduos não especificados LER: 08 03 18; 12 02 14; 16 02 11; 16 06 01; 18 01 01; 18 01 03; 20 01 21	0,81 (*)	Valorização externa
	0,0034 (*)	Eliminação externa
	0,0004	Eliminação externa
	1,74	Valorização externa
TOTAL DE RESÍDUOS PRODUZIDOS	**8.463,4**	
Total de resíduos não perigosos	8.442,0	
Total de resíduos perigosos	21,4 (*)	
Total de resíduos para valorização	**8.405,4**	
Total de resíduos valorizados internamente	6.008,3	
Total de resíduos valorizados externamente	2.397,1	
Total de resíduos para eliminação	**58,0**	

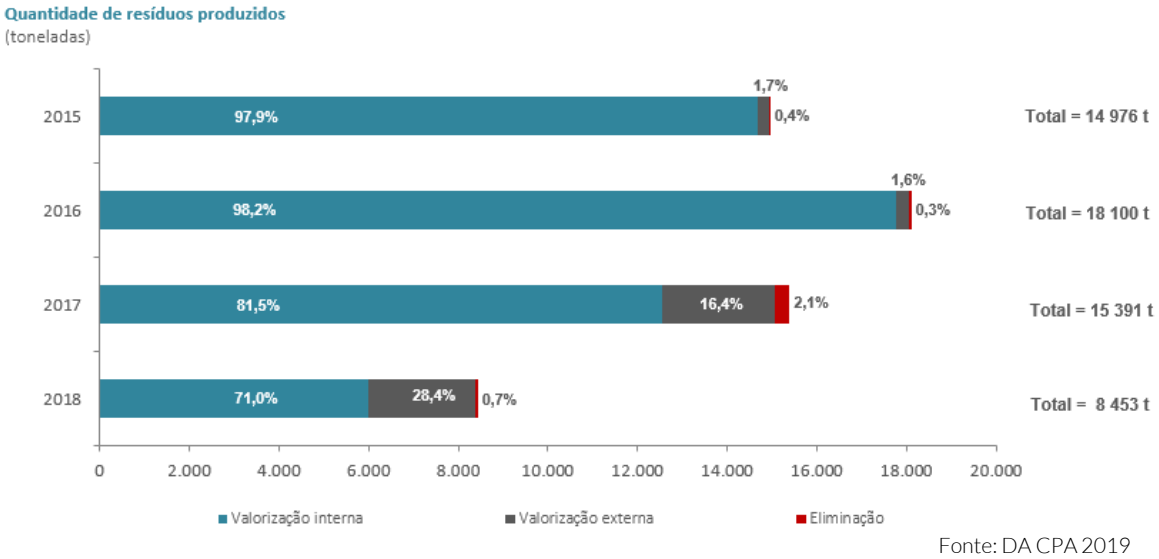
(a) A partir de 2016 deixou de ser obrigatório declarar a produção destes resíduos no Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) por serem reincorporados, no processo produtivo. No entanto, manter-se-á esta informação para abranger o mesmo âmbito que o considerado em declarações ambientais anteriores.

(*) Resíduos perigosos.

Fonte: DA CPA 2019

Complementarmente, apresenta-se no gráfico seguinte a evolução da produção total de resíduos, bem como o seu destino final, registando-se uma forte redução da quantidade de resíduos produzida em relação ao ano anterior, em função da menor quantidade de resíduos de operações de limpeza de estações de tratamento de águas residuais de origem pluvial. Mantem-se elevada a proporção de resíduos de construção e demolição (RCD) e resíduos refratários utilizados nos sistemas de fornos, que representaram 61% dos resíduos produzidos.

De realçar a redução da percentagem de valorização interna, mantendo-se a percentagem de resíduos enviados para operações de eliminação a níveis bastante reduzidos.



Fonte: DA CPA 2019

Figura 4.4.13 – Quantidade de resíduos produzidos (t)

Além destas operações de valorização de resíduos produzidos internamente, e dos utilizados como combustíveis alternativos, o CPA também procede à valorização material de resíduos provenientes de outros setores de atividade, cujas quantidades incorporadas como matérias-primas secundárias nas operações de britagem, se apresentam na tabela seguinte, correspondendo a um total de 18 566 t, valor este superior, em cerca de 16%, ao valor obtido em 2017 (15 910 t).

Tabela 4.4.9 - Valorização material de resíduos provenientes de outros setores de atividade

Designação do resíduo	Origem	Quantidade valorizada (t)
Hidróxido de Cálcio	Produção de acetileno	2 082
Mistura de resíduos de construção e demolição (RCD) e Resíduos de Betão	Obras de construção civil Centrais de Betão Pronto	12 393
Lamas e bolos de filtração do tratamento de gases	Indústria do ferro e do aço	4 033
Moldes de fundição vazados	Indústria do ferro e do aço	58
Granalha crivada das operações de remoção de pintura de navios	Indústria naval	8 115

Fonte: DA CPA 2019

Manteve-se alguma limitação na incorporação de algumas matérias-primas secundárias alternativas utilizadas, em função da operação de coprocessamento de CDR e da sua influência nas emissões de COT, para além da baixa disponibilidade de outros materiais no mercado (lamas de ETA, cinzas de caldeiras e lamas da indústria dos mármores) atingindo-se em 2018 uma percentagem de incorporação de resíduos e subprodutos provenientes de outros setores industriais, como é o caso das cinzas de pirite e outros subprodutos, de 2,1% (superior em 0,2 pontos percentuais ao valor de 2017) cumprindo-se com o valor da meta estabelecida (2,0%).

Apresenta-se seguidamente a tabela dos resíduos licenciados atualmente para coprocessamento (Tabela 4.4.10).

Tabela 4.4.10 – Tipologias de Resíduos licenciados para coprocessamento no CPA

Código LER	Tipologia
Lista de Resíduos Não Perigosos para Valorização Energética R1	
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção não abrangidos em 15 02 02
16 01 03	Pneus usados
19 08 05	Lamas do tratamento de águas residuais urbanas
19 12 04	Plástico e borracha
19 12 10	Resíduos combustíveis (combustíveis derivados de resíduos)

Código LER	Tipologia
19 12 12	Outros resíduos (incluindo misturas de materiais) do tratamento mecânico de resíduos não abrangidos em 19 12 11
20 01 01	Papel e cartão
20 01 39	Plásticos
Lista de Resíduos excluídos do âmbito de aplicação do RGGR / Água Residual (a)	
19 07 03	Lixiviados de aterros não abrangidos em 19 07 02(a)
Lista de Resíduos excluídos do âmbito de aplicação do RGGR / Biomassa na aceção do REI (b)	
02 01 03	Resíduos de tecidos vegetais
02 01 07	Resíduos silvícolas
02 02 03	Materiais impróprios para consumo ou processamento
02 04 99	Outros resíduos não anteriormente especificados
03 01 01	Resíduos do descasque de madeira e de cortiça
03 01 05	Serradura, aparas, fitas de aplainamento, madeira, aglomerados e folheados não abrangidos em 03 01 04
20 02 01	Resíduos biodegradáveis

Fonte: CIMPOR 2019

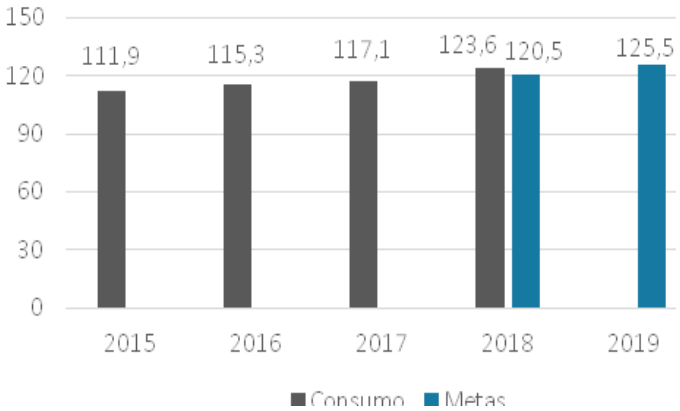
(a) - Estes resíduos apenas são valorizados nos queimadores principais dos fornos 6 e 7

(b) - Os resíduos de biomassa de origem animal com o código LER 02 02 03, apenas são valorizados nos queimadores principais dos fornos 6 e 7

4.4.5.6 Energia

A melhoria da eficiência energética do processo de produção contribui para a redução de custos e aumento da competitividade para além de contribuir para a proteção ambiental.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução dos consumos específicos de energia elétrica e de energia térmica nos últimos anos.



Nota: O cálculo do consumo específico de energia elétrica é feito com base nos consumos energéticos de diferentes fases do processo de produção de cimento. Resulta assim, do somatório do consumo elétrico específico da moagem do cimento (incluindo a embalagem e expedição) com o consumo específico da produção de clínquer multiplicado pelo fator de incorporação de clínquer no cimento produzido (outros consumos auxiliares tais como oficinas/edifícios e tratamento de águas são repartidos

Fonte: DA CPA 2019

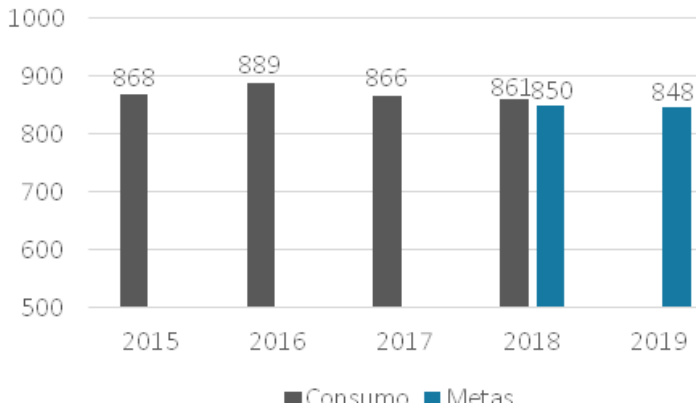
Figura 4.4.14 – Consumo específico de energia térmica (kWh/t cimento) - T

Relativamente ao ano anterior, verificou-se em 2018 um aumento do consumo específico de energia elétrica, ficando 2,6% acima da meta estabelecida.

O aumento foi em parte devido a um acréscimo de cerca de 3% no consumo específico na fase do cimento, devido à maior produção de cimentos mais finos (cimentos tipo I).

Na fase do clínquer ocorreu um aumento de 5% no consumo específico, em resultado, não só de um período prolongado de paragem do forno 6 (com consumos específicos mais baixos) por questões de gestão de *stocks* nos últimos 4 meses e meio do ano, como também da redução da fiabilidade do forno 7, com um maior número de arranques e paragens do que o previsto, mantendo-se elevada (superior a 50%) a percentagem de clínquer expedido como produto final.

Em relação ao consumo térmico dos fornos, registou-se em 2018 uma pequena redução, de 0,6%, face ao do ano anterior, mantendo-se, no entanto, acima do valor pretendido como meta.



Fonte: DA CPA 2019

Figura 4.4.15 – Consumo específico de energia térmica (kcal/kg clínquer)

O menor desempenho térmico relaciona-se com menor fiabilidade dos fornos, principalmente o da linha 7, e com as paragens dos fornos por razões de mercado, não permitindo melhores resultados deste indicador.

4.4.5.7 Indicadores Principais

Na tabela seguinte, são apresentados os indicadores principais de desempenho ambiental relativos ao ano de 2018, bem como os valores dos componentes numéricos que servem de base para o seu cálculo, e que complementam as informações do diagrama de entradas e saídas, apresentado no ponto 4.10 desta declaração, de acordo com o determinado no ponto C do Anexo IV do Regulamento EMAS III.

Tabela 4.4.11 - Indicadores principais - Ano 2018

			Valor A	Valor B		Valor R
				B1 (Ck)	B2 (Ceq)	
Eficiência energética			4.639.153 GJ			3,36 GJ/t Ceq
Eficiência dos materiais			1.862.393 t			1,35 t/t Ceq
Água			137.176 m^3			0,099 m^3/t Ceq
Resíduos		Totais	8.453 t		1.381.551 t	6,12 kg/t Ceq
		Perigosos	21 t			0,02 kg/t Ceq
Biodiversidade (utilização dos solos)		Total	1.173.688 m^2			0,85 m^2/t Ceq
		Fábrica	254.970 m^2			
		Pedreira Calcário	918.718 m^2			
Emissões	Gases com efeito de estufa	CO_2	946.318 t	1.142.548 t		828 kg/t Ck
		CH_4	242 t CO_2 eq			0,21 kg/t Ck
		N_2O	3.427 t CO_2 eq			3,00 kg/t Ck
		HFC	109 t CO_2 eq		1.381.551 t	0,08 kg/t Ceq
	Outros poluentes	Partículas	38 t		1.381.551 t	0,027 kg/t Ceq
		NO_x	1.285 t	1.142.548 t		1,12 kg/t Ck
		SO_2	105 t			0,09 kg/t Ck

NOTA: Cada indicador principal é composto pelos seguintes elementos:

- Um **valor A**, correspondente à entrada/impacte anual total do domínio em causa
- Um **valor B**, correspondente à produção anual total da organização, em que B1 diz respeito à produção de clínquer (Ck) nos fornos e B2 à produção de cimento equivalente (Ceq), sendo usado um ou outro conforme o valor A se refira aos aspetos ambientais maioritariamente verificados no processo de produção de clínquer nos fornos ou abranjam todo o processo de fabrico de cimento e as atividades da instalação como um todo.
- Um **valor R**, correspondente ao rácio A/B.

Fonte: DA CPA 2019

4.4.6 Gestão energética do CPA

4.4.6.1 Caracterização energética

Perante a expectável escassez de recursos energéticos no futuro e considerando a previsão de aumento dos seus custos, torna-se de extrema importância a adoção de políticas de eficiência e gestão energética. Este facto foi materializado com o Decreto-lei n.º 71/2008, de 15 de abril, regulando o Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE), considerando o disposto no Decreto-Lei n.º 68-A/2015 de 30 de abril**.**

Considerando os consumos significativos de energia que caracterizam a operação do CPA, foi realizada, em 2017, uma auditoria com o objetivo de caracterizar energeticamente, e de forma pormenorizada, as instalações fabris. Os dados base considerados são os do ano de referência de 2015.

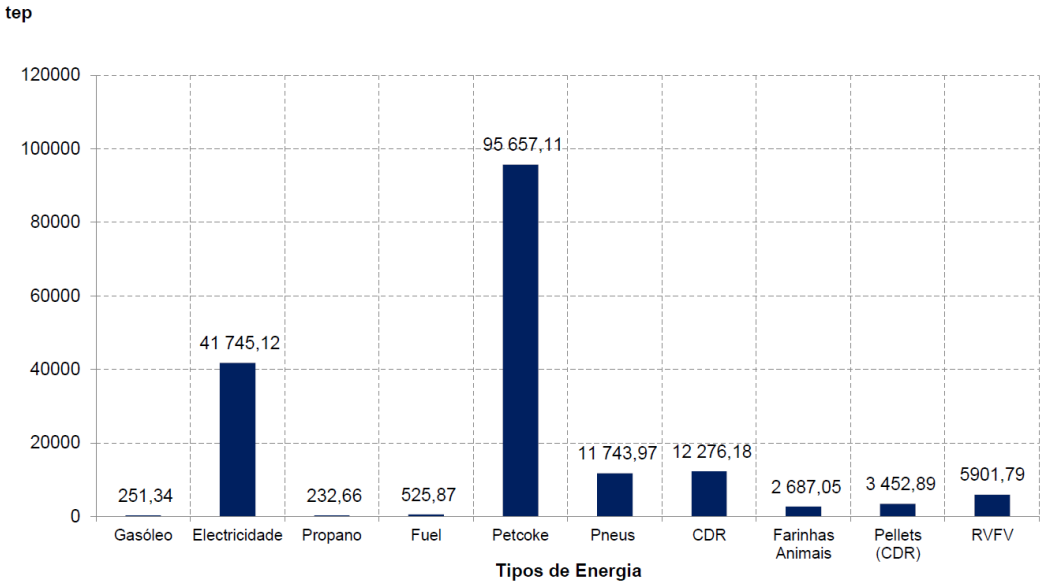
Para tal foi realizado um levantamento energético exaustivo a toda a instalação, do ponto de vista de equipamento produtivo, instalações fabris, equipamento auxiliar e

edifício de escritórios, de forma a caracterizar energeticamente os diferentes equipamentos da instalação.

A fábrica utiliza como fontes de energia:

- energia elétrica como força motriz dos equipamentos de processo e para produção de ar comprimido, iluminação, etc.;
- gasóleo rodoviário para a frota de máquinas da própria fábrica, geradores de emergência e aquecimento utilizado nas caldeiras para aquecimento de fluido térmico;
- gás propano para aquecimento de águas sanitárias, cozinha, laboratório e unidade de embalagem;
- fuelóleo para arranque dos fornos, quando necessário;
- petcoque como combustível principal para combustão nos fornos de produção de clínquer; e
- combustíveis alternativos de resíduos em substituição ao petcoque, sempre que possível. Para além de biomassa vegetal, os principais resíduos utilizados são: Pneus, Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR), farinhas animais e Resíduos de Veículos em Fim de Vida (RVFV) ou equiparados provenientes de outras origens.

O gráfico seguinte apresenta um resumo do consumo da energia no ano de 2015, em toneladas equivalentes de petróleo (tep).

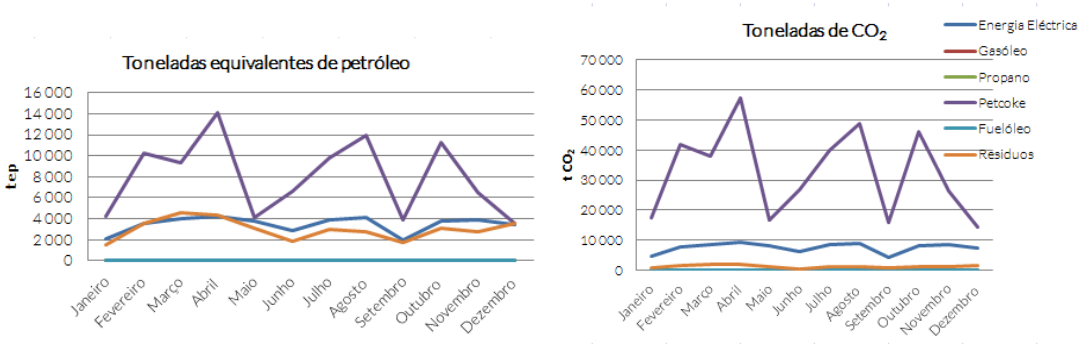


Fonte: Auditoria Energética CPA, 2017

Figura 4.4.16 - Consumo da energia no ano de 2015

No total foram consumidos 174.473,98 tep/2015, sendo que o petcoque representou o maior consumo energético (aprox. 55%), seguido da eletricidade (aprox. 24%) e os combustíveis alternativos (aprox. 21%).

Em termos de balanço total de energia, e de acordo com os dados da auditoria, apresenta-se seguidamente os valores de consumo mensais por tipologia de energia consumida assim como as emissões de CO_2.



Fonte: Auditoria Energética CPA, 2017

Figura 4.4.17 – Balanço total de energia

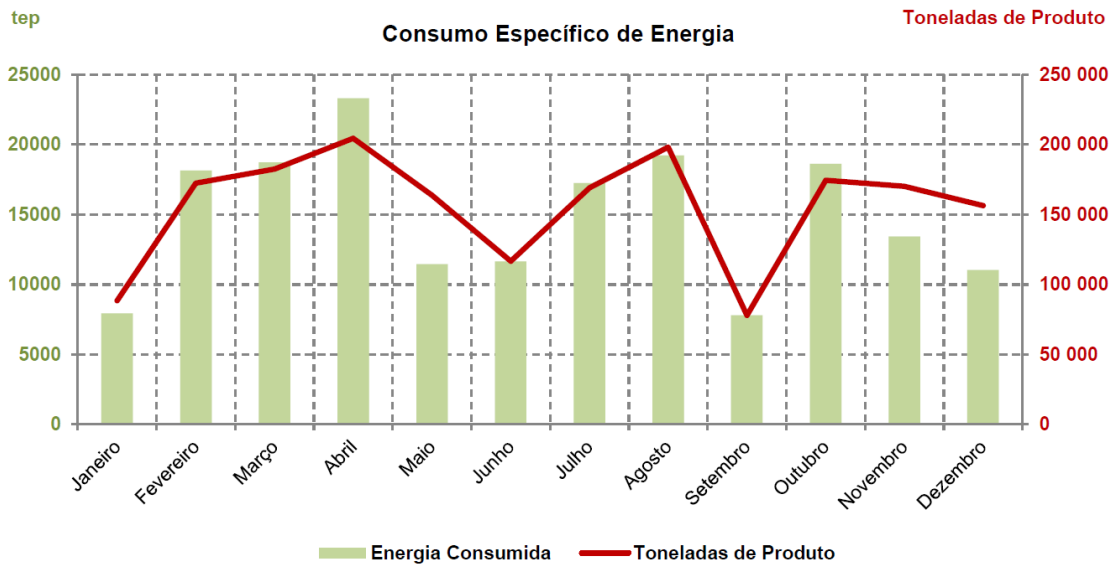
Como se pode observar pelos gráficos a emissão de CO_2 é significativamente menor nos que concerne a resíduos, quando comparada com o consumo de energia elétrica que apresenta valores muito similares em tep.

Em termos de indicadores de eficiência energética, estes traduzem a relação que existe entre a energia consumida nas instalações do CPA, com a produção atingida. Em 2015 obtiveram-se os indicadores energéticos de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 4.4.12 – Indicadores de eficiência energética do CPA, 2015

Indicador	Valor	Unidade
Intensidade energética (IE)	7,376	kgep/€
Consumo Específico de Energia (CEE)	93,12	kgep por tonelada de produto
Intensidade Carbónica (IC)	2.864,97	kg de CO_2 equivalente por tep

Em termos de consumo específico de energia é visível a relação direta entre a energia consumida e a produção de produto.



Fonte: Auditoria Energética CPA, 2017

Figura 4.4.18 – Evolução do consumo total de energia ao longo do ano de 2015

Verifica-se que a intensidade carbónica não segue uma tendência regular. Esta variação é justificada pela variação nos consumos de energia e paragens do CPA e também pela diferença existente nos fatores de equivalência para a emissão de CO_2.

Relativamente à análise energética do processo, foi realizada uma análise a todo o fluxo de energético e às suas dependências mais relevantes para análise do balanço energético.

Os principais equipamentos consumidores de energia são ou estão vinculados a:

- Britadores;
- Pré-homogeneização;
- Moinhos de cru;
- Homogeneização de farinha
- Fabricação de clínquer;
- Moinhos de carvão;
- Moinhos de cimento;
- Expedição de cimento.

Em termos de energia elétrica interessa salientar o seguinte:

- O processo de moagem é o grande consumidor de energia elétrica no CPA, sendo responsável por aproximadamente 59% do total do consumo. Existem oito moinhos: dois Moinhos de Cru, quatro Moinhos de Cimento e dois Moinhos de Carvão.
- Nos períodos em que os fornos se encontram parados ocorre um decréscimo de consumo significativo e é notável a influência que a utilização do forno tem no total de energia elétrica consumida. Os fornos são o segundo maior consumidor de energia elétrica representando aproximadamente 36% do consumo.

Devido aos constantes progressos tecnológicos que o setor cimenteiro tem vindo a adotar nos últimos 30 anos, atualmente a indústria cimenteira dispõe de possibilidades residuais para melhorar o seu desempenho energético. No entanto, a CIMPOR tem como objetivo constante, na remodelação e modernização das suas instalações, a redução dos consumos específicos de energia.

As principais modernizações tecnológicas introduzidas para aumentar a eficiência energética do CPA, a maioria delas consideradas MTD, foram introduzidas desde a década de 90, destacando-se as seguintes medidas:

- Separadores de alta eficiência em todas as moagens de cimento e de combustíveis;

- Queimadores de baixo teor de NO_x;
- Substituição do transporte pneumático por elevadores na alimentação de farinha aos fornos, silos de homogeneização e de cimento aos silos de cimento;
- Prensa de rolos (pré-moagem de clínquer para moagens de cimento 11 e 12);
- Ciclones de baixa perda de carga na primeira etapa dos pré aquecedores das linhas 6 e 7;
- Utilização de adjuvantes de moagem;
- Instalação de sistemas periciais de condução automática dos fornos e moinhos de cimento.

Outras ações que têm também contribuído para minimizar os consumos de energia elétrica incluem a instalação de variadores de velocidade, recondicionamento de acionamentos para motores, correção do fator de potência, otimização dos sistemas de ar comprimido, remodelações/atualizações tecnológicas de instalações elétricas e sistemas de gestão de energia elétrica.

Da auditoria realizada foram recomendadas 3 medidas de racionalização de energia:

- Medida 1 – Rotinas de Manutenção de Ar Comprimido

  As fugas de ar comprimido são responsáveis por grande parte dos desperdícios energéticos associados ao sistema de ar comprimido, representando frequentemente uma fatia considerável dos consumos energéticos globais da instalação.

  Através do controlo/eliminação de fugas, isto é, implementando Rotinas de manutenção para redução de fugas na rede, torna-se possível reduzir a necessidade de produção de ar comprimido, eventualmente possibilitando reduzir a pressão de serviço entregue pelos compressores

- Medida 2 – Substituição de Motores de Baixa Eficiência

  Esta medida tem como objetivo incidir sobre certos motores que foram identificados como sendo de baixa eficiência e que se encontram dispersos pelas instalações.

- Medida 3 – Iluminação Exterior

Substituição de luminárias exteriores por tecnologia LED, que apresenta um consumo inferior até 7'% quando comparado com as existentes (vapor de sódio).

Refere-se ainda como outras medidas possíveis a geração de energia elétrica para autoconsumos. Os gases que são retirados do forno durante a cozedura possuem temperaturas elevadas ao serem encaminhados para o sistema de filtragem. Tendo em conta a energia térmica que é transportada nestes gases e a energia elétrica que é consumida nas instalações do CPA, é recomendada a instalação de um equipamento para recuperação de energia térmica e produção de energia elétrica. Na sequência desta recomendação, a CIMPOR está a efetuar estudos de viabilidade técnico-económicos de tecnologias para recuperação de energia térmica e produção de energia elétrica.

A auditoria realizada em 2017 com ano de referência de 2015 permitiu concluir que *"não foram encontradas medidas de eficiência energética que representem uma oportunidade de melhoria, cujo tempo de retorno e investimento acrescido do custo da própria auditoria compensem a execução de nova auditoria antes de 8 anos após o ano de referência.*

A auditoria permitiu ainda concluir que o Centro de Produção de Alhandra apresenta preocupações contínuas no que se refere à eficiência energética, apostando em investigação e desenvolvimento de soluções que visam a poupança de energia."

Para informação adicional consultar o Volume IV - Anexos, Anexo A, VII – Auditoria energética ao CPA, 2017.

4.4.6.2 Eficiência energética do CPA

A eficiência energética, consiste em utilizar de modo eficiente a energia para se obter um determinado resultado. Por definição, a eficiência energética consiste da relação entre a quantidade de energia utilizada numa determinada atividade e aquela que é disponibilizada para sua realização.

No caso do setor do cimento, conforme descrito no BREF do cimento[24] - documento de referência para as Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) para a produção de

24 Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide, 2013

cimento, a eficiência energética associada aos combustíveis está relacionada com a otimização do consumo de energia térmica.

A energia térmica teórica necessária para a produção de clínquer é determinada pela energia necessária para as reações químico-mineralógicas endotérmicas do processo de produção de clínquer (para formação das diferentes fases do clínquer a temperaturas até 1450ºC) e a energia térmica necessária para a secagem e pré-aquecimento, que depende principalmente do teor de humidade presente nas matérias primas. Os benefícios do próprio processo excedem de longe o aspeto da eficiência energética propriamente dito, uma vez que pelas características únicas do mesmo, as cinzas de combustíveis (fósseis e alternativos) são totalmente recicladas ao serem incorporadas no clínquer, contribuindo para a eficiência do uso dos recursos.

Desta forma, é característica exclusiva deste processo a combinação de recuperação simultânea de energia e reciclagem de materiais de combustíveis fósseis, assim como dos combustíveis alternativos por coprocessamento. Além disso, uma característica essencial do processo de queima é a secagem integrada de matérias-primas que recupera uma quantidade considerável de calor residual do processo de queima.

Assim, são vários os fatores que afetam o consumo de energia dos sistemas de cozedura modernos, como as características das matérias-primas (por exemplo, teor de humidade, aptidão à cozedura), a utilização de combustíveis com diferentes características, bem como a utilização de um sistema de bypass de gases. Além disso, a capacidade de produção dos fornos tem influência no consumo térmico.

As novas instalações de produção de clínquer ou grandes *updates* das instalações existentes são constituídas por forno com pré-aquecedor de ciclones em várias etapas (4 a 6 etapas), pré-calcinador integral e conduta de ar terciário. Nestas instalações, em condições otimizadas num período curto de ensaios de performance (por exemplo, num balanço energético de 24 ou 36 horas em condições estáveis de operação) a energia térmica consumida é de 2900-3300 MJ/t clínquer. No caso de fornos onde é efetuado coprocessamento de resíduos, nas mesmas condições referidas anteriormente, a energia térmica consumida é de 3120-3400 MJ/t

clínquer. Este aumento de necessidade de energia está relacionado com as características dos combustíveis utilizados, como humidade, poder calorífico, reatividade, granulometria.

Em condições normais de operação (que inclui paragens e arranques da instalação assim como instabilidades na operação) os valores de consumo térmico aumentam cerca 160-320 MJ/t clínquer, pelo que os valores de consumo térmico em instalações constituídas por forno com pré-aquecedor de ciclones em várias etapas, pré-calcinador integral e conduta de ar terciário que efetuem o coprocessamento de resíduos será de 3280-3720 MJ/t clínquer.

No ano de 2018, o Centro de Produção de Alhandra consumiu os seguintes combustíveis nas suas duas linhas de produção de clínquer (valores validados no âmbito do EMAS):

Tabela 4.4.13 - *Consumo de Combustíveis no CPA em 2018*

Consumo de Combustíveis (t)	Forno 6	Forno 7	Total
Petcoke	44 985,59	43 262,79	88 248,38
Fuel	99,42	165,26	264,68
Carvão vegetal	-	309,60	309,60
Biomassa vegetal	1 611,13	9 510,30	11 121,43
Estilha de madeira (191212)	-	746,10	746,10
Biomassa animal (020203)	409,21	2 406,34	2 815,55
CDR (191210)	4 258,68	12 901,78	17 160,46
RVFV (191204; 191212)	445,01	8 171,26	8 616,27
Pneus (191204; 191212)	-	16 001,65	16 001,65
Mangas Filtrantes (Resíduos Internos)	-	5,63	5,63
Sacos Papel (Resíduos Internos)	-	1,71	1,71
Plásticos (Resíduos Internos)	-	0,49	0,49

Fonte: CPA 2019

Tendo em conta a produção de clínquer, 436 368 t para o forno 6 e 706 180 t para o forno 7, bem como a quantidade e o poder calorífico de cada combustível, o Consumo de Energia Térmica e a Taxa de Substituição Térmica dos RNP no ano de 2018 estão apresentados na tabela seguinte:

Tabela 4.4.14: Consumo de Energia Térmica no CPA em 2018

Instalação	Forno 6	Forno 7	Total
Consumo de Energia Térmica (MJ/t clínquer)	3660	3570	3604
Taxa de Substituição Térmica de RNP (%)(*)	7,0	37,6	25,7

Fonte: CPA 2019

(*) Corresponde à percentagem de calor fornecida pelos RNP, relativamente à quantidade de calor fornecida por todos os combustíveis

No que diz respeito ao consumo térmico, ambos os fornos estão dentro dos valores de referência apresentados no BREF do cimento. O forno 6 apresenta um valor de consumo energético mais elevado que o forno 7, por ser um forno sem pré-calcinador e com arrefecedor de satélites. Considerando o aumento da TST para 70% no forno 6 e 90% no forno 7, tendo em conta as características dos RNP existentes no mercado, é expectável que o consumo térmico aumente ligeiramente.

4.4.7 Programa Ambiental

Todos os anos é definido um Programa Ambiental que define os objetivos a cumprir e as ações a implementar durante esse ano para alcançar dos mesmos. No início do ano seguinte avalia-se o cumprimento e analisa-se como prosseguir para alcançar a melhoria contíua.

Apresentam-se no quadro seguinte os Objetivos e Metas ambientais definidos para o ano 2019, assim como as principais ações ambientais desenvolvidas para a prossecução dos mesmos, tendo em conta a sua classificação em termos de melhoria ou controlo do desempenho ambiental do CPA, e principais ações previstas.

Tabela 4.4.15 – Objetivos e metas do CPA para 2019

Questões Ambientais	Objetivos	Tipo (m/c)	Ações Planeadas
Emissões de partículas nas chaminés das fontes fixas principais (poluição atmosférica)	Garantir emissões específicas de partículas inferiores ou iguais a 0,010 kg/t Ceq.	C	Otimização da manutenção dos equipamentos de despoeiramento principais (→) Reformulação e instalação de novo software de gestão de emissões atmosféricas monitorizadas em contínuo.
Emissões de NO_x nas chaminés dos fornos (poluição	Garantir emissões específicas de NO_x, inferiores ou iguais a 1,14 kg/t clínquer.	C	Otimização do consumo de amónia na técnica SNCR garantindo a meta e o VLE aplicável em cada um dos fornos. (→) Maximizar a utilização da técnica de arrefecimento da chama através da injeção de

Questões Ambientais	Objetivos	Tipo (m/c)	Ações Planeadas
atmosférica)			lixiviados de aterro nos queimadores principais dos fornos (→)
Emissões de SO_2 nas chaminés dos fornos (poluição atmosférica)	Garantir emissões específicas de SO_2, inferiores ou iguais a 0,22 kg/t clínquer.	C	Otimização do consumo de absorventes, garantindo a meta e o VLE aplicável em cada um dos fornos. (→)
Emissões de CO_2 (Aquecimento global)	Reduzir as emissões específicas de CO_2 produzido nos fornos, em 1,5%, face ao valor obtido em 2018. (≤ 815 kg/t clínquer)	M	Otimização da valorização energética de combustíveis alternativos nos fornos. (→) Nota: ver ações associadas ao Objetivo da "Valorização energética de resíduos". Definição de objetivos específicos para cada tipo de cimento, de forma a otimizar a incorporação de clínquer nos cimentos. (→) Dar cumprimento aos procedimentos de verificação e submissão do Formulário para Recolha de Dados com vista à alocação de licenças de emissão para o novo período 2021-2025.
Consumo de água	Reduzir o consumo específico de água em 4,0%, face ao valor obtido em 2018. (≤ 0,095 m^3/t Ceq.)	M	Continuação da implementação das medidas que constavam do Pano de Ações para a Gestão da Água "Atitude Azul" 2016-2018 com revisão do mesmo para o período 2019-2020. (→) Melhorar a qualidade da água para utilização industrial.
Consumo de recursos naturais	Garantir uma percentagem de incorporação de matérias-primas alternativas (resíduos e subprodutos) ≥ 2,0%.	C	Pesquisa de novas fontes de materiais a utilizar como matérias-primas alternativas. (→)
Consumo de energia elétrica	Garantir um consumo específico de energia elétrica inferior ou igual a 125,5 kWh/t cimento.	C	Continuação da substituição gradual de motores elétricos de classe IE1 por motores de classe IE2/IE3 para reposição/substituição de motores danificados e não recuperáveis. (→) Maximização da utilização das linhas de cozedura e das moagens com menores consumos específicos (→) Substituição progressiva de armaduras com balastro ferromagnético por armaduras eletrónicas T5 e de projetores com lâmpadas de vapor de sódio/iodetos metálicos por projetores LED. (→)
Consumo de energia térmica	Reduzir o consumo específico de energia térmica, em 1,5% face ao valor obtido em 2018. (≤ 848 kcal/kg clínquer)	M	Montagem de novos canhões de ar para controlo de incrustações e controlar perdas de carga na torre de ciclones e câmara de fumos do forno 7. (→) Continuação da instalação de novo modelo de revestimento mais eficiente nos satélites do arrefecedor do forno 6. (→) Nota: Para este objetivo contribuem também as

Questões Ambientais	Objetivos	Tipo (m/c)	Ações Planeadas
			ações especificadas nos Objetivos "Emissões de CO_2" e "Valorização energética de resíduos".
Valorização energética de resíduos e biomassa	Otimizar e aumentar, em pelo menos 7,2 pontos percentuais, a taxa de substituição térmica no forno 6 (≥ 16%) e em 1,8 pontos percentuais a taxa de substituição térmica no forno 7 (≥ 46%).	M	Otimização das instalações de combustíveis alternativos aos fornos 6 e 7. (→) Melhorar a qualidade dos combustíveis alternativos e aumentar a quantidades de combustíveis alternativos em forma de pellets nos queimadores principais dos fornos com alimentação a partir dos silos de farinhas animais. (→) Realização de ensaios com novos combustíveis alternativos e da aplicação do sistema UTIS para otimização da combustão contínua nos queimadores principais dos fornos. (→) Implementação das novas alterações às operações de valorização energética existentes, apresentadas no âmbito do pedido de renovação da Licença Ambiental, após conclusão do processo de decisão sobre o mesmo. (→)

(→) Continuidade para anos seguintes

M – Objetivo de melhoria do desempenho ambiental do CPA para o qual é definido, para o ano seguinte ou outro especificado, uma meta de melhoria ou manutenção do desempenho ambiental relativamente a um ano de referência.

C – Objetivo de controlo para o qual não é definido, para o ano seguinte ou outro especificado, uma meta de melhoria ou manutenção do desempenho ambiental do CPA relativamente a um ano de referência

Fonte: DA CPA 2019

4.4.8 Medidas de prevenção de acidentes e limitação de seus efeitos

A segurança das instalações é assegurada através de uma boa operação e manutenção regular dos equipamentos fabris por pessoal treinado e com formação e experiência adequadas, de acordo com os procedimentos documentados e normas regulamentares aplicáveis.

Desde 2008 que a CIMPOR INDÚSTRIA é uma empresa certificada segundo as normas OHSAS 18001 / NP 4397, na qual se integra o Centro de Produção de Alhandra.

O Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho da CIMPOR INDÚSTRIA, atualmente integrado no Sistema de Gestão Integrado conforme referido acima, está implementado de forma a responder às necessidades de toda a Organização, em termos do Planeamento, Controlo e Monitorização das atividades com efeito

sobre a Segurança e Saúde dos Profissionais, sejam eles diretos ou contratados, que com a CIMPOR INDÚSTRIA colaboram e desenvolvem as suas atividades.

A Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho é assegurada por um conjunto de regras definidas, que asseguram a gestão dos riscos associados às atividades desenvolvidas.

A instalação dispõe ainda de um Plano de Segurança implementado que estabelece procedimentos e instruções de segurança a serem tomadas na eventual ocorrência de acidentes ou de uma situação de emergência, que visam a prevenção e limitação das suas consequências, sendo constituídos por 3 volumes: Plano de Prevenção, Plano de Emergência Interno e respetivos Anexos.

Para a pedreira de calcário foi elaborado um Plano de Segurança e Saúde que identifica os principais perigos existentes e define medidas de prevenção capazes de os eliminar ou, pelo menos, de minimizar os seus efeitos.

4.5 Descrição do projeto

4.5.1 Aumento da capacidade instalada licenciada de coprocessamento de RNP

O Centro de Produção de Alhandra efetua o coprocessamento de alguns tipos de combustíveis alternativos (resíduos não perigosos e biomassa) nos queimadores principais do forno 6 e do forno 7, na "falsa" pré-calcinação do forno 6 e no pré-calcinador do forno 7.

Deste modo o CPA tem vindo a contribuir para a Estratégia para os Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR), aprovada através do Despacho n.º 21295/2009, de 26 de agosto delineada para o horizonte temporal de 2009-2020, e complementar ao Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU II) para o período de 2007-2016, aprovado pela Portaria n.º 187/2007, de 12 de fevereiro, e que apostou fortemente na reciclagem material e orgânica para desvio de aterro dos resíduos.

Para dar continuidade a essa Estratégia, e também no âmbito dos objetivos do PERSU 2020+, a CIMPOR manifestou interesse em participar na solução nacional para os Resíduos Urbanos na sua fração de CDR, necessitando para o efeito de

alargar a sua capacidade de coprocessamento nos fornos das suas fábricas de cimento.

Assim, o presente Estudo de Impacte Ambiental, realizado no âmbito do pedido de renovação de licença ambiental no âmbito do regime jurídico do Licenciamento Único Ambiental, refere-se ao projeto de aumento da capacidade instalada licenciada de coprocessamento de Resíduos Não Perigosos (RNP), no forno 6 de 11 para 20 t/h e no forno 7 de 18 para 27 t/h, assim como o alargamento da tipologia de resíduos para coprocessamento como combustíveis alternativos em ambos fornos, num máximo de Taxa de Substituição Térmica de RNP de 70% no forno 6 e 90% no forno 7.

Nestas instalações são também valorizados resíduos de biomassa, excluídos do âmbito da aplicação do Regulamento Geral de Gestão de Resíduos (RGGR) e na aceção do Regime de Emissões Industriais (REI), assim como lixiviados de aterro também excluídos do âmbito da aplicação RGGR.

Este aumento de capacidade instalada não envolve nenhum novo projeto, sendo que se pretende alcançar um maior volume de valorização energética de RNP, de acordo com os máximos acima referidos, com flexibilidade para o Centro de Produção de Alhandra gerir a introdução dos RNP ao nível dos queimadores principais dos fornos, da falsa pré-calcinação do F6 e do pré-calcinador do F7 em função de:

- disponibilidade de resíduos;
- limite técnico do processo;
- a garantia de qualidade do produto final, tendo em consideração a capacidade calorífica necessária ao processo e as características dos resíduos.

De salientar que o processo de fabrico de cimento irá manter-se inalterado em todas as restantes fases descritas, de acordo com o ponto 4.3.

Para além dos resíduos não perigosos já autorizados para coprocessamento nos fornos 6 e 7 do CPA (queimadores principais dos fornos 6 e 7, "falsa" pré-calcinação do forno 6 e pré-calcinador do forno 7), no âmbito do pedido de renovação da LA e incluídos neste EIA, é solicitado o alargamento da tipologia de resíduos a valorizar.

Este conjunto de resíduos que o CPA pretende coprocessar são classificados como não perigosos, de acordo com a Lista Europeia de Resíduos, e fazem parte integrante, maioritariamente, da lista constante do "Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide", de 2013 para resíduos valorizáveis como combustíveis alternativos na indústria do cimento.

A seleção dos novos tipos de resíduos, teve também em consideração, a eventual disponibilidade no mercado nacional assim como, a informação de códigos LER rececionados por empresas europeias de preparação, produção e encaminhamento de combustíveis alternativos para fornos de fábricas de cimento.

De referir ainda que o alargamento da tipologia de resíduos correspondem a resíduos não perigosos já autorizados para valorização energética nos Centro de Produção de Souselas e de Loulé.

A valorização destes resíduos será feita de acordo com o princípio da hierarquia das operações de gestão de resíduos (frações técnica e/ou financeiramente não passíveis de reciclagem) e em concordância, e mesmo complementaridade, com planos multimunicipais de ação.

Apresenta-se seguidamente as tabelas dos resíduos que se pretendem licenciar, no âmbito do presente projeto.

Tabela 4.5.1 - Tipologias de Resíduos Não Perigosos para Valorização Energética R1 – Forno 6 & Forno 7

LER	Designação	Origem	Tipologia
03 03 07	Rejeitados mecanicamente separados do fabrico de pasta a partir de papel e cartão usado	Operadores Resíduos Industriais	Papel
03 03 08	Resíduos da triagem de papel e cartão destinado a reciclagem		
19 12 01	Papel e cartão		
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	Operadores Resíduos Industriais / Interna	
02 01 04	Resíduos de plásticos (excluindo embalagens)	Operadores Resíduos Industriais	Plásticos
07 02 13	Resíduos de plásticos		
12 01 05	Aparas de matérias plásticas		
16 01 19	Plástico		
17 02 03	Plástico		
15 01 02	Embalagens de plástico	Operadores Resíduos Industriais / Interna	

LER	Designação	Origem	Tipologia
04 02 09	Resíduos de materiais compósitos (têxteis impregnados, elastómeros, plastómeros)	Operadores Resíduos Industriais	Têxteis
04 02 21	Resíduos de fibras têxteis não processadas		
04 02 22	Resíduos de fibras têxteis processadas		
15 01 09	Embalagens têxteis		
19 02 10	Resíduos combustíveis não abrangidos em 19 02 08 e 19 02 09	Operadores Resíduos Industriais / Interna	
19 12 08	Têxteis		
20 01 10	Roupas		
20 01 11	Têxteis		
02 03 01	Lamas de lavagem, limpeza, descasque, centrifugação e separação	Operadores Resíduos Industriais	Lamas
03 03 02	Lamas da lixívia verde (provenientes da valorização da lixívia de cozimento)		
03 03 11	Lamas do tratamento local de efluentes não abrangidas em 03 03 10		
04 02 20	Lamas do tratamento local de efluentes não abrangidas em 04 02 19		
05 01 10	Lamas do tratamento local de efluentes não abrangidas em 05 01 09		
06 05 03	Lamas do tratamento local de efluentes não abrangidas em 06 05 02		
07 01 12	Lamas do tratamento local de efluentes não abrangidas em 07 01 11		
07 02 12	Lamas do tratamento local de efluentes não abrangidas em 07 02 11		
07 03 12	Lamas do tratamento local de efluentes não abrangidas em 07 03 11		
07 04 12	Lamas do tratamento local de efluentes não abrangidas em 07 04 11		
07 05 12	Lamas do tratamento local de efluentes não abrangidas em 07 05 11		
07 06 12	Lamas do tratamento local de efluentes não abrangidas em 07 06 11		
07 07 12	Lamas do tratamento local de efluentes não abrangidas em 07 07 11		
08 01 14	Lamas de tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 13		
08 03 15	Lamas de tintas de impressão não abrangidas em 08 03 14		
08 04 12	Lamas de colas ou vedantes não abrangidas em 08 04 11		
10 01 21	Lamas do tratamento local de efluentes não abrangidas em 10 01 20		
10 02 14	Lamas e bolos de filtração do tratamento de gases não abrangidos em 10 02 13		
10 02 15	Outras lamas e bolos de filtração		
10 03 26	Lamas e bolos de filtração do tratamento de gases não abrangidos em 10 03 25		
10 07 05	Lamas e bolos de filtração do tratamento de gases		
10 08 18	Lamas e bolos de filtração do tratamento de gases de combustão não abrangidos em 10 08 17		
10 11 14	Lamas de polimento e retificação de vidro não abrangidas em 10 11 13		
10 11 18	Lamas e bolos de filtração do tratamento de gases de combustão não abrangidos em 10 11 17		

LER	Designação	Origem	Tipologia
10 12 05	Lamas e bolos de filtração do tratamento de gases		
10 12 13	Lamas do tratamento local de efluentes		
10 13 07	Lamas e bolos de filtração do tratamento de gases		
12 01 15	Lamas de maquinagem não abrangidas em 12 01 14		
19 02 06	Lamas de tratamento físico-químico não abrangidas em 19 02 05		
02 07 01	Resíduos da lavagem, limpeza e redução mecânica das matérias-primas	Operadores Resíduos Industriais	Outros Resíduos
03 03 10	Rejeitados de fibras e lamas de fibras, fillers e revestimentos, provenientes da separação mecânica		
04 02 10	Matéria orgânica de produtos naturais (por exemplo, gordura, cera)		
04 02 15	Resíduos dos acabamentos não abrangidos em 04 02 14		
04 02 17	Corantes e pigmentos não abrangidos em 04 02 16		
05 06 04	Resíduos de colunas de arrefecimento		
06 13 03	Negro de fumo		
07 02 17	Resíduos contendo silicones que não os mencionados na rubrica 07 02 16		
10 01 25	Resíduos do armazenamento de combustíveis e da preparação de centrais elétricas a carvão		
16 02 16	Componentes retirados de equipamento fora de uso não abrangidos em 16 02 15		
16 03 04	Resíduos inorgânicos não abrangidos em 16 03 03		
19 03 07	Resíduos solidificados não abrangidos em 19 03 06		
19 09 04	Carvão ativado usado		
20 02 03	Outros resíduos não biodegradáveis		
15 01 06	Misturas de embalagens	Operadores Resíduos Industriais / Interna	Outros Resíduos
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03		
20 01 99	Outras frações não anteriormente especificadas		
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos		
07 02 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	Operadores Resíduos	Outros Resíduos
16 01 99	Outros resíduos não anteriormente especificados		
16 03 06	Resíduos orgânicos não abrangidos em 16 03 05		
19 05 03	Composto fora de especificação		
19 05 99	Outros resíduos não anteriormente especificados		
19 05 01	Fração não compostada de resíduos urbanos e equiparados	Operadores Resíduos Urbanos / sistemas municipais	Outros Resíduos

(1) os resíduos de biomassa de origem animal, apenas são valorizados nos queimadores principais dos fornos

Fonte: CIMPOR 2019

Tabela 4.5.2 - Lista de Resíduos Não Perigosos para Destino Final R1 – Queimadores Principais dos Forno 6 & Forno 7

LER	Designação	Origem	Tipologia
16 10 02	Resíduos líquidos aquosos não abrangidos em 16 10 01	Operadores de Resíduos / Internos	Resíduos Líquidos
19 08 09	Misturas de gorduras e óleos, da separação óleo/água, contendo apenas óleos e gorduras alimentares		

LER	Designação	Origem	Tipologia
19 08 99	Outros resíduos não anteriormente especificados		

(2) Resíduos excluídos do âmbito de aplicação do RGGR

Fonte: CIMPOR 2019

Com esta alteração do licenciamento de coprocessamento, pretende-se aumentar a substituição do coque de petróleo atualmente utilizado como combustível principal, associado à resolução de parte dos problemas resultantes da necessidade de dar um correto destino final, em termos ambientais, económicos e de saúde pública, aos resíduos produzidos no País, bem como à redução das emissões de CO_2 associadas à combustão dos combustíveis tradicionais.

4.5.2 Aspetos Ambientais

Pretende-se com o presente Estudo de Impacte Ambiental avaliar o impacte do presente projeto em termos ambientais. Em termos gerais não se considera que o mesmo altere de forma significativa os aspetos existentes nem a sua magnitude, sendo que pelo contrário há bastantes aspetos que têm impacte positivo, como a descarbonização e a contribuição para uma gestão de resíduos mais adequada.

4.5.2.1 Emissões atmosféricas

No que diz respeito ao aumento da capacidade instalada licenciada de coprocessamento de RNP, confirmando a experiência nacional e europeia nestes assuntos, já foi demonstrado, até pela prática e histórico da CIMPOR, visto que inclusivamente algumas delas constituem medidas de redução das emissões atmosféricas, como por exemplo: NO_x (MTD arrefecimento da chama, pela utilização de lixiviados de aterro em substituição da água utilizada para o efeito), que não é expectável que estas operações de gestão de resíduos aumentem o nível de emissões de poluentes, como aliás se pode comprovar no presente Estudo de Impacte Ambiental.

Esta atividade tem, pelo contrário, e expectavelmente, efeitos benéficos para o Ambiente no seu todo, já que, sem aumentar a quantidade de poluentes emitidos permite:

- Reduzir as necessidades de combustíveis fósseis importados, por substituição térmica do combustível principal (coque de petróleo com PCI à volta dos 30 MJ/kg) por combustíveis alternativos de elevado poder calorífico: pneus usados (26,75 MJ/kg) e também lamas secas de ETAR (até 16 MJ/kg), bastante próximo do PCI dos CDR (17-21 MJ/kg), o que tem um significado económico importante para a empresa e para o País, mas também tem um grande significado ambiental, na medida em que se diminui substancialmente o consumo de recursos naturais não renováveis, que se viu atrás ser um dos impactes ambientais do Centro de Produção de Alhandra;
- Por outro lado, no espírito da nova Diretiva Europeia n.º 2009/29/CE que regula o mecanismo de Comércio Europeu de Licenças de Emissão, transposta para o direito interno nacional pelo Decreto-Lei n.º 38/2013, a combustão de biomassa é neutra em termos de emissões de dióxido de carbono (CO_2); nesse sentido, as emissões de CO_2 reportadas pelo Centro de Produção de Alhandra, serão substancialmente reduzidas quando se verificar, por exemplo, a utilização de lamas de ETAR (100% biomassa) e outros combustíveis alternativos compostos por frações de biomassa: CDR e outros resíduos não perigosos (muito variável mas normalmente entre 10-50%), pneus usados (27%), para além de, no caso dos pneus, o fator de emissão (85 kg CO_2/GJ) já ser mais baixo do que o do coque de petróleo (93 kg CO_2/GJ), contribuindo-se deste modo para os compromissos de Portugal no âmbito do Protocolo de Quioto que visa a redução global das emissões de gases com efeito de estufa;
- Em particular, no projeto já implementado de valorização de lixiviados de aterro, esta operação surge como uma opção de tratamento dos lixiviados gerados nos aterros de resíduos urbanos ou outros, garantindo-se uma solução eficaz, flexível e acessível, sem necessidade de instalações próprias dedicadas e de alguma complexidade para assegurar um tratamento e destino final adequado, com a contrapartida de permitir a redução do consumo de água para o arrefecimento de chama referido acima;

- Contribuir para uma solução sustentada de destino final para as lamas de ETAR, lixiviados de aterro e pneus usados sem gerar novos passivos ambientais;
- Contribuir para as metas das políticas nacionais de gestão de resíduos em termos de minimização da deposição de resíduos em aterro;
- Para além da valorização energética verifica-se também uma valorização material de todos os componentes presentes nas cinzas destes combustíveis alternativos que são totalmente incorporadas na estrutura cristalina do clínquer e permitem também reduções ao nível da incorporação de materiais de correção nas britagens de matérias-primas.

4.5.2.2 Emissões para a Água e Solos

No que diz respeito aos novos projetos associados às operações de gestão de resíduos, serão utilizados os sistemas existentes para o tratamento de águas eventualmente contaminadas.

4.6 Alternativas ao projeto

A alternativa ao projeto é a sua não realização, isto é, continuar a utilizar a quantidade de combustíveis fósseis necessária para a produção de clínquer complementada pela utilização da quantidade de resíduos não perigosos, limitada à capacidade licenciada atual.

4.7 Descrição dos projetos associados, complementares ou subsidiários

Inicialmente foi pedido pela APA que se incluíssem no âmbito do presente EIA as mesmas alterações às operações de resíduos, a requerer no processo de renovação da licença, relacionadas com capacidade de armazenamento.

No entanto, verifica-se que a maioria já tinha sido aprovada pela APA e implementadas pelo CPA, pelo que foram consideradas na situação de referência, apresentada no capítulo 5, com excepção dos dois projetos associados referidos

seguidamente que foram avaliados no âmbito da situação futura, apresentada no capítulo 6.

O Centro de Produção de Alhandra pretende assim implementar ainda os seguintes projetos associados que não implicam qualquer aumento de capacidade instalada de valorização de resíduos não perigosos servindo de suporte à gestão dos mesmos.

O objetivo da sua implementação é apenas flexibilizar a capacidade de armazenamento já existente de acordo com a tipologia dos resíduos.

Pretende-se implementar os seguintes projetos:

i. Licenciamento de área de armazenagem existente para armazenagem de combustíveis alternativos, com uma capacidade de cerca de 300 t incluindo a utilização de equipamento auxiliar amovível de alimentação aos silos de combustíveis alternativos (Armazém de Combustíveis Alternativos 2);
ii. Modificações na área de armazenagem existente ao ar livre para pneus usados triturados e outros RNP, com a construção de um armazém com capacidade de armazenamento de 2.500 t (Armazém de Combustíveis Alternativos 3).

4.7.1 Armazém de Combustíveis Alternativos 2

Para complemento às instalações de CA referidas no ponto 4.3.6, nomeadamente CA1 e CA2, prevê-se a utilização de um armazém já existente dentro da área fabril, dentro do hangar principal de armazenagem de matérias-primas.

Este projeto refere-se a uma área dentro do perímetro fabril destinada a funcionar como armazém de resíduos não perigosos (RNP) ou biomassa, nomeadamente de *pellets* de RNP para coprocessamento dos Queimadores Principais dos Fornos 6 e 7 através dos Silos de Combustíveis Alternativos 1 e 2.

Em situações pontuais este armazém poderá ainda abastecer de RNP ou biomassa, o Silo de Combustíveis Alternativos 3, comum aos queimadores principais dos fornos 6 e 7, o Armazém de Combustíveis Alternativos 1 para alimentação à pré-calcinação do forno 7 e o Parque de Combustíveis Alternativos 2 para alimentação à "falsa" pré-calcinação do forno 6.

Esta armazenagem de combustíveis alternativos não perigosos, com uma área total de 231,42 m^2, será destinada principalmente a *pellets* de CDR's (LER 19 12 10) e/ou de RVFV (19 12 12), que têm vantagens em termos de manuseamento e custos de transporte. No entanto, tratando-se de uma área confinada admite-se a possibilidade de serem admitidos outros tipos de resíduos não perigosos e biomassa autorizados a coprocessar nas nossas instalações.

Trata-se de uma antiga área de armazenagem de materiais já existente e está devidamente confinada por paredes de betão, coberta com teto metálico e impermeabilizada em betão, não existindo o perigo de lixiviação por contaminação de águas pluviais.

O objetivo é que os produtos a granel para valorização nos queimadores principais dos fornos através dos Silos de CA, passem a ter um local de receção, sempre que a capacidade dos respetivos silos não permita a descarga por "silo cheio".

Para auxílio às operações de cargas e descargas dos resíduos serão utilizados equipamentos/veículos já existentes na própria fábrica e, de modo a permitir a carga destes resíduos no Silo de Combustíveis Alternativos 1 (Forno 6), será instalado um equipamento auxiliar de alimentação ao mesmo (em caso de necessidade, este equipamento móvel poderá, em alternativa, ser instalado no Forno 7).

Este armazém será gerido de modo a minimizar, a quantidade e o tempo de armazenagem dos CA, evitando-se situações favoráveis à degradação dos mesmos.

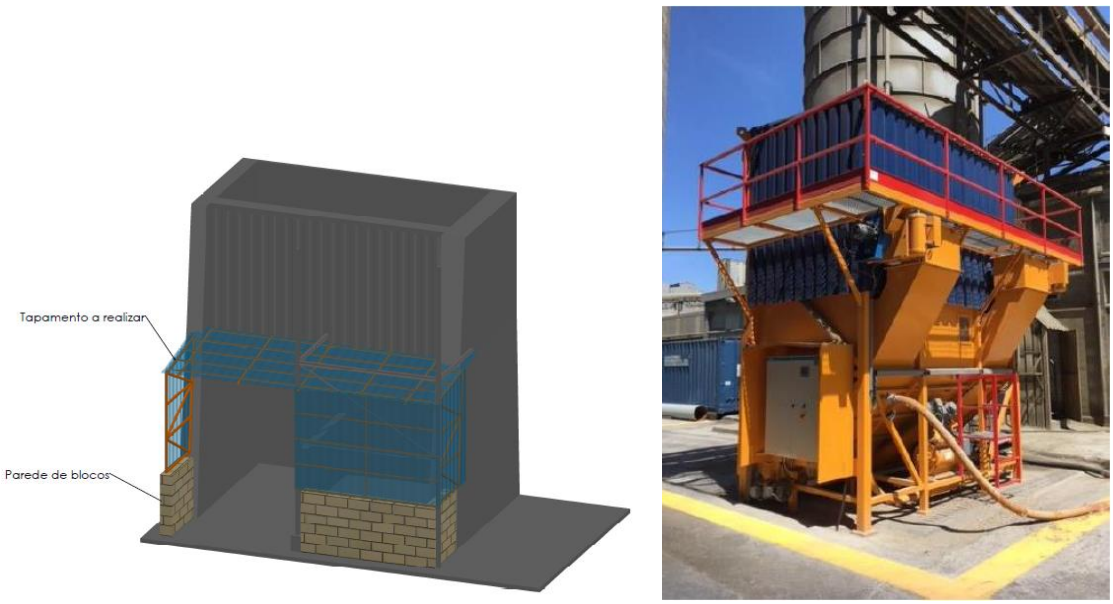


Figura 4.7.1 – Desenho do armazém de combustíveis alternativos 2 e fotografia do equipamento auxiliar de alimentação aos silos

Para informação adicional consultar em IV – Anexos, o projeto de execução no Anexo A (I – Memória Descritiva do Armazém de Combustíveis Alternativos 2, II – Desenho Armazém de Combustíveis Alternativos 2 e III – Manual de Equipamento Auxiliar para o Armazém de Combustíveis Alternativos 2).

4.7.2 Armazém de Combustíveis Alternativos 3

A edificação que se pretende construir está dentro do perímetro fabril, e será incluída no parque existente e licenciado para armazenagem de pneus usados e outros resíduos não perigosos (Parque de Combustíveis Alternativos 1), destinada ao armazenamento de combustíveis alternativos (RNP e biomassa), para coprocessamento na "falsa" pré-calcinação do forno 6, no queimador principal do forno 6, no pré-calcinador do forno 7 e no queimador principal do forno 7 do Centro de Produção de Alhandra.

O parque para armazenagem de pneus usados e outros resíduos não perigosos (RNP) foi licenciado através do 3.º Aditamento à Licença Ambiental n.º 53/2007 emitido a 18 de janeiro de 2017. Este ocupa uma área de cerca de 7 000 m2 e está situado na extremidade sul do estabelecimento industrial, sendo delimitado a oeste pelo

armazém coberto do combustível sólido principal e a este pela estrada de acesso e margem do Rio Tejo. A capacidade máxima de armazenagem é 10 000 t de RNP.



Figura 4.7.2 – Parque de Combustíveis Alternativos 1 onde será instalada a nova área de armazenagem coberta.

Com a construção deste novo armazém (Armazém de Combustíveis 3), pretende-se complementar este processo com a cobertura duma parte desta área de armazenagem e a criação de baias de armazenagem numa outra área, prevendo-se uma capacidade máxima de armazenagem de 2500 t.

A figura seguinte mostra a localização da implantação da zona coberta.

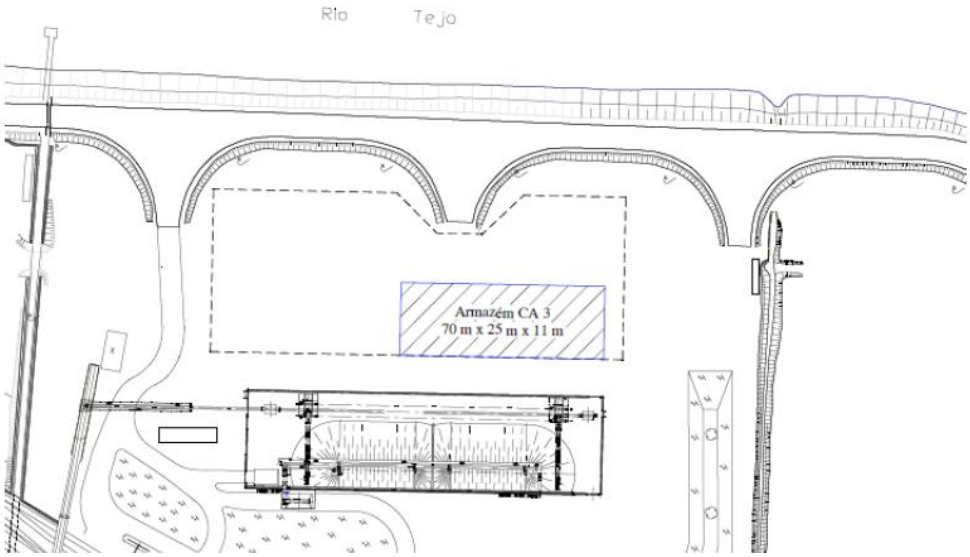


Figura 4.7.3 - Implantação do Armazém de Combustíveis 3 no perímetro do Parque de Armazenagem de Combustíveis 1

Esta área de armazenamento com um total de 1.750 m^2, poderá receber todos os RNP e biomassa autorizados a coprocessar nas instalações recebidos a granel. Por outro lado, os pneus usados ou outros, devidamente acondicionados em recipientes próprios, poderão ser armazenados ao ar livre conforme já licenciado.

O objetivo da sua construção é a de facilitar não só a movimentação dos produtos, como também aumentar a segurança das operações de cargas e descargas.

No interior está prevista a existência de uma zona de carga e descarga de camiões/veículos sendo provido de baias/divisórias para diferentes tipos de LER, que não serão armazenados misturados com outros resíduos ou materiais.

O sistema de tratamento de águas pluviais da área do parque é constituído por caleiras que recolhem as águas pluviais e fazem o encaminhamento para um decantador. Refira-se ainda que as características da área de armazenagem e dos sistemas de tratamento das escorrências de águas pluviais associadas dão resposta ao requerido pelo n.º 3 a 5 do art.º 87.º (CAPÍTULO IV - Instalações de incineração e coincineração de resíduos) do Regime das Emissões Industriais, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 127/2013 de 30 de agosto.

Para informação adicional consultar em IV – Anexos, o projeto de execução no Anexo A (IV - Memória Descritiva do Armazém de Combustíveis Alternativos 3, V –

Desenho Alçados do Armazém de Combustíveis Alternativos 3 e VI – Desenho de localização do Armazém Combustíveis Alternativos 3).

4.8 Descrição das fases do projeto

A implementação do projeto de aumento da capacidade licenciada instalada para coprocessamento de RNP não requer alteração ao processo existente e instalações existentes, pelo que não se aplica a existência de fases.

4.9 Programação temporal

Considerando que para a implementação do projeto de aumento da capacidade licenciada instalada para coprocessamento de RNP não é necessária qualquer alteração ao processo, a sua implementação seria imediata.

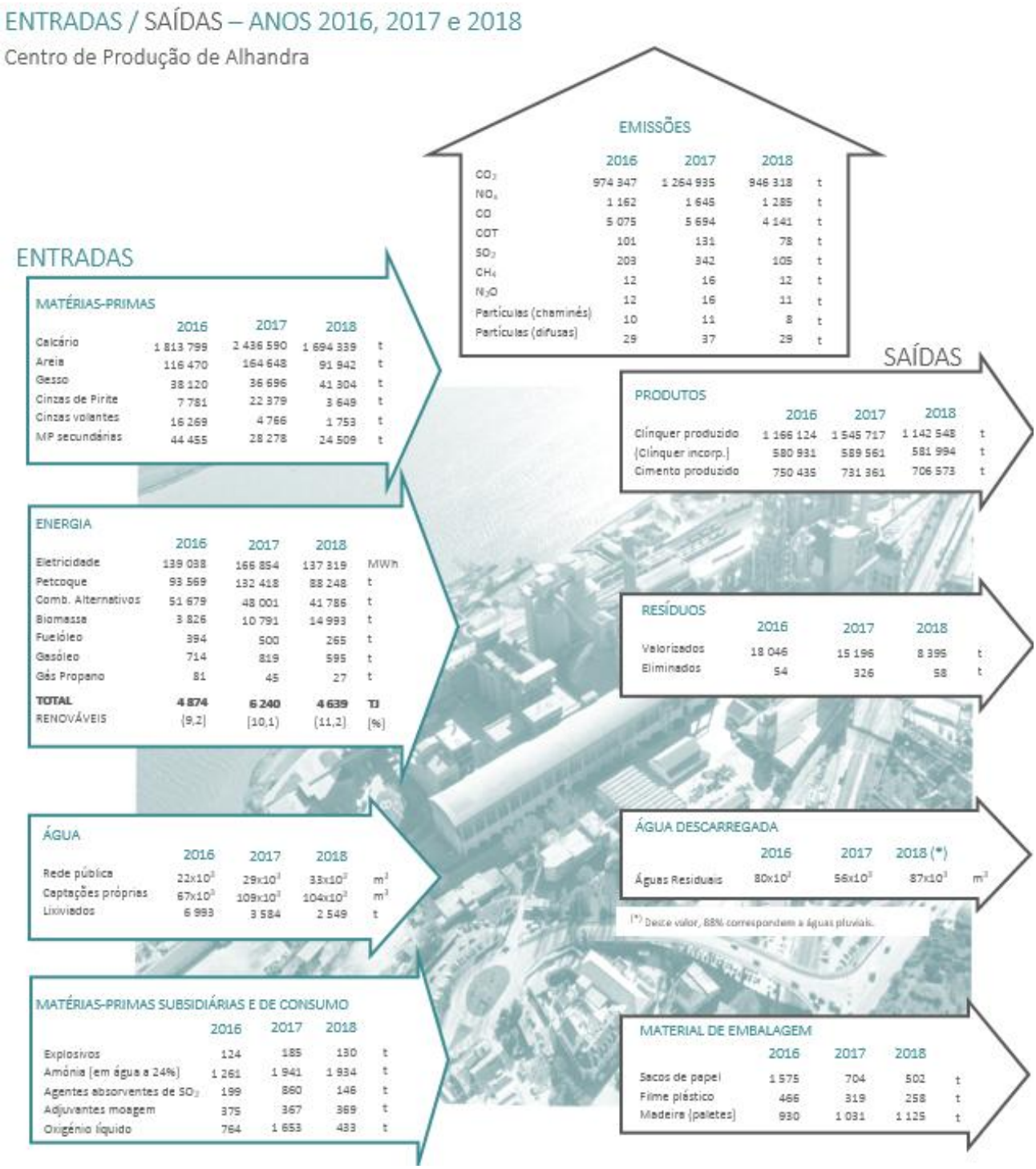
Os dois projetos associados irão apenas melhorar as condições de armazenamento e gestão de resíduos dentro das instalações do Centro de Produção de Alhandra, sendo que se pretende implementar os mesmos de acordo com as necessidades de armazenamento indispensáveis ao adequado funcionamento do centro e com a disponibilidade dos RNP no mercado, pelo que prevê-se a sua implementação nos próximos 2 anos.

4.10 Descrição e quantificação de *inputs* e *outputs*

O diagrama da figura seguinte expressa as quantidades dos principais recursos utilizados nas atividades da instalação do Centro de Produção de Alhandra, nos anos 2016, 2017 e 2018, referindo-se também as quantidades de clínquer (produto intermédio) e cimento (produto final) produzidos, materiais de embalagem do cimento colocado no mercado e saídas em termos dos poluentes atmosféricos mais relevantes, produção de resíduos e descarga de águas.

Esta informação consta da Declaração Ambiental a publicar em 2019, após verificação da Agência Portuguesa do Ambiente.

Tabela 4.10.1 - Entradas e saídas da instalação – Anos 2016, 2017 e 2018



5. CARACTERIZAÇÃO INICIAL



(Página deixada intencionalmente em branco)

5 CARACTERIZAÇÃO INICIAL DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

Caracterização do estado atual do ambiente, considerando os fatores ambientais suscetíveis de serem afetados pelo projeto e da sua evolução previsível na ausência deste, bem como a inter-relação entre os mesmos. Interessa referir que, em termos genéricos, o estudo considerou na análise da situação de referência os dados dos últimos três anos.

De acordo com as especificidades do projeto e a definição de âmbito efetuada, deverão ser analisados, entre outros, os seguintes fatores ambientais.

5.1 Clima

O território de Portugal Continental, compreendido entre as latitudes de 37º e 42º Norte, situa-se na região de transição oscilante entre a zona dos anticiclones subtropicais e a zona das depressões subpolares, o que faz com que o país esteja sujeito a condições atmosféricas bastante diferentes ao longo do ano.

No Verão, com o anticiclone dos Açores a estender-se para Norte, o tempo torna-se seco e estável; no Inverno pela influência das massas de ar das depressões subpolares, o tempo torna-se chuvoso e instável.

O Oceano Atlântico tem um papel fundamental como regulador do clima de Portugal, embora este tenha um carácter mediterrâneo, permitindo a ocorrência de Invernos amenos e chuvosos e Verões temperados de brisas húmidas na faixa litoral.

As variações dos parâmetros meteorológicos devem-se, não só a fatores gerais e regionais, mas também a fatores locais tais como a distância ao mar e a orografia, que afetam significativamente a temperatura e precipitação.

Assim, a caracterização climática de um território é realizada com base na apresentação e análise de diversos parâmetros meteorológicos tais como temperatura, precipitação, vento, entre outros, ao nível da sua variabilidade sazonal e espacial.

No âmbito do presente estudo, será efetuada uma análise dos principais fenómenos meteorológicos da região em apreço, com base nas Normais Climatológicas disponibilizadas pelo Instituto do Mar e da Atmosfera (IPMA), sendo igualmente efetuada uma classificação climática da área de estudo, de acordo com os métodos de *Köppen* e *Thornthwaite*.

5.1.1 Metodologia

A caracterização do clima da área de estudo tem com como objetivo, sobretudo, auxiliar a análise de outros fatores ambientais, uma vez que, dadas as suas características, não se prevê que o projeto venha a originar impactes sobre as condições climáticas e meteorológicas existentes, quer a nível local quer a nível regional.

Na caracterização climática procedeu-se à identificação dos principais regimes climáticos que afetam a região onde se insere o projeto e à caracterização dos principais parâmetros meteorológicos com influência na área de estudo.

A caracterização climática local foi realizada com base na análise estatística das Normais Climatológicas da Região registadas no período de 1982-2010 na Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho, assim como dos valores médios para o Concelho de Vila Franca de Xira para o período 1971-2000. Estes dados foram publicados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), tendo sido usados por se considerarem mais representativos da área de estudo, dada a sua proximidade.

Na tabela seguinte apresentam-se as principais características desta Estação Climatológica.

Tabela 5.1.1 - Características gerais da Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho

Estação Climatológica	Latitude (°N)	Longitude (°W)	Altitude (m)	Período de registo
Lisboa/Gago Coutinho	38°46'	09°08'	104	1982-2010

Fonte: IPMA, 2019

De acordo com o IPMA, a informação utilizada caracteriza-se por:

- Temperatura – expressa em graus Celcius. Temperatura média e a média aritmética da temperatura máxima e mínima observada;
- Quantidade de precipitação – expressa em milímetros (um milímetro é equivalente a 1 litro por metro quadrado), a medição faz-se às 09h UTC e refere-se às 24 horas precedentes;
- Evaporação – expressa em milímetros, os valores da evaporação (altura da água evaporada de um recipiente cilíndrico de eixo vertical, aberto para a atmosfera) foram obtidos com o evaporímetro de Piche instalado no abrigo dos termómetros, a medição faz-se às 09h UTC e refere-se às 24 horas precedentes;
- Humidade relativa – expressa em centésimos (%);
- Vento – expresso em km/h;
- Ocorrência de fenómenos – expressa em número de dias em que ocorrem fenómenos (trovoada, granizo, neve, nevoeiro e geada).

5.1.2 Caracterização Climática Local

Alhandra insere-se na Província Atlântica do Sudoeste, que inclui as Estações de Lisboa e Estoril, e se estende desde a região de Lisboa até à Península de Setúbal e à Bacia do Rio Sado. Esta província climática apresenta um baixo grau de continentalidade térmica, com 3 a 5 meses secos, baixa ocorrência de queda de neve, brisas de terra e do mar e ventos fortes na Primavera e no Outono.

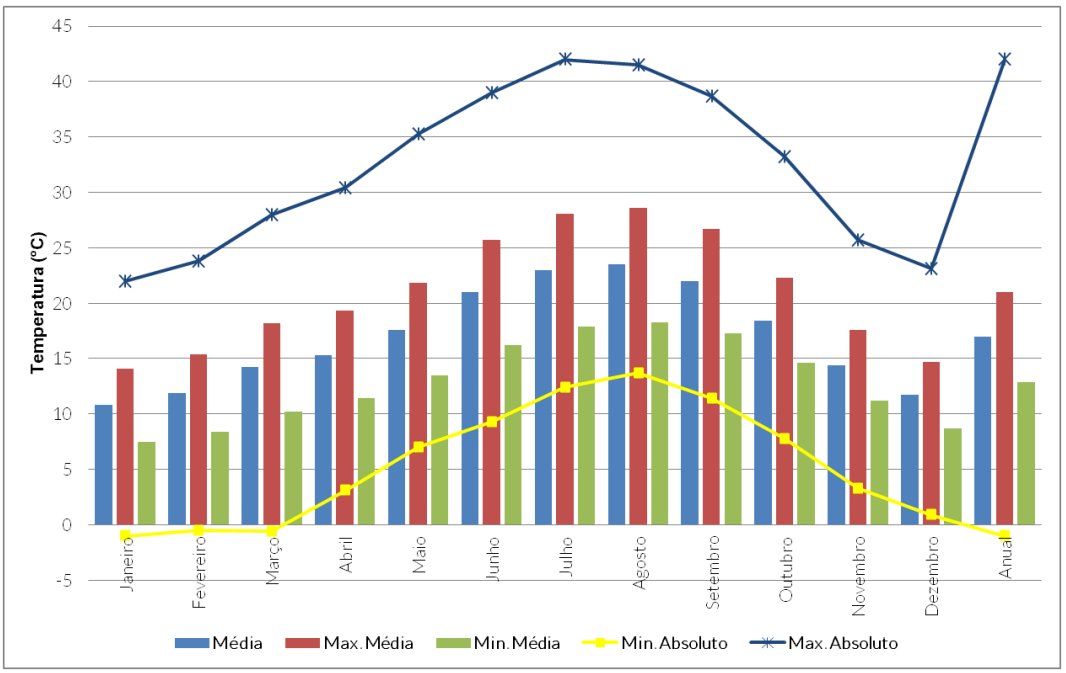
5.1.2.1 Temperatura do ar

A temperatura do ar é um dos elementos climatológicos com menor variação entre anos, estando sujeita à influência de fatores gerais, tais como a radiação solar e o movimento da terra, e sobretudo de fatores regionais e locais, como as marés, os continentes, o relevo, a natureza e revestimento do solo e o regime de ventos.

A temperatura média mensal do concelho de Vila Franca de Xira situa-se entre os 10,3 C° no mês de janeiro e 22,8 C° em agosto. A temperatura média anual toma o

valor de 16,4ºC conferindo a esta região um clima Temperado (10ºC< T <20ºC), segundo o sistema clássico.

Na figura seguinte apresenta-se uma síntese dos principais parâmetros das condições térmicas registadas na Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho.



Fonte: IPMA, 2019

Figura 5.1.1- Temperatura do ar, normais climatológicas na Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho (1982-2010)

A influência moderadora do oceano reflete-se na amplitude térmica anual, diferença entre os valores da temperatura média do ar no mês mais quente e no mês mais frio, relativamente pequena para o concelho de Vila Franca de Xira (12,5ºC) e no facto de raramente se registarem temperaturas mínimas negativas (Tabela 5.1.2).

Tabela 5.1.2 – Número médio de dias por ano com temperaturas extremas (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho)

Temp. Máx. ≥25ºC	Temp. Máx. ≥30ºC	Temp. Min. ≥20ºC	Temp. Min. ≤0ºC
101,1	32,1	15,3	0,1

Fonte: IPMA, 2019

De acordo com os dados Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho para o período entre 1982 e 2010, o mês mais frio foi janeiro, com uma temperatura média mensal de 10,8ºC, e o mês mais quente foi agosto, com 23,5ºC de temperatura média mensal.

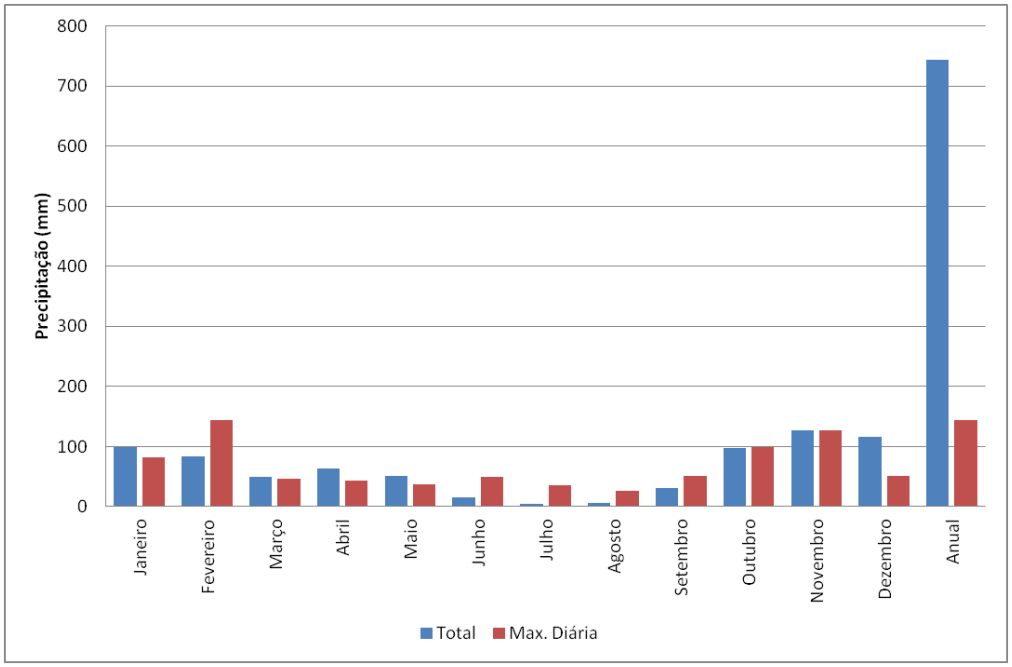
A temperatura média dos valores mínimos registados foi 7,5 em janeiro, sendo que o valor mínimo absoluto foi -1ºC em janeiro de 1985. A temperatura média dos valores máximos registados foi 28,6ºC em agosto, sendo que o valor máximo absoluto foi 42ºC registado em julho de 1991.

5.1.2.2 Precipitação

A precipitação, entendida como a quantidade de água transferida da atmosfera para o globo, depende de inúmeros fatores como a altitude, a época do ano, o relevo e outros fatores fisiográficos. Este parâmetro exerce uma elevada influência sobre os ecossistemas, na medida em que se apresenta como um dos grandes condicionantes do ciclo hidrológico e da vegetação, sendo ainda um dos principais agentes no processo de erosão hídrica do solo, da ocorrência de cheias, lavagem de pavimentos e infiltrações de água do solo.

A infiltração da água proveniente da precipitação dá origem às águas sub-superficiais e contribui para a recarga dos recursos subterrâneos. A água proveniente da precipitação dissolve as substâncias gasosas dispersas no ar, arrastando estes elementos e depositando-os sobre a vegetação e solo.

A figura seguinte apresenta os valores de precipitação mensais entre 1982-2010 registados na Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho.



Fonte: IPMA, 2019

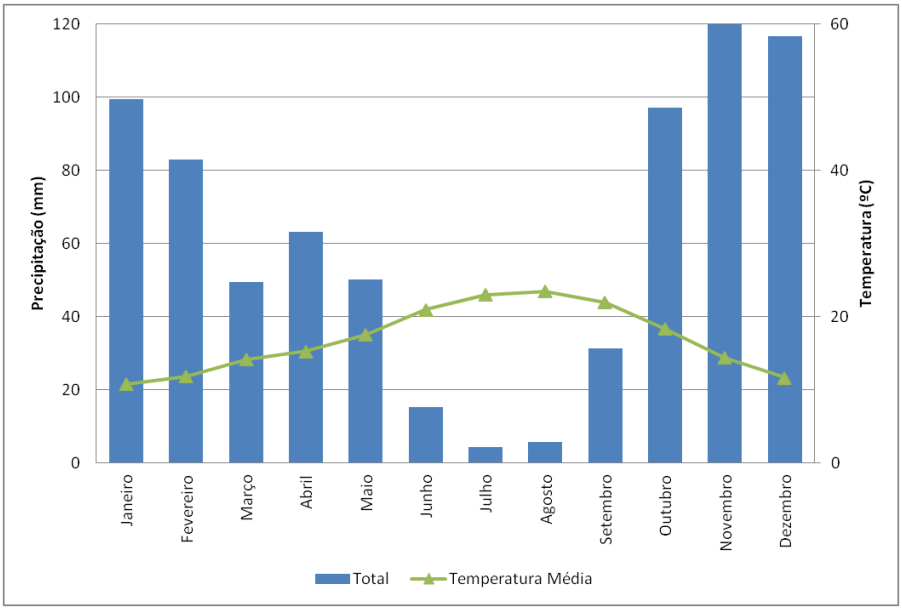
Figura 5.1.2 - Valores da média da quantidade total e máxima diária (mm), medidos na Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho (1981-2010)

A distribuição sazonal da precipitação na estação climatológica de Lisboa/Gago Coutinho é típica do clima Mediterrâneo, caracterizando-se por uma concentração nos meses de outubro a março sendo dezembro/janeiro e julho/agosto os meses mais húmidos e mais secos, respetivamente.

A precipitação média total anual no período compreendido entre 1982 e 2010 foi de 743,3 mm. O valor de precipitação mais elevado registou-se no mês de novembro, sendo de 127,6 mm, embora no o mês de fevereiro seja aquele que registou um valor mais elevado de precipitação máxima diária (143,7 mm). O mês em que se registou o valor mais baixo de precipitação foi julho, com 4,3 mm, embora o valor máximo diário de precipitação mais baixo tenha sido registado em agosto (25,6 mm).

A região caracteriza-se por um período quente e seco de 2 meses, em julho e agosto em que praticamente não chove (inferior a 10 mm) e por um semestre húmido de outubro a março que concentra 77% da precipitação anual. Os meses mais chuvosos, em termos médios, são novembro, dezembro e janeiro.

O gráfico termo-pluviométrico assinala a distribuição sazonal da precipitação e da temperatura média mensal na estação de Lisboa/Gago Coutinho. Os mínimos de precipitação coincidem com os meses mais quentes (julho e agosto) (Figura 5.1.3.).



Fonte: IPMA, 2019

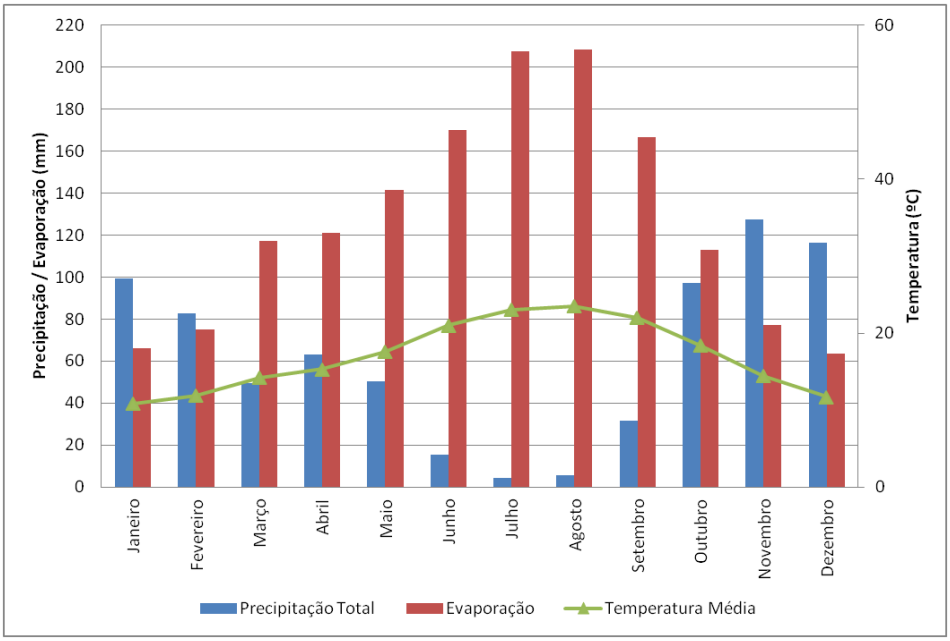
Figura 5.1.3 – Gráfico Termo-pluviométrico (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho 1981-2010)

O número médio de dias por ano com precipitação superior a 0,1 mm foi de 114,3 dias. Tendo-se verificado que em 24,1 dias os níveis de precipitação foram superiores a 10 mm.

5.1.2.3 Evaporação

A evaporação real, ou seja, a transferência de vapor de água em estado líquido do globo para a atmosfera no estado gasoso não é, geralmente, medida uma vez que, dependendo de fatores locais muitos dos quais não são estritamente meteorológicos como a temperatura do solo, a sua cobertura, o seu teor em água, entre outros, é impossível quantificar um valor verdadeiramente representativo de uma dada região.

Porém, da análise dos dados relativos à evaporação anual, verifica-se que esta é, evidentemente, mais elevada nos meses mais quentes e mais baixa no período de Inverno, ocorrendo uma variação inter-mensal elevada (ver Figura 5.1.4.).



Fonte: IPMA, 2019

Figura 5.1.4– Valores de Precipitação, Evaporação e Temperatura (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho 1981-2010)

Considerando que a evapotranspiração é inversamente proporcional à precipitação e diretamente proporcional à temperatura, será no período seco (entre julho e setembro) que estarão reunidas as condições para que se verifiquem níveis mais intensos de evaporação e, consequentemente, uma evapotranspiração mais intensa.

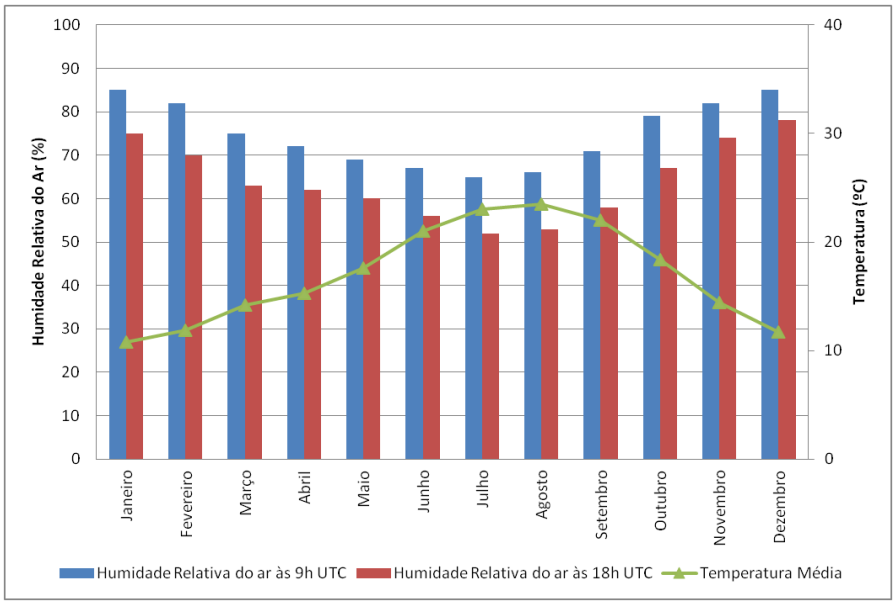
5.1.2.4 Humidade Relativa do Ar

Para descrever o estado higrométrico do ar recorre-se normalmente aos valores da humidade relativa do ar, a qual é obtida pelo quociente entre a massa de vapor de água que existe em determinado volume de ar no local, à hora que se considera, e a massa de vapor de água que nela existiria se o ar estivesse saturado à mesma temperatura.

Face à forte relação entre a temperatura e a humidade relativa do ar, esta última tende a atingir os valores mínimos durante os períodos mais quentes do ano.

Na Figura 5.1.5 podem ser observados os valores médios mensais da humidade relativa do ar às 9 horas e às 18 horas, registados na estação climatológica de Lisboa/Gago Coutinho. Através destes verifica-se que a variação da humidade

relativa ao longo de todo o ano não é muito significativa, situando-se maioritariamente acima dos 70%. O valor mais elevado às 9h foi registado nos meses de janeiro e dezembro (85%) e o valor mais elevado às 18h foi registado no mês de dezembro (78%).



Fonte: IPMA, 2019

Figura 5.1.5 – Valores de Humidade Relativa do Ar e Temperatura (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho 1981-2010)

A humidade relativa do ar atinge os valores mais baixos nos meses de julho e agosto, precisamente por serem estes que apresentam valores de temperatura mais altos, sendo superior durante o período da manhã, comparativamente ao período da tarde.

5.1.2.5 Insolação

A nebulosidade e insolação são dois parâmetros meteorológicos intimamente associados, existindo uma relação inversa entre ambos. De facto, a insolação consiste no período de tempo que decorre enquanto o Sol está a descoberto num local definido, sendo a nebulosidade expressa numa escala que varia entre zero (céu limpo) e dez (céu encoberto).

Tabela 5.1.3 – Insolação (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho)

Meses	Insolação (horas)	Insolação (%)
Janeiro	148,3	49,0
Fevereiro	155,5	50,3
Março	216,5	57,6
Abril	237,6	59,9
Maio	272,6	65,2
Junho	303,5	78,1
Julho	340,4	85,2
Agosto	328,1	80,2
Setembro	255,1	66,7
Outubro	197,5	54,6
Novembro	145,8	47,1
Dezembro	128,4	44,0
Anual	2729,3	60,0

Fonte: IPMA, 2019

Com base nos dados da estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho é possível verificar que os valores mais elevados de insolação são registados nos meses de verão (julho e agosto).

5.1.2.6 Vento

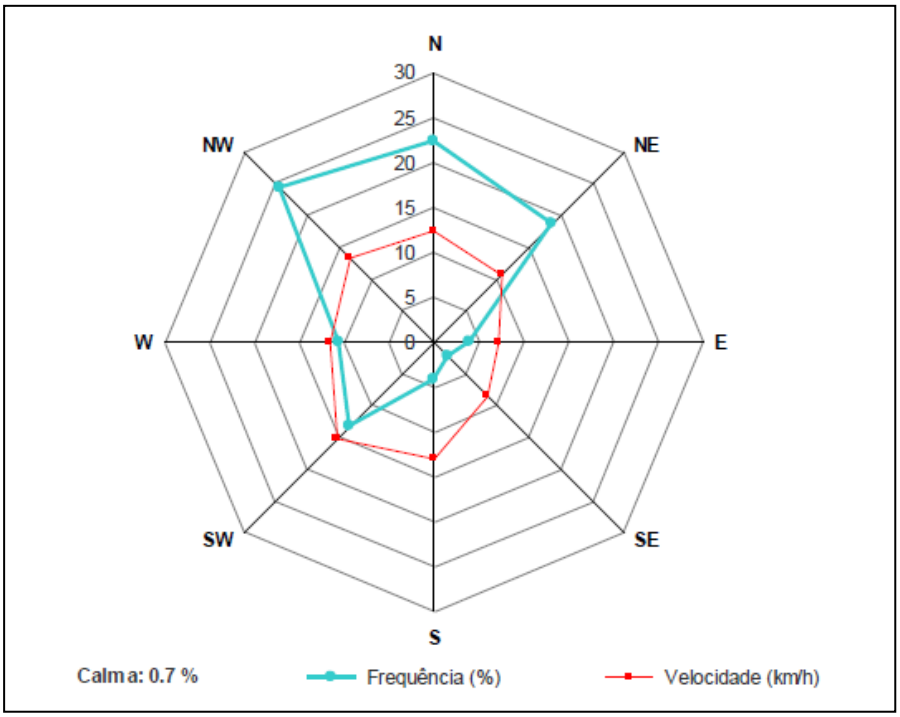
O vento consiste no deslocamento horizontal do ar relativamente à superfície do globo, devido à desigual distribuição da pressão, e representa uma força que se desloca com o fim de estabelecer o equilíbrio da atmosfera.

Este elemento possui grande importância por ser o agente que mais afeta a dispersão dos poluentes atmosféricos. Consiste também num elemento determinante pela sua influência na evapotranspiração e ocorrência de geadas.

Os ventos dominantes em Lisboa/Gago Coutinho são os dos quadrantes Noroeste e Norte, com frequências anuais de 24,3 % e 22,3 %, respetivamente. Os ventos do quadrante Nordeste apresentam também alguma importância, com valores da ordem de 118,4 %. Os ventos menos frequentes nesta área registam-se no quadrante Este (3,9 %) e Sudeste (2,4 %). Por último, os períodos de calmaria são raros, ocorrendo apenas em 0,7 % das observações.

A velocidade média anual dos ventos não varia muito significativamente, apresentando valores máximos de 15,1 km/h (quadrante Sudoeste) e 7,2 km/h (quadrante Este).

Na figura seguinte apresenta-se a Rosa-dos-ventos da Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho, na qual estão representadas as velocidades médias dos ventos (km/h) e da frequência (%) por rumo.



Fonte: IPMA, 2019

Figura 5.1.6 –Rosa dos Ventos (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho 1981-2010)

5.1.2.7 Nevoeiro, Geada e Trovoada

A ocorrência de nevoeiro e geada está fundamentalmente relacionada com as condições meteorológicas existentes no final da noite e princípio da manhã, quando a temperatura do ar e da camada superficial do solo atingem os valores mínimos. A ocorrência destes fenómenos meteorológicos depende muito das condições locais, sendo bastante sensíveis às alterações da utilização do solo, à proximidade de massas de água e às condições orográficas. Deste modo, é comum os nevoeiros estarem associados às zonas mais oceânicas e as geadas às regiões interiores.

A área de implementação do CPA encontra-se sujeita à ocorrência de nevoeiros, em particular os nevoeiros litorais, provocados por fenómenos de advecção. Estes nevoeiros ocorrem com maior frequência durante a manhã.

O nevoeiro é um fenómeno que ocorre em média em 21,4 dias/ano. A sua incidência é maior entre os meses de outubro (2,3 dias) e março (1,7 dias), registando o seu valor máximo em dezembro (4,6).

No que concerne a geada foi no mês de janeiro que se registaram mais dias (1,3), não tendo ocorrido dias com geada nos meses de abril a outubro.

As trovoadas tiveram maior frequência em outubro, tendo-se registado 2,0 dias de ocorrência deste fenómeno meteorológico. Embora haja uma variação durante o ano, é possível verificar que este fenómeno tem ocorrência em todos os meses.

A Tabela 5.1.4 apresenta o número de dias referente à presença de nevoeiro e geadas e à ocorrência de trovoadas na estação em análise.

Tabela 5.1.4 – Número médio mensal de dias de nevoeiro, geada e trovoada (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho)

Meses	Nevoeiro (dias)	Geada (dias)	Trovoada (dias)
Janeiro	3,8	1,3	0,9
Fevereiro	3,2	0,4	0,5
Março	1,7	0,1	0,7
Abril	0,8	0,0	1,3
Maio	0,3	0,0	1,1

Meses	Nevoeiro (dias)	Geada (dias)	Trovoada (dias)
Junho	0,1	0,0	0,5
Julho	0,2	0,0	0,2
Agosto	0,1	0,0	0,2
Setembro	0,7	0,0	1,0
Outubro	2,3	0,0	2,0
Novembro	3,6	0,1	1,3
Dezembro	4,6	0,7	1,1
Anual	21,4	2,6	10,8

Fonte: IPMA, 2019

5.1.3 Classificação Climática

Muitos autores procuram chegar a uma síntese capaz de caracterizar o clima dos lugares e regiões através da combinação numérica ou gráfica dos elementos mais importantes, registados nas Estações Climatológicas. Seguidamente será apresentada a classificação climática da região em estudo, de acordo com dois sistemas: *Köppen* e *Thornthwaite*.

5.1.3.1 Classificação de Köppen

A classificação climática de *Köppen* é uma classificação quantitativa que se adapta bastante bem à paisagem geográfica e aos aspetos de revestimento vegetal da superfície do globo.

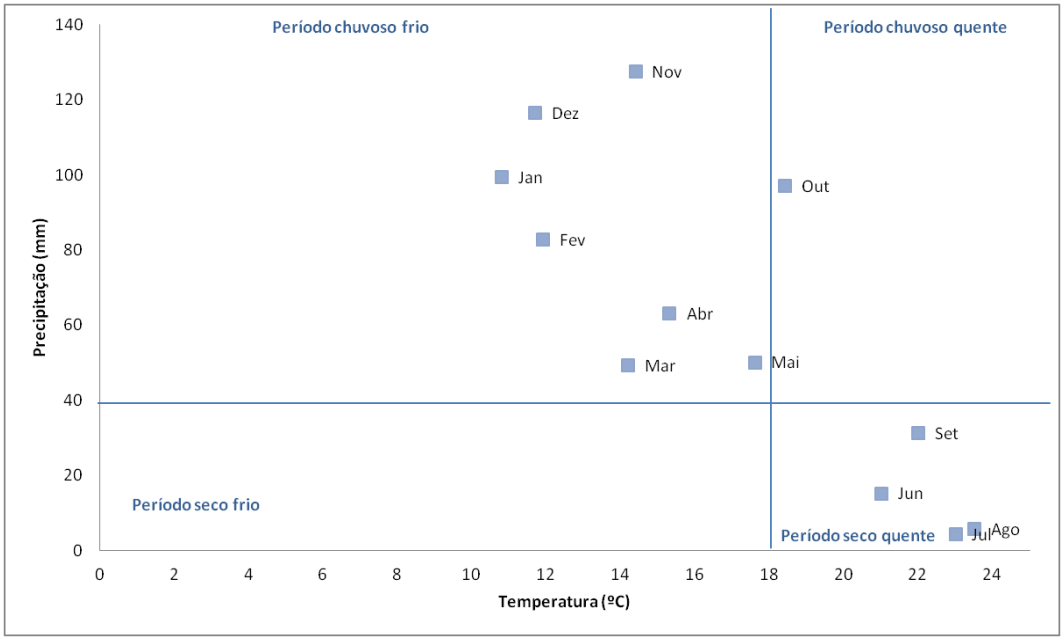
Esta classificação baseia-se nos valores médios de temperatura do ar, na quantidade de precipitação, e na distribuição correlacionada destes dois elementos pelos meses do ano.

O sistema de *Köppen* compreende um grupo de letras para classificar os grandes grupos climáticos, os subgrupos dentro destes e posteriores subdivisões para designar especiais características de temperatura e precipitação nas diferentes estações.

De acordo com *Koppen* a área em estudo apresenta a seguinte classificação Cfa – Clima temperado húmido com Verão quente:

- C – Clima Temperado ou Mesotérmico, em que a temperatura do mês mais frio está entre os -3ºC e os 18ºC, enquanto a temperatura do mês mais quente é superior a 10ºC;
- f – sempre húmido, sem estação seca;
- a – verão quente e longo, com o mês mais quente a registar uma temperatura acima dos 22ºC e com pelo menos 4 meses do ano com temperaturas acima dos 10ºC.

Atendendo aos limites fixados por *Köppen* (40 mm para a precipitação e 18ºC para a temperatura média) podem repartir-se os meses do ano por quatro períodos, como se constata na Figura 5.1.7, não existindo na estação em análise um Período Chuvoso Quente.



Fonte: IPMA, 2019

Figura 5.1.7– Climatograma (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho 1981-2010)

5.1.3.2 Classificação de Thornthwaite

A classificação climática de *Thornthwaite* baseia-se essencialmente na comparação entre a precipitação e a evapotranspiração potencial, num determinado local ou

região. Essa comparação é feita através do balanço hídrico do solo. A água existente à superfície do planeta é um fator muito importante no balanço energético global, pois grande parte da radiação disponível é utilizada na evaporação, daí a importância do balanço hídrico.

Segundo *Thornwaite* o clima de uma região é descrito por um conjunto de quatro símbolos que se referem, respetivamente, ao índice hídrico, à evapotranspiração potencial no ano, ao índice de aridez e à eficiência térmica no Verão.

A Tabela 5.1.5 e Tabela 5.1.6apresentam os resultados do balanço hidrológico do solo na região em estudo, tendo-se considerado para o solo uma reserva máxima utilizável de 100 mm e os índices da classificação de Thornthwaite:

- Índice de Aridez (Ia): Descreve a aridez do local, sendo o coeficiente entre o deficit de água e a ETp no ano;
- Índice de Humidade (Iu): Calcula-se pelo coeficiente entre o superávit de água e a ETp;
- Índice hídrico (Ih): Calculado a partir dos índices de aridez e índice de humidade. Separa as regiões de clima húmido, onde o seu valor é positivo, das de clima árido, onde o valor é negativo;
- Eficácia Térmica no Verão (C): Relação entre a ETp no Verão (junho-setembro) e o valor anual.

Tabela 5.1.5 – Resultados do Balanço Hidrológico do solo segundo Thornthwaite (reserva máxima utilizável de 100 mm) (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho)

Variáveis	Estação Lisboa/Gago Coutinho
Precipitação anual (mm)	743,3
Evapotranspiração Potencial (mm)	826,96
Défice Hídrico (mm)	376,14
Superavit hídrico (mm)	292,48

Fonte: IPMA, 2019

Tabela 5.1.6 – Índices da Classificação Climática de Thornthwaite (Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho)

Índices	Estação Lisboa/Gago Coutinho
Ia (%)	45,48
Iu (%)	35,37
Ih(%)	8,08
C (%)	56,33

Fonte: IPMA, 2019

Através dos índices numéricos supramencionados obtém-se a seguinte classificação climática segundo Thornthwaite para a área de influência da estação considerada na caracterização climática da região em estudo:

- C2 - Clima Sub-húmido (Índice de Hídrico entre 0% e 20%);
- S2 - Défice Hídrico grande, no Verão (Índice de Aridez superior a 33,3%);
- S2 - Superávit grande, no Inverno (Índice de Humidade superior a 20%);
- B'_3 – Mesotérmico (Eficácia Térmica no Verão 56,3%).

Em suma, segundo a classificação climática com base nos dados da Estação Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho verifica-se que a área de estudo tem um clima sub-húmido, mesotérmico, com défice hídrico grande no Verão e Superávit grande no Inverno.

5.2 Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais

5.2.1 Metodologia

Neste subcapítulo apresenta-se a análise do descritor Geologia para a região onde se insere o projeto. A análise é realizada a dois níveis: em primeiro lugar, uma análise macro, de forma a permitir efetuar o enquadramento geológico e geomorfológico, incluindo a descrição das grandes unidades litoestratigráficas regionais, a tectónica e a sismicidade; em segundo lugar, uma análise na envolvente próxima do projeto, com a descrição da geologia local e dos recursos geológicos eventualmente disponíveis e passíveis de serem afetados.

A análise foi realizada mediante consulta de bibliografia de especialidade disponível, e de estudos anteriores realizados para o Centro de Produção de Alhandra, nomeadamente:

- Carta Geológica de Portugal, escala 1:50.000, 34-B (Loures) e respetiva Notícia Explicativa;
- Carta Neotectónica simplificada de Portugal Continental (CABRAL, 1995);
- TEIXEIRA DUARTE (2005) – Estudo geológico e geotécnico;
- GEOTEST (2011) – Estudo geológico e geotécnico.

Com o objetivo de averiguar a existência de recursos minerais na área em estudo, foram consultadas as entidades tutelares na matéria, nomeadamente Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), e a Direção Geral de Engenharia e Geologia (DGEG), a fim de se obter informação específica sobre a eventual existência de recursos minerais na envolvente ao local de implantação do projeto.

5.2.2 Geomorfologia

A área de estudo inclui-se na planície aluvial do Tejo, no domínio da Bacia Terciária do Tejo e do Sado, que ocupa uma extensão superior a 8.000 km^2 e constitui uma depressão alongada na direção NE-SW que se desenvolveu sobre o soco varisco e/ou formações mesozóicas do bordo oriental da Bacia Lusitânica durante o Cenozóico, particularmente no Neogénico.

O enchimento da bacia é sub-horizontal e os bordos coincidem com falhas normais que jogaram durante a subsidência da bacia, salvo no bordo NW, ao longo do qual a cobertura mesozóica cavalga o Cenozóico (RIBEIRO *et al.* 1979). A deposição é caracterizada por séries detríticas continentais, de idade paleogénica-neogénica, com intercalações de formações marinhas e salobras correspondentes aos máximos das transgressões miocénicas.

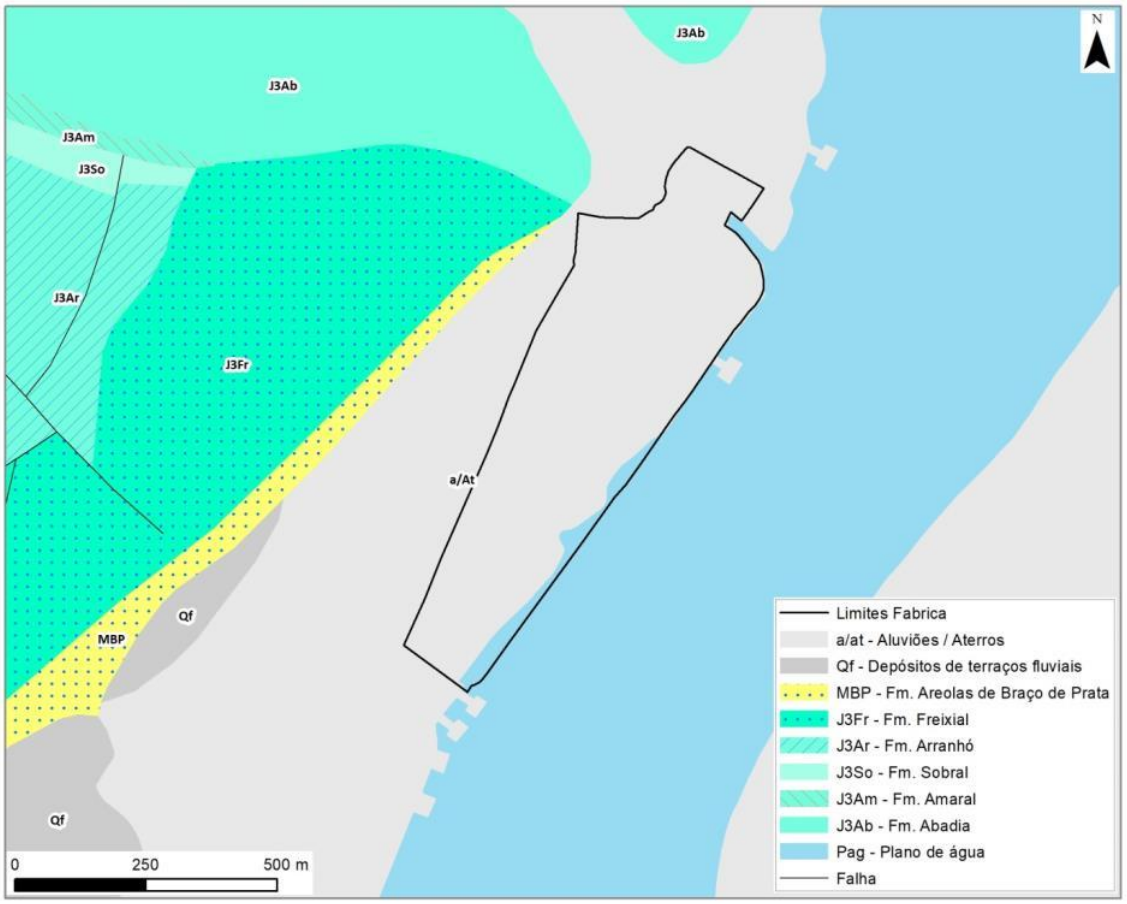
A planície aluvionar do Tejo forma uma zona aplanada de largura por vezes superior a 10 km, com cotas da ordem de 2 m. A rede hidrográfica é dominada pelos rios Tejo e Sorraia, sendo que existe ainda uma intrincada rede de valas que desempenha um

papel importante na drenagem regional. Entre o Carregado e Alverca ocorrem terraços fluviais associados à evolução da rede hidrográfica durante o Quaternário.

5.2.3 Litoestratigrafia

A análise da geologia da área de estudo foi efetuada mediante consulta a bibliografia temática e elementos cartográficos disponíveis, nomeadamente a Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50.000, e na respetiva notícia explicativa da Folha 34B.

De acordo com a Carta Geológica de Portugal, 34-B (Loures) a área de estudo encontra-se sobre Aluviões (a) cobrindo os Depósitos de Terraços Fluviais (Qf), Areolas do Braço de Prata (MBP), a Formação do Freixial (J3Fr), a Formação de Arranhó (J3Ar), Formação de Sobral (J3So), Formação do Amaral (J3Am) e por último a Formação de Abadia (J3Ab) (Figura 5.2.1 – Enquadramento geológico.



Fonte: Carta Geológica de Portugal, escala 1:50.000, 34B (Loures)

Figura 5.2.1 – Enquadramento geológico

Segundo a notícia explicativa da Carta Geológica de Portugal, folha 34-B (Loures), estas formações podem ser descritas como:

Aluviões (a)

Complexo flúvio-marinho de idade quaternária, que pode atingir espessuras de 60 m. Apresenta normalmente a seguinte sucessão de cima para baixo: terra vegetal lodosa, lodos castanhos, lodos mais ou menos arenosos cinzento escuros, areias cinzentas, lodos cinzentos, alternância de lodos arenosos e de areias lodosas e areias mais ou menos lodosas com cascalheiras na base.

Qf- Depósitos de terraços fluviais

Os terraços fluviais ocorrem entre as cotas de 8 e 25 metros. Na margem direita do Tejo ocorrem unidades argila-arenosas encimadas por conglomerados com clastos de calcário jurássico.

Entre Alverca e Alhandra existem depósitos de terraço a cotas de 15-20 m. São constituídos de cima para baixo por (ZBYSZEWSKI, 1964): conglomerados com clastos de calcários jurássicos; areias finas com seixos rolados e indústrias languedocenses; areias finas, avermelhadas ou acastanhadas, com calhaus quartzosos na base e raras indústrias abbevilenses e acheulenses; conjunto argila-arenoso, cinzento-esverdeado, com níveis argilosos e tufos calcários pulverulentos brancos.

Abaixo destes níveis existem depósitos argilosos que inclinam ligeiramente para o Tejo. Em sondagens realizadas nesta área, foram observadas, por baixo destas camadas, areias grosseiras com calhaus rolados de calcários, assentes em argilitos arenosos, castanhos, com laivos pretos, que se sobrepõem ao Miocénico.

MBP- Areolas de Braço de Prata (Mvila)

Esta formação é constituída por alternâncias de arenitos finos, areias finas e bancadas finas de calcários margosos e gessosos muito fossilíferos. Atinge cerca de 20 m de espessura.

J3Fr- Formação de Freixial

Assenta sobre a Formação de Arranhó, em continuidade e atinge cerca de 165 m de espessura. De um modo geral, a Formação de Freixial é constituída por alternâncias de sedimentos siliciclásticos, margosos e calcários depositados em ambiente lagunar pouco profundo e com influência marinha, alternando com episódios de carreio fluvial.

A formação pode ser dividida nas seguintes sub-unidades (CHOFFAT/CHAMEAU, *in* LEINFELDER, 1986; RAMALHO, 1971): sequência inferior (57 m), essencialmente calcário-margosa; sequência intermédia (32 m) - os "Arenitos principais de Freixial"; sequência superior (76 m), margas e calcários com *Anchispirocyclina Lusitânica*.

J3Ar- Formação de Arranhó:

Esta Formação, constituída por calcários argilosos, argilas calcárias e calcários, apresenta cerca de 180 m de espessura. Tendo sido definida por LEINFELDER (1993), aflora segundo uma faixa E-W, entre Sobralinho, a E e a Falha da Sapataria, a W, onde contacta com a Formação de Freixial, por abatimento do seu bordo W. A Fm. de Arranhó corresponde ao "Pteroceriano" de CHOFFAT (1901). É, geralmente, bioclástica, rica em lamelibrânquios, algas calcárias, corais e crinóides.

J3so- Formação de Sobral:

Esta Formação aflora somente a NW de Alverca onde tem fraca expressão cartográfica, dada a sua diminuta espessura (5 m em Adanaia). É constituída por siltitos e arenitos de cor ocre, com micas e lenhite (LEINFELDER, 1986). São comuns as intercalações de camadas lenticulares oolíticas com quartzo no núcleo dos oólitos e margas. O ambiente de deposição foi estuarino e deltaico, com grande influência marinha (LEINFELDER, 1986). Os limites cronostratigráficos da Formação de Sobral são diacrónicos, em particular o inferior que assenta sobre a formação anterior em conformidade.

J3Am- Formação de Amaral:

Está bem representada no sector sul da Bacia Lusitânica, atingindo os 60 m de espessura. Na área abrangida pela Carta aflora a WNW de Alhandra. A Fm. de Amaral é constituída, em geral, por calcários bioconstruídos (biohermas), em que

abundam corais. Lateral e verticalmente passa a calcários oolíticos ("Oólito miliar" de Choffat) interdigitando ou sobrepondo totalmente os calcários bioconstruídos com frequentes intercalações argilosas e argilo-areníticas. Os níveis corálicos e os calcários oolíticos são separados por uma superfície de erosão (cársica?) intraformacional (LEINFELDER, 1993).

J3Ab- Formação de Abadia

Na área abrangida pela Carta Geológica esta formação aflora apenas numa mancha a WNW de Alhandra, onde a espessura visível é da ordem dos 200 m. As vastas áreas urbanizadas e a fácil solifluxão das argilas locais, não permitem um reconhecimento litostratigráfico em boas condições. Contudo, pode-se dizer que na área de estudo, tem características de deposição siliciclástica, sendo formada por argilas margosas, margas, argilas fortemente micáceas e siltosas, siltitos micáceos com intercalações de arcoses, nódulos ferruginosos, calcários oolíticos e arenitos finos. Para o topo, a granulometria tende a diminuir, predominando os siltitos micáceos e as margas.

As sondagens geotécnicas realizadas até à profundidade aproximada de 24 m pela empresa TEIXEIRA DUARTE em fevereiro de 2005, para o estudo geológico e geotécnico do Novo Parque de Combustíveis Sólidos no Centro de Produção de Alhandra, demonstraram a sequência litostratigráfica indicada na Tabela 5.2.1.

Tabela 5.2.1 – Sequência litostratigráfica – Novo Parque de Combustíveis Sólidos

Designação	Idade	Descrição litostratigráfica	Profundidade (m)
Complexo C1	Atual - Recente	Depósitos superficiais constituídos essencialmente clínquer muito resistente.	0,0 a 4,50
Complexo C2A	Quaternário	Lodos cinzento-acastanhados escuros, por vezes com vestígios de conchas na base, muito moles a medianamente consistentes.	4,50 a 10,00
Complexo C2B	Quaternário	Argilas cinzento-esverdeadas com laivos castanhos (lodos consolidados), por vezes com fragmentos vegetais pouco incarbonizados e raros núcleos margosos a calcários – lodos consolidados. Argilas duras a muito duras.	10,00 a 16,50
Complexo C2C	Quaternário	Base dos depósitos do quaternário. Areias finas a grosseiras, argilosas acinzentadas e cinzento-esverdeadas e argilas arenosas cinzento-esverdeadas, raramente com areão. Consistências muito variáveis.	16,50 a 21,00
Complexo C3	Miocénico	Formações miocénicas constituídas localmente por arenitos argilosos de grão fino a grosseiro, avermelhados por vezes com areão e seixos dispersos. Formações muito compactas.	21,00 a 22,50

Fonte: TEIXEIRA DUARTE (2005)

Face às características geotécnicas dos terrenos apresentados, à reduzida capacidade de suporte dos depósitos que constituem os complexos C2A e C2B, bem como a heterogeneidade dos materiais que constituem o complexo C2C, recomendou-se que as novas estruturas fossem fundadas indiretamente nos arenitos argilosos que constituem o complexo C3.

Mais recentemente foi realizado um estudo geológico-geotécnico pela GEOTEST (2011) para o Centro de Produção de Alhandra – Silo de Combustíveis Alternativos 3. As sondagens realizadas no âmbito deste estudo até à profundidade aproximada de 22,50 m, demonstraram a sequência litostratigráfica indicada na seguinte tabela.

Tabela 5.2.2 – Sequência litostratigráfica – Zona dos Combustíveis Alternativos

Idade	Descrição litostratigráfica	Profundidade (m)
Atual - Recente	Depósitos de Aterro	0,00 a 4,50
Holocénico	Formações aluvionares finas - Lodos argilosos	4,50 a 10,0
Holocénico	Formações coluvionares - Argilas arenosas	10,0 a 16,50
Jurássico Descomprimido	Areias Argilosas	16,50 a 22,50
Jurássico		

Fonte: GEOTEST (2011)

Segundo GEOTEST (2011), e com base nos resultados obtidos na campanha de prospeção, concluiu-se que as formações recentes/holocénicas, ou seja, os aterros e as aluviões e coluviões, não apresentam características mecânicas adequadas para servir de fundação às estruturas a construir no local, pelo que deveriam ficar fundadas na formação jurássica ocorrente em profundidade.

Como se pode verificar, embora nos primeiros 16,5 m de espessura as formações atravessadas sejam praticamente idênticas, nas sondagens executadas a Sul o complexo aluvionar prolonga-se até aos 21 m através de uma camada de base grosseira sobrejacente a terrenos miocénicos, enquanto nas sondagens a Norte há uma transição brusca para formações jurássicas, sem a presença da base do Quaternário nem tão pouco das formações miocénicas.

Esta diferença litológica pode ser justificada por na zona em questão ocorrer uma falha com orientação NW/SE, que levou ao abatimento do bloco a N, onde foram

preservadas as camadas da base do Quaternário e do Miocénico, ao passo que a S as camadas do Jurássico se encontram mais próximas da superfície.

A localização da unidade de secagem a construir para os combustíveis derivados de resíduos (CDR), coincide com a localização do estudo geológico e geotécnico realizado pela GEOTEST (2011).

A localização do hangar a construir para armazenamento de outros resíduos admitidos ao parque (sem ser de pneus usados inteiros ou triturados) encontra-se muito perto do estudo geológico e geotécnico realizado pela Teixeira Duarte (2005).

Na figura seguinte indicam-se os locais onde foram realizadas as sondagens para os estudos geológico-geotécnicos indicados (TEIXEIRA DUARTE, 2005 e GEOTEST, 2011), a localização do hangar a construir (projeto) e o furo de captação de água realizado pela Sondalis.

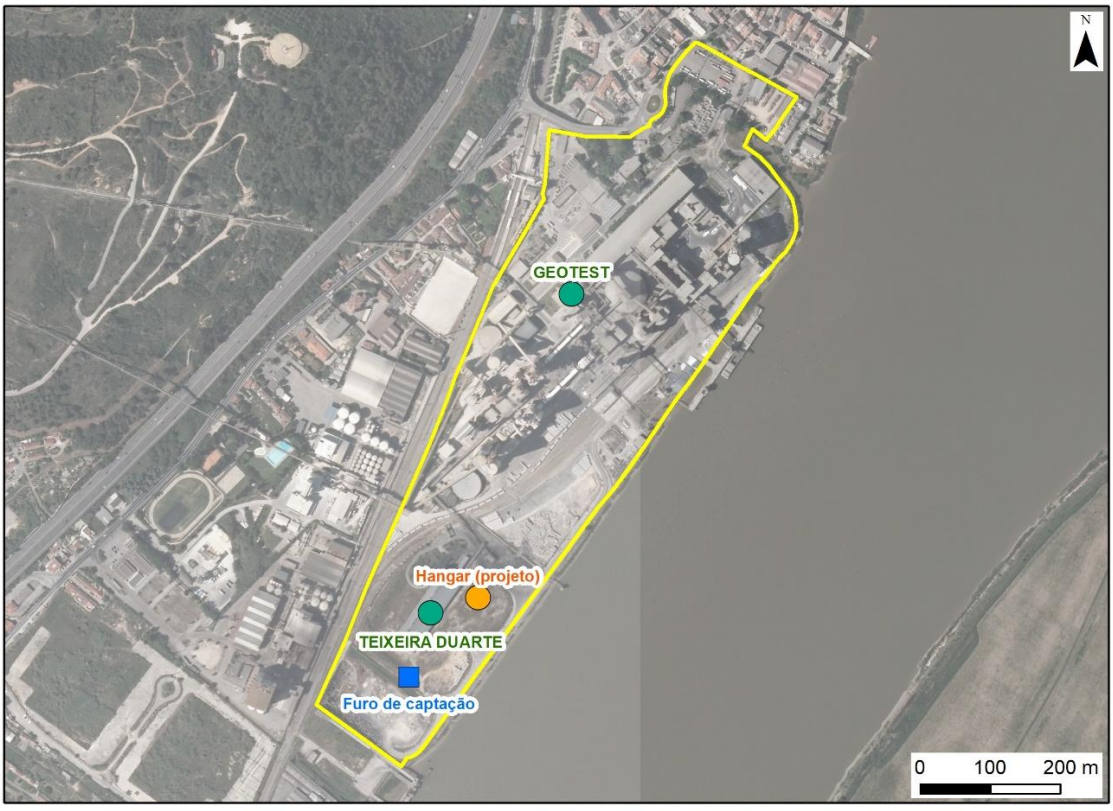
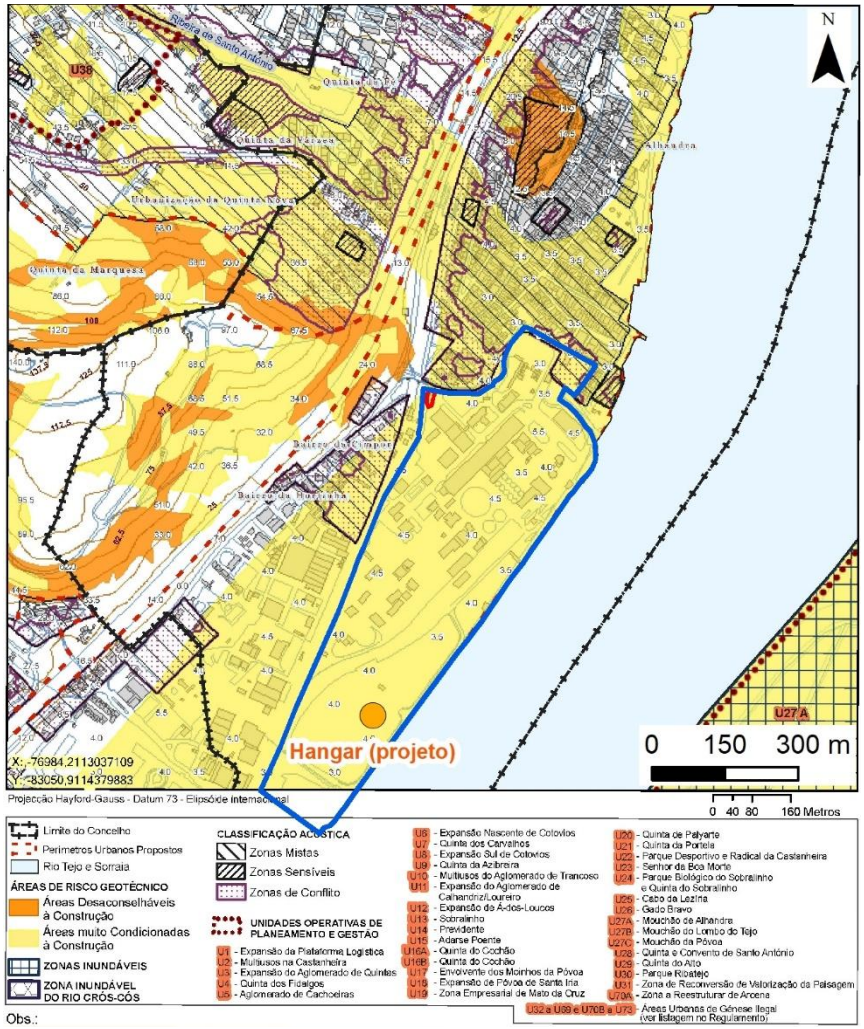


Imagem de fundo: Google Maps

Figura 5.2.2 - Locais de sondagens, furo e projetos

De acordo com a planta de Ordenamento – Áreas de risco ao uso do solo, do Departamento de Planeamento de Gestão e Qualificação Urbana do PDM de Vila Franca de Xira, à escala de 1:10 000, de novembro de 2017, a área de estudo encontra-se em área condicionada à construção face ao risco geotécnico.



Fonte: planta de Ordenamento – Áreas de risco ao uso do solo, do Departamento de Planeamento de Gestão e Qualificação Urbana do PDM de Vila Franca de Xira, à escala de 1:10 000, de novembro de 2017

Figura 5.2.3 - Planta de Ordenamento – Áreas de risco ao uso do solo

5.2.4 Tectónica e Neotectónica

Na região, a estrutura tectónica mais importante parece ser a denominada "zona de falha de Vila Franca de Xira" (VFX), constituída por um sistema de falhas de direção NNE-SSW afetando formações jurássicas desde Alverca ao Carregado. Corresponde a uma importante estrutura regional que se deslocou com movimentação normal no Mesozóico, tendo sofrido inversão tectónica no Terciário, passando a comportar-se como uma zona de falha inversa, conforme está

testemunhado a N de Alhandra, onde carrega, por cavalgamento, calcários jurássicos, a W, sobre sedimentos miocénicos de idade serravaliana a tortoniana, a E (Figura 5.2.4).

Esta estrutura não se observa em afloramento para S de Alhandra, o que sugere que esteja interrompida nesta área por um sistema de falhas de direção NW-SE a WNW-ESE (identificado também em perfis de reflexão sísmica), que se encontram ocultas sob os sedimentos fluviais recentes. Contudo, a disposição dos sedimentos terciários em monoclinal para E, que se observa de Alverca até à área oriental de Lisboa, evidencia uma flexuração possivelmente na dependência de uma falha localizada em profundidade, que corresponderá ao prolongamento meridional da zona de falha de VFX.



Fonte: adaptado de Cabral, 1995

Figura 5.2.4 –Extrato da Carta Neotectónica simplificada de Portugal Continental

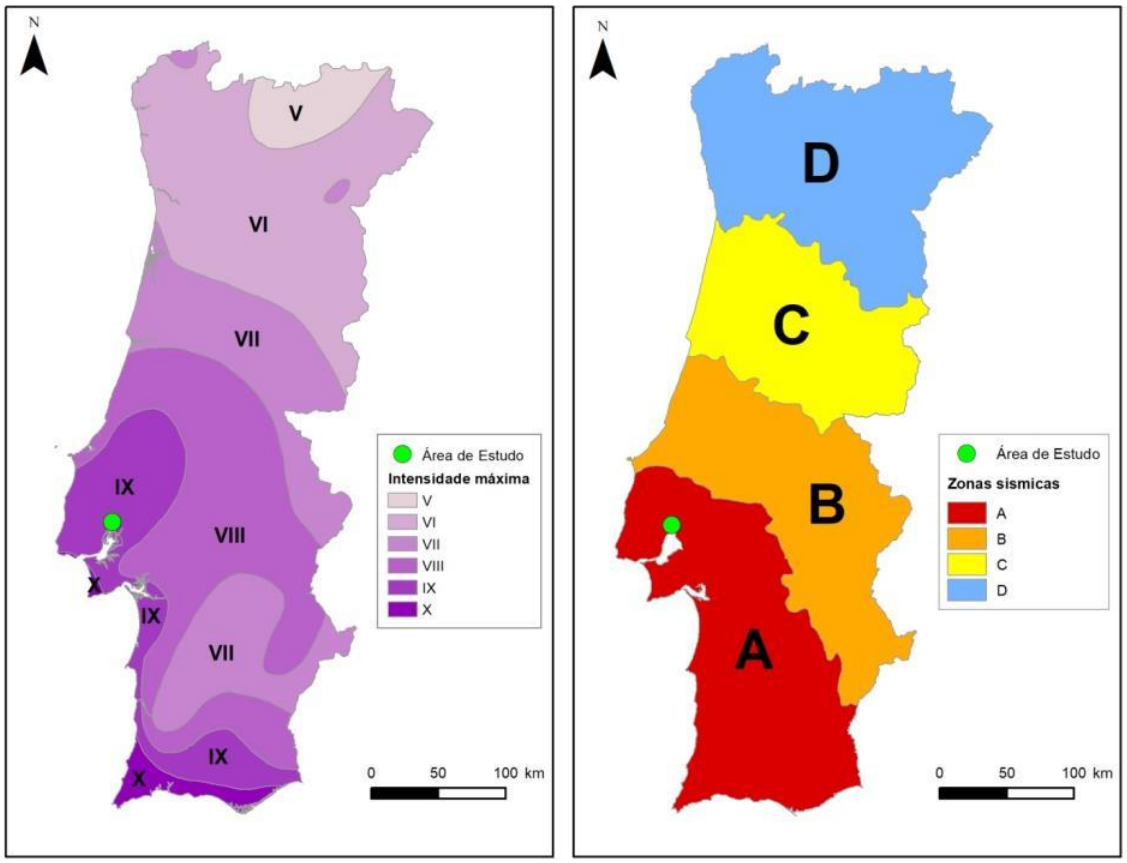
5.2.5 Sismicidade

Portugal encontra-se inserido na placa Eurasiática, relativamente próximo da fratura Açores-Gibraltar que constitui fronteira entre aquela placa e a placa Africana. Neste contexto, Portugal pertence à subplaca ibérica, separada da restante área continental europeia pela cadeia pirenaica.

A região localiza-se entre a fronteira de placas Africana-Euroasiática (subplaca Ibérica) e as regiões interiores continentais mais estáveis do noroeste da Europa, sendo por isso afetada por 2 tipos de atividade sísmica:

- Sismicidade interplaca, associada à fronteira das placas Eurasiática e Africana, gerada na zona de fratura Açores-Gibraltar, com registo de sismos de magnitude elevada (de que é exemplo o sismo de 1 de novembro de 1755);
- Sismicidade intraplaca, associada a movimentos ao longo de estruturas de ressonância no interior da placa Euroasiática, resultantes da acumulação de tensões e desenvolvimento de deformações, originando sismos de magnitude moderada (de que é exemplo o sismo de 23 de abril de 1909).

De acordo com a carta de sismicidade histórica de Portugal Continental entre 1755 a 1996, à escala 1:1.000.000, do Atlas do Ambiente (Figura 5.2.5) verifica-se que a área de estudo se encontra numa zona com grau de intensidade máxima IX (desastroso). Esta escala de graus de intensidade é baseada num reconhecimento subjetivo dos efeitos da vibração no comportamento das pessoas e no grau de destruição provocado. Segundo o Regulamento de Segurança de Ação Sísmica de Edifícios e Pontes (RSAEEP, 1983), que estipula as normas de construção antissísmica a adotar em cada uma das quatro regiões sísmicas definidas, a área de estudo encontra-se na Zona A, à qual corresponde um coeficiente de sismicidade (α=1,0)



Fonte: Carta intensidades máximas (sismicidade histórica e atual; graus de intensidade sísmica de Escala de Mercalli Modificada, 1956); B - Carta de zonamento do risco sísmico ("Regulamento de Segurança e Acções para estruturas de Edifícios e Pontes"- RSAEEP)

Figura 5.2.5 – Carta de zonamento do risco sísmico (esq.) e Carta intensidades máximas (dir.)

Este regulamento define espectros de potência traduzidos por um coeficiente sísmico de referência, β_0, que apesar de já ter em conta a estrutura a edificar, ainda depende da natureza dos terrenos, cuja tipologia se apresenta na Tabela 5.2.3.

Tabela 5.2.3 – Tipologia dos Terrenos com Vista à Definição do Coeficiente Sísmico de Referência

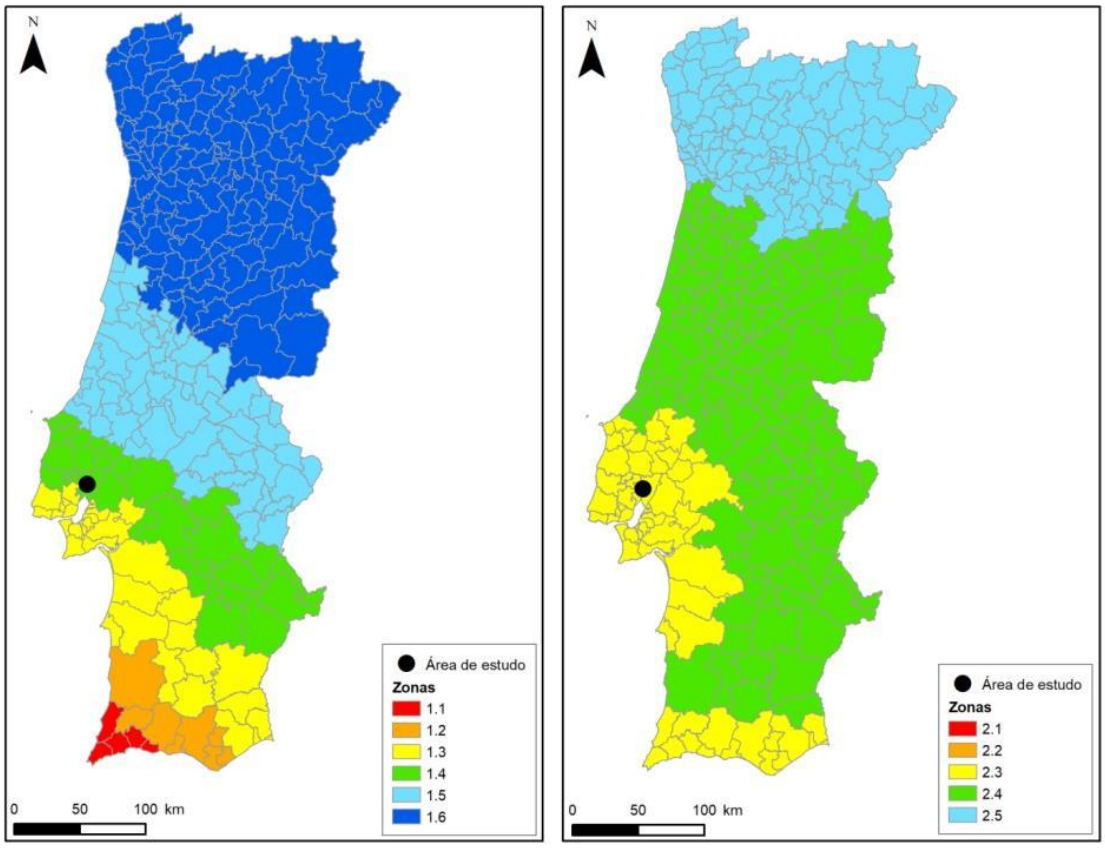
Litologias	Idade	Tipos de terreno		
		I	II	III
		Rochas e solos coerentes rijos	Solos coerentes muito duros, duros e de consistência média, solos incoerentes compactos	Solos coerentes moles e muito moles, solos incoerentes soltos
Depósitos Superficiais - Clínquer	Recente	-	+	-
Aluviões	Quaternário	-	-	+
Argilas	Quaternário	-	+	-
Areias finas a grosseiras, argilas	Quaternário	-	+	-

Litologias	Idade	Tipos de terreno		
		I	II	III
		Rochas e solos coerentes rijos	Solos coerentes muito duros, duros e de consistência média, solos incoerentes compactos	Solos coerentes moles e muito moles, solos incoerentes soltos
Arenitos Argilosos de grão fino a grosseiro	Miocénico	+	-	-
Areias Argilosas	Jurássico	+	-	-

Mais provável (+) e Menos provável (–)

Fonte: RSAEEP (1983)

De acordo com o estipulado na norma NP EN 1998-1: 2010 e no respetivo Anexo Nacional (NA), a área de estudo situa-se nas zonas sísmicas 1.5 (Ação Sísmica Tipo 1) e a zona sísmica 2.4 (Ação Sísmica Tipo 2). De acordo com este zonamento sísmico, os valores de aceleração máxima (agR) de referência a considerar, são de 1,0 m/s^2 (zonas sísmicas 1.4) e de 1,7 m/s^2 (zona sísmica 2.3) (Figura 5.2.6).



Fonte: Anexo Nacional NA da NP EN 1998-1:2010

Figura 5.2.6 – Zonamento sísmico

5.2.6 Recursos Minerais

Os recursos minerais presentes no concelho de Vila Franca de Xira estão englobados no grupo dos recursos minerais não metálicos e caracterizam-se por serem recursos de natureza geológica, explorados para o fabrico de cimentos, inertes, pavimentos, materiais de construção, entre outros. As principais formações geológicas exploradas pertencem ao Jurássico (J4-5 – Portlandiano/Kimeridgiano e Calcários do Amaral), Cretácico (C3c – calcários com rudistas) e Neocretácico (basaltos). Os calcários e margas do Portlandiano/Kimeridgiano são explorados em Alhandra, pela Cimpor, para produção de cimentos. Os Calcários do Amaral são constituídos por calcários recifais, margas e calcários margosos, sendo explorados na freguesia de São João dos Montes em duas pedreiras – São João dos Montes n.º 1 e Britatejo. Relativamente aos calcários com rudistas do Cretácico, estes são explorados na freguesia de Vialonga, pela pedreira da Solvay, a de Santa Olaia. O Neocretácico corresponde a afloramentos basálticos, sendo explorado na Moita da Ladra para produção de brita e pedra para calçada. As áreas de explorações de inertes assumem no concelho de Vila Franca de Xira uma expressão muito significativa tendo sido identificada as situações a seguir apresentadas.

5.2.6.1 Pedreiras em atividade licenciadas pela DGGM

No concelho são várias as pedreiras em atividade e licenciadas, sendo que duas têm grandes áreas de exploração. Destas pedreiras indicam-se:

- Pedreira de Santa Olaia - é feita a céu aberto, por degraus direitos, com recurso a pega de fogo diários para desmonte das bancadas. Desta pedreira são extraídos anualmente cerca de 650 000 toneladas de calcários que servem de matéria-prima para o abastecimento do complexo industrial da Solvay, na Póvoa de Santa Iria. O responsável pela exploração é a Solvay. A pedreira situa-se na freguesia de Vialonga e ocupa uma área de exploração de aproximadamente 155 ha. O Plano de Recuperação Paisagística proposto para esta pedreira aponta uma estratégia que leva à reposição aproximada da topografia natural, por recurso a aterro. Futuramente serão criadas condições de estabilização e de instalação de coberto vegetal adequado.

- Pedreira de São João dos Montes n.º 1, é feita a céu aberto, sendo o método de exploração o desmonte por degraus direitos com recurso a explosivos. O responsável pela exploração é a Britatejo – Britas de Alverca, Lda.. Esta pedreira situa-se na freguesia de São João dos Montes e ocupa uma área aproximadamente 2 ha, sendo a substância extraída o calcário. O Plano de Recuperação Paisagística proposto tem como objetivo a reposição da topografia inicial do terreno depois de iniciada a exploração, através da deposição de materiais inertes, nomeadamente resíduos de pedreira, entulhos, terras de escavação, entre outros, assim como em relação ao revestimento vegetal que será feito recorrendo à flora local;
- Pedreira da Torre – Pontinha – Bom Jesus: encontra-se numa situação de exploração ativa de calcários e margas desde 1890. A pedreira é propriedade e é explorada pela CIMPOR – Indústria de Cimentos, S.A., na freguesia do Sobralinho, numa extensão de 346 ha. Esta pedreira tem vindo a ser explorada a céu aberto de acordo com o método de degraus direitos, sendo, de acordo com o Plano de Lavra, as reservas exploráveis da ordem dos 90 milhões de toneladas, situando-se a produção anual nos 2 milhões t/ano. O material explorado destina-se ao fabrico de cimento produzido na fábrica da CIMPOR de Alhandra. O Plano de Recuperação Paisagística assenta no pressuposto que dada a localização da pedreira próximo do centro de industrial de Alhandra, a mesma prosseguirá a sua atividade extrativa. Sendo assim, o Plano incide sobre uma área da pedreira de cerca de 160 ha, dos quais 70 ha se encontram explorados, constituindo os restantes 90 ha de reservas exploráveis, em fase de extração ou sujeitas a lavra futura, apontando para uma estratégia de desmonte das cristas dos degraus, seguido de aterro na base dos mesmos, procurando criar situações de estabilização e instalação do coberto vegetal. Os materiais de aterro utilizados são os estéreis decorrentes da exploração.
- Pedreira de São João dos Montes n.º 2, cuja substância extraída é o calcário. A pedreira foi licenciada pela Câmara Municipal de Vila Franca de Xira em 1990, estando registada na Direção Geral e Minas, tendo o explorador solicitado nova licença junto desta Direção uma vez que as condições de exploração excederam os limites fixados pela legislação em vigor. A exploração é efetuada pela

Construtora do Tâmega, S.A., e abrange uma área de 4 ha, com reservas que se estimam em 4 milhões de toneladas de calcário. A utilização deste material visa abastecer as obras de construção da rede viária na área da grande Lisboa. O método de exploração é a céu aberto, por degraus direitos.

- Pedreira da Moita da Ladra, é produtora de basalto que se destina preferencialmente à produção de britas, que, depois de misturadas com betume, são utilizadas para formar a camada de desgaste de estradas. A pedreira pertence à firma Alves Ribeiro Lda., situa-se na freguesia de Vialonga, tendo a propriedade uma área total de cerca de 36 ha, sendo a área de exploração cerca de 11 ha. A restante área está afeta à instalação de britagem, de instalações sociais, de escritório e de parques de matéria-prima e britas. O Plano de Recuperação Paisagística visa a reconstituição das características biofísicas próximas das originais, nomeadamente tentando reconstituir a topografia natural do terreno por enchimento total da escavação com entulhos limpos provenientes das obras da pedreira. Posteriormente serão criadas condições para a estabilização e instalação do coberto vegetal adequado, constituído por espécies da região.

5.2.6.2 Pedreiras com Plano de recuperação paisagística em curso

Das pedreiras com Plano de recuperação paisagística no concelho, enumeram-se as seguintes:

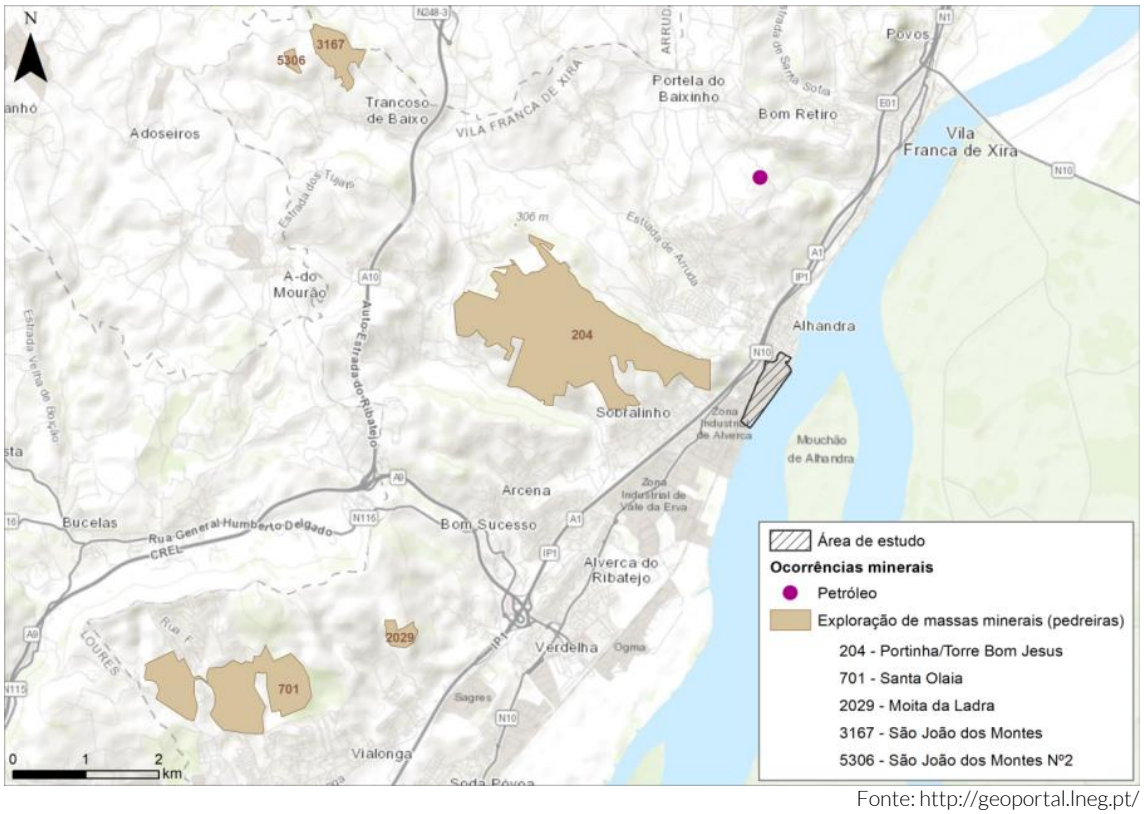
- Pedreira do Casal Velho, tem quase concluída a sua recuperação paisagística em termos de reposição da topografia do terreno, o qual deverá agora ser preparado para assegurar a instalação do coberto vegetal proposto no Plano de Recuperação Paisagística;
- Saibreira do Casal da Caldeira, o Plano de Recuperação assenta, essencialmente, na reposição das características do local antes de iniciada a exploração, quer no que se refere à modelação do terreno, quer quanto ao seu revestimento vegetal, sendo a recuperação por enchimento de entulhos limpos constituídos por resíduos de construção e demolição classificados de acordo com a diretiva 75/442/CEE. O controlo para garantir a inocuidade

dos materiais utilizados no aterro é feito através da entrega regular de relatórios químicos da composição dos materiais de aterro a depositar.

5.2.6.3 Pedreiras abandonadas

De referir que no concelho existe ainda um número considerável de pedreiras dadas como abandonadas, algumas das quais possuem Planos de Recuperação Paisagística os quais, até à presente data, não foram implementados. Das várias pedreiras nesta situação, destacam-se, pela sua dimensão, a Saibreira da Quinta da Cevadeira, na freguesia da Castanheira, a Saibreira das Águas Férreas e a Pedreira de Monte Gordo, nas freguesias de Monte Gordo e de Vila Franca de Xira, a Saibreira da Quinta da Razinha, na freguesia de Alverca, e a pedreira Casal do Penedo, na freguesia de Vialonga.

Para a elaboração deste descritor foram consultados os sites do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), da Direcção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) e o PDM de Vila Franca de Xira, tendo sido possível verificar que na zona envolvente da área em estudo existem 5 concessões mineiras para a exploração de calcários, margas e basaltos, duas pedreiras abandonadas encontram-se em recuperação paisagista e existe um número considerável de pedreiras dadas como abandonadas as quais possuem planos de recuperação paisagística no entanto ainda não foram implementados. Verificou-se ainda a ocorrências de petróleo no Mesozóico, de origem sedimentar orgânica, impregnações de petróleo denso e escuro em zonas de fratura dos conglomerados (enchimento de cavidades e fraturas), nas camadas de Abadia do Jurássico.



Fonte: http://geoportal.lneg.pt/

Figura 5.2.7 – Explorações, ocorrências mineiras e concessões mineiras

Explorações

De acordo com PDM (Plano Diretor Municipal de Vila Franca de Xira), existem 5 pedreiras licenciadas para exploração de calcários, margas e basaltos (Tabela 5.2.4).

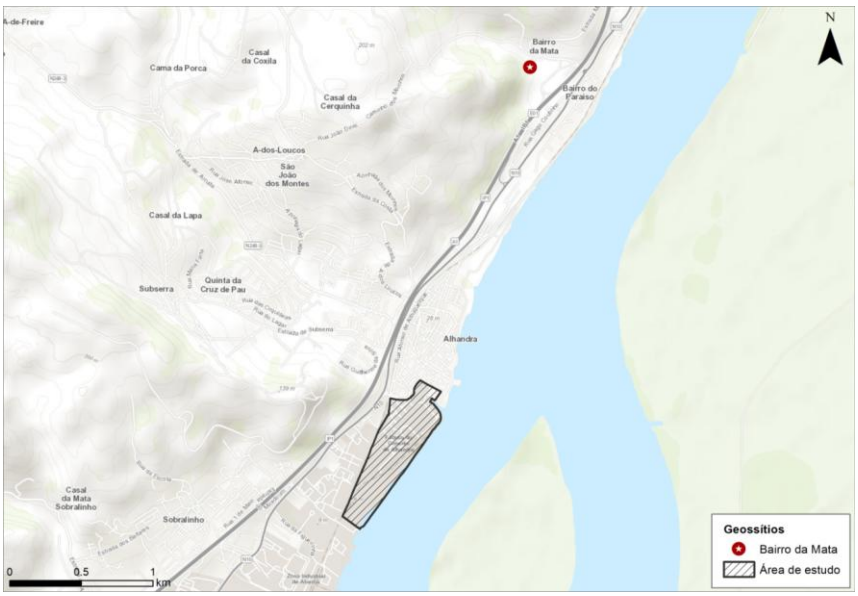
Tabela 5.2.4 – Pedreiras licenciadas em Vila Franca de Xira

Nome	Substância Explorada	Freguesia	Situação da Produção	Entidade
Santa Olaia	Calcário	Vialonga	Lavra ativa	Solvay Portugal - Produtos Químicos, S.A.
São João dos Montes n.º 1	Calcário	São João dos Montes	Lavra suspensa	Mota - Engil, Engenharia e Construção, S.A.
Pedreira da Torre – Pontinha – Bom Jesus	Calcário e margas	Sobralinho	Lavra ativa	Cimpor - Indústria de Cimentos, S.A.
São João dos Montes n.º 2	Calcário	São João dos Montes	Lavra suspensa	Construtora do Tâmega S.A.
Pedreira da Moita da Ladra	Basalto	Vialonga	Lavra ativa	Alves Ribeiro S.A.

5.2.7 Património Geológico

De acordo com a base de dados geo-Sítios, que constitui um inventário de património geológico e de locais com interesse geológico disponibilizada no Geoportal do LNEG (http://geossitios.progeo.pt) foi identificado um geossítio no concelho de Vila Franca de Xira a cerca de 2 km da área de estudo.

É designado como Bairro da Mata e trata-se de corte junto ao Bairro da Mata, a S de Vila Franca de Xira, intercetando a falha de Vila Franca de Xira. Constitui um dos raros afloramentos onde é possível observar evidências de atividade tectónica cenozóica nesta estrutura que estabelece o bordo ocidental da Bacia Cenozóica do Baixo Tejo. Observa-se uma falha principal muito inclinada, de orientação (N25º-35ºE, 80º-85ºW), que coloca sedimentos detríticos jurássicos, a W, em contacto por falha inversa com sedimentos miocénicos, muito deformados, a E. Os sedimentos miocénicos inclinam acentuadamente para NW, e apresentam-se afetados por algumas falhas secundárias com separações inversas e normais. As falhas com separação inversa não afetam os sedimentos coluvionares recentes que revestem a vertente, muito íngreme, onde a zona de falha aflora, enquanto algumas das falhas com separação normal deslocam os coluviões quaternários, sendo interpretadas como superfícies de deslizamento gravitacional (Figura 5.2.8).

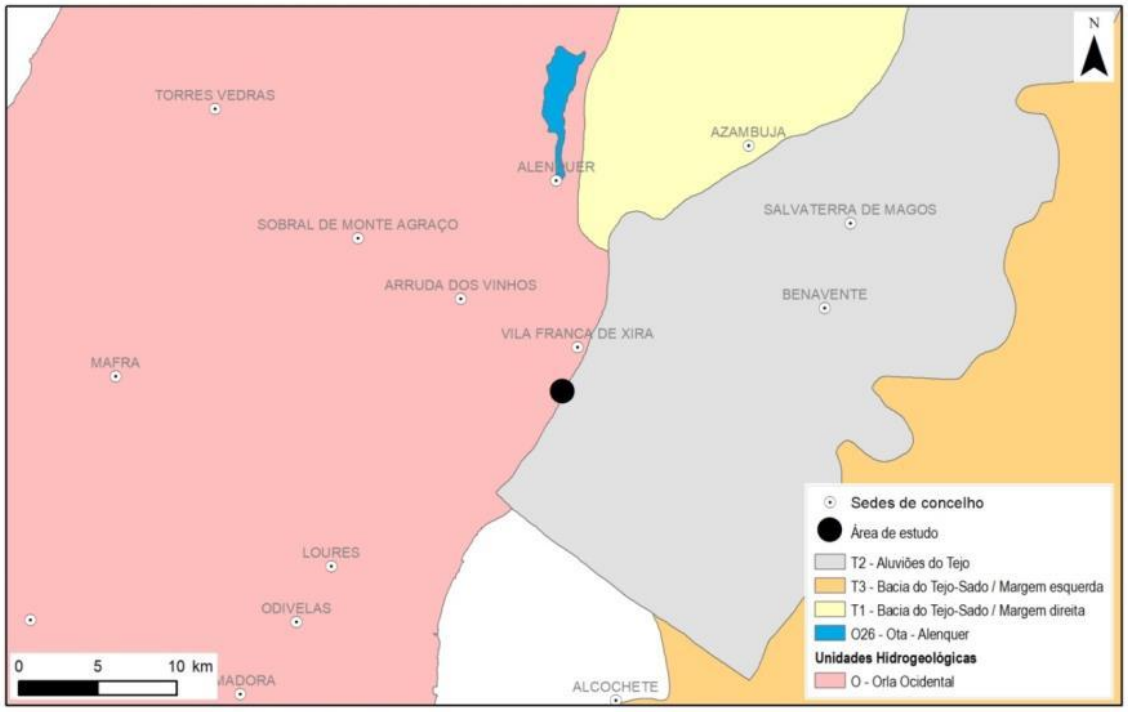


Fonte: http://geossitios.progeo.pt

Figura 5.2.8 - – Geossítios no Concelho de Vila Franca de Xira

5.3 Hidrogeologia e Qualidade da Água Subterrânea

Em termos de caracterização hidrogeológica regional, a região enquadra-se na Unidade Hidrogeológica da Bacia Tejo-Sado que constitui uma depressão alongada na direção NE-SW. Esta unidade é constituída por formações detríticas pertencentes ao Terciário (formações fundamentalmente pliocénicas e miocénicas) e Quaternário (aluviões e terraços) representando o maior sistema aquífero da Península Ibérica, como ilustrado na Figura 5.3.1.



Fonte: SNIRH

Figura 5.3.1 - – Unidades Hidrogeológicas

Segundo ALMEIDA *et al.* (2000), esta unidade hidrogeológica é composta pelos sistemas aquíferos: Bacia do Tejo-Sado/Margem direita (T1), Bacia do Tejo-Sado/Margem esquerda (T3) e Aluviões do Tejo (T7).

A área de estudo está localizada no bordo do sistema aquífero T7 - Aluviões do Tejo, na envolvente do limite com a unidade hidrogeológica da Orla Ocidental.

De acordo com ALMEIDA *et. al.* (2000), o sistema aquífero Aluviões do Tejo é constituído por materiais de origem fluvial, aluviões modernas (Holocénico) e terraços (Plistocénico) com estratificação complexa e irregular. Este sistema

aquífero ocupa uma área aproximada de 1100 km^2 e abrange os concelhos de Lisboa e Santarém.

Em termos sintéticos os depósitos aluvionares que ocupam o vale do Tejo consistem em areias e argilas interestratificadas, com uma camada de base formada por areias, seixos e calhaus que pode atingir 40 m de espessura em alguns locais. Na margem direita, os terraços quaternários apresentam maior extensão perto do Entroncamento, Golegã, Azinhaga e Pombalinho. Para sul, a sua extensão decresce rapidamente, surgindo em retalhos isolados entre Santarém e Lisboa.

A maioria dos furos implantados no sistema capta nas areias e cascalheiras da base dos depósitos aluvionares e terraços, que são as unidades mais transmissivas.

O escoamento subterrâneo dá-se em direção ao rio Tejo, e ao longo da faixa das aluviões modernas, até ao estuário, sendo provável que as aluviões do Tejo, incluindo a zona do estuário, sejam áreas de descarga dos sistemas aquíferos subjacentes.

Segundo ALMEIDA *et. al.* (2000) o sistema aquífero apresenta as seguintes características hidrogeológicas:

- Valores de transmissividade entre 6 m^2/dia e 5794 m^2/dia o que indicia uma capacidade transmissiva elevada e grande heterogeneidade. As laterais são menos transmissivas que a parte central;
- O valor médio da condutividade hidráulica é de 140 m/dia para os terraços e 136 m/dia para os depósitos aluvionares, o que indica valores de condutividade relativamente elevados. Em geral, a condutividade é mais elevada na parte central do aquífero e mais reduzida nas laterais;
- O coeficiente de armazenamento varia entre $2{,}13 \times 10^5$ e 0,10, indicando que o aquífero passa lateralmente de livre a condições de confinamento ou semi-confinamento;
- No que diz respeito à qualidade da água, os nitratos excediam o valor máximo admissível (VMA) em várias captações, registando-se um aumento nas concentrações desde a década de 70. No que diz respeito aos pesticidas, verificou-se uma variação das concentrações ao longo da época das colheitas.

Os cloretos, cálcio, magnésio, sódio e potássio encontravam-se abaixo dos valores recomendados. Relativamente ao uso agrícola, verificou-se que as águas representam um perigo de salinização dos solos baixo a alto e um perigo de alcalinização dos solos baixo.

O regime dos cursos de água da Região a Norte de Lisboa apresenta uma forte irregularidade inter e intra-anual, em reflexo do condicionalismo pluviométrico. Este facto, associado à dimensão relativamente reduzida das bacias hidrográficas e ao declive acentuado dos perfis longitudinais dos cursos de água, determinam um regime hidrológico torrencial, caracterizado por respostas muito rápidas a situações de precipitação intensa e concentrada, que contrastam com os caudais muito reduzidos ou mesmo nulos que se verificam durante a maior parte do ano. Quando as chuvas são muito intensas, o escoamento excede a capacidade de vazão dos canais e verificam-se cheias rápidas com inundação das planícies aluviais (ZÊZERE, 2001).

De acordo com a informação disponível, existe a ribeira de Santo António que atravessa o limite NW da área de estudo com direção aproximada NW-SE e desagua na margem direita do rio Tejo.

5.3.1 Vulnerabilidade à poluição

Entende-se como vulnerabilidade à poluição a sensibilidade da qualidade das águas subterrâneas a uma carga poluente em função apenas das características intrínsecas do aquífero, tendo sido proposta uma classificação pela Equipa de Projeto do Plano Nacional da Água (EPPNA) em 1998. De acordo com essa classificação, é atribuída uma classe de vulnerabilidade segundo as características do aquífero, tal como é apresentado na Tabela 5.3.1

Tabela 5.3.1 – Classes de vulnerabilidade à poluição

Classe	Vulnerabilidade
V1 – Aquíferos em rochas carbonatadas de elevada carsificação	Alta
V2 – Aquíferos em rochas carbonatadas de carsificação média a elevada	Média a alta
V3 – Aquíferos em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica com a água superficial	Alta
V4 – Aquíferos em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica com a água superficial	Média

Classe	Vulnerabilidade
V5 – Aquíferos em rochas carbonatadas	Média a baixa
V6 – Aquíferos em rochas fissuradas	Baixa a variável
V7 – Aquíferos em sedimentos consolidados	Baixa
V8 – Inexistência de aquíferos	Muito Baixa

O terreno em estudo está localizado no sistema aquífero "Aluviões do Tejo", caracterizado por alternâncias de areias e argilas interestratificadas com ligação hidráulica com a água superficial, representada pela descarga direta para o estuário do Tejo (V3). Apesar de a área de estudo se localizar na parte lateral do aquífero, o que poderá representar uma menor transmissividade, de acordo com a bibliografia consultada, no contexto de uma avaliação preliminar entende-se que se deverá manter uma classificação de vulnerabilidade alta das águas subterrâneas à poluição.

5.3.2 Recursos Hidrominerais

No que respeita à existência de recursos hidrominerais verifica-se que não foram encontradas ocorrências nas proximidades da área em estudo.

5.3.3 Qualidade das águas subterrâneas

Relativamente à qualidade das águas subterrâneas, foram identificadas na área de estudo no SNIAmb – Sistema Nacional de Informação de Ambiente duas massas de água, a massa de água da Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo e a massa de água das Aluviões do Tejo, ambas situadas na região hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste, apresentando um estado quantitativo e químico bom.

Pelo SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos foi apenas identificada uma captação, no concelho de Vila Franca de Xira, pertencente à rede de qualidade de água subterrânea, a qual se encontra desativada desde 1991.

Em janeiro do presente ano foi realizado um furo de captação de água pela empresa Sondalis com finalidade de utilização industrial, com profundidade de 261 m. Esta captação está inserida no sistema aquífero da T7 – Aluviões do Tejo, pertencendo à unidade hidrogeológica de T – Bacia do Tejo-Sado.

Após a execução do furo de captação, foram realizadas diagrafias elétricas e nucleares e ensaio de caudal. No respeitante á qualidade das águas subterrâneas não foram realizados os respetivos ensaios, referentes ao furo de captação.

No respeitante aos níveis freáticos da área de estudo pode referir-se que:

- Furo de captação realizado pela Sondalis: o nível hidrostático do aquífero profundo encontra-se aos 12 m de profundidade, sendo que o primeiro tubo com ralos foi colocado aos 47 m de profundidade;
- GEOTEST, 2011 - Estudo geológico e geotécnico: o nível freático do aquífero superficial varia entre 1,30 m e os 2,70 m de profundidade;
- Teixeira Duarte, 2005 - Estudo geológico e geotécnico: o nível freático encontra-se a profundidades idênticas às do nível do rio Tejo sendo que as cotas dos locais onde foram realizadas as sondagens geotécnicas variam entre os 2,21 m e 3,17 m.

5.4 Recursos Hídricos Superficiais

A caracterização dos recursos hídricos superficiais apresentada neste capítulo pretende dar a conhecer as linhas de água em presença na área em estudo, a sua localização, o seu estado qualitativo e quantitativo, pressões existentes sobre estes meios, balanço hídrico e o risco de cheia, recorrendo aos elementos disponíveis, sendo a bacia hidrográfica a unidade de estudo.

É ainda caracterizado o sistema de abastecimento de água e de saneamento utilizado pelo Centro de Produção de Alhandra (CPA) para a sua operação.

Para além da informação disponibilizada pela CIMPOR, recorreu-se a várias entidades para a recolha de informação necessária à realização do presente capítulo, nomeadamente:

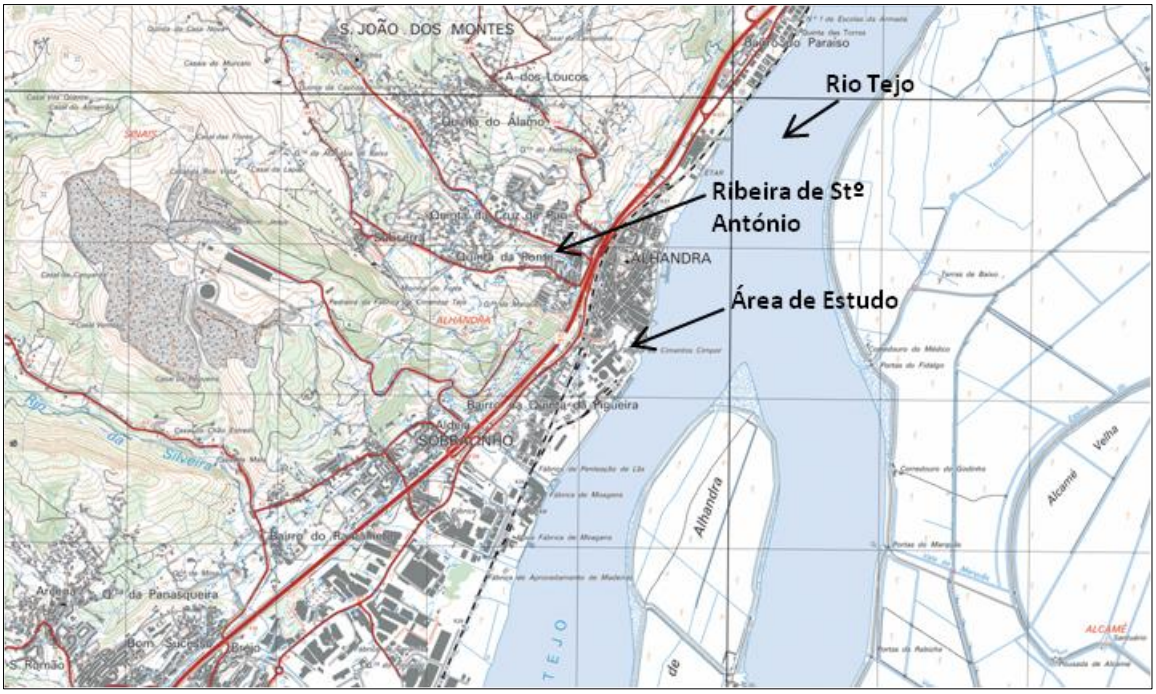
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente
- IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera

5.4.1 Enquadramento no Sistema Hidrográfico

De acordo com o Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos, a área em estudo insere-se na bacia hidrográfica do Rio Tejo, mais concretamente na Bacia do Estuário, que limita o CPA a Este. Na área de estudo verifica-se também a presença do troço final da Ribeira de Santo António, afluente da margem direita do Rio Tejo, cuja foz se encontra no topo Norte do CPA.

A bacia hidrográfica do Tejo tem uma área de aproximadamente 81 310 km^2, dos quais 25 666 km^2 são em território nacional, estendendo-se esta bacia ao longo de 1100 km.

A identificação das linhas de água localizadas na área de estudo, Rio Tejo e Ribeira de Sto. António, encontra-se representada na Figura 5.4.1.



Fonte: Excerto da Carta Militar 404

Figura 5.4.1 – Linhas de água na área de estudo

5.4.2 Escoamento superficial

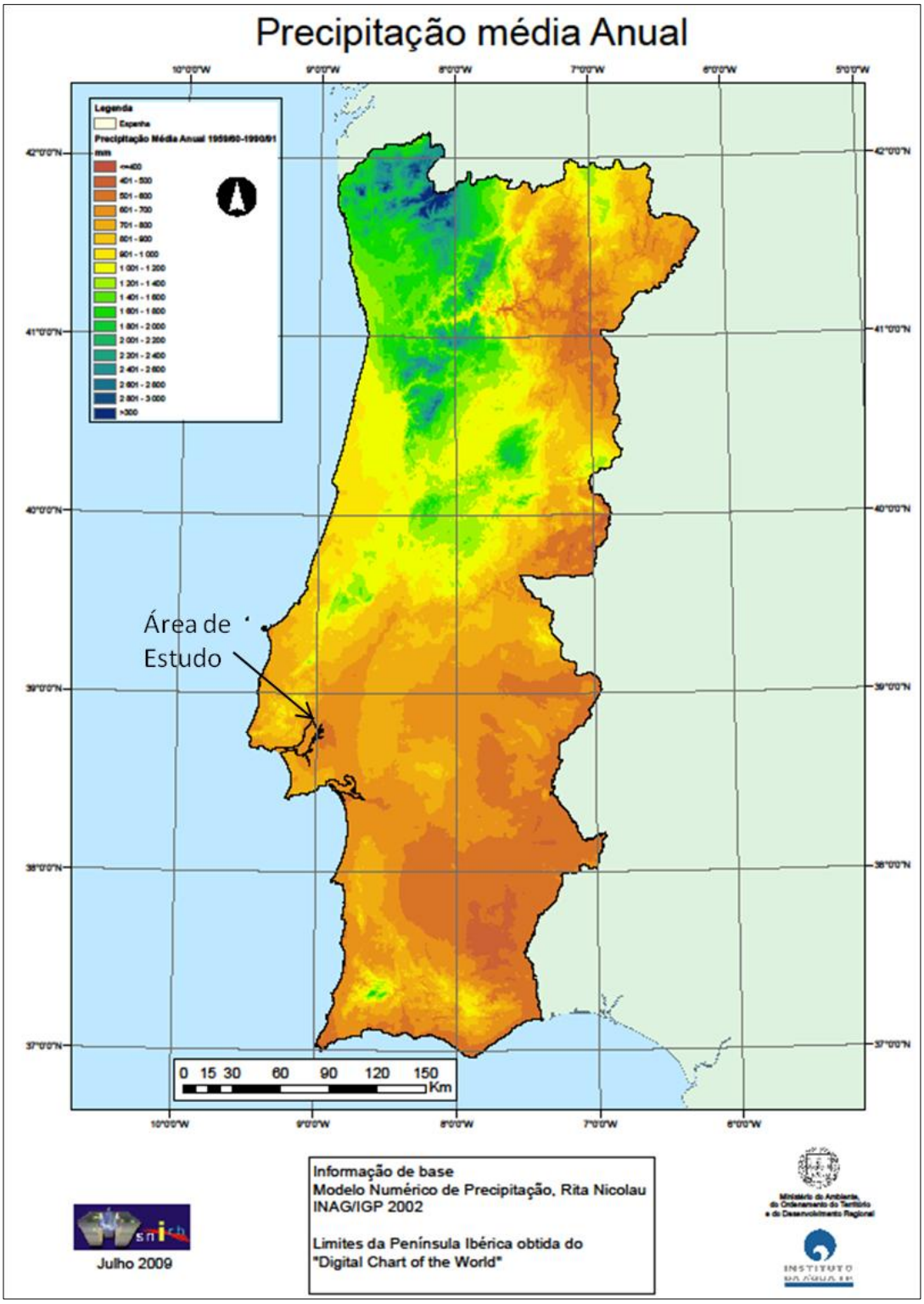
A conjugação entre as características fisiográficas e geológicas da bacia do Tejo e a precipitação nessa região, levam à ocorrência de um regime hidrológico na rede hidrográfica quase torrencial.

Com base na informação disponibilizada pelo Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), é possível verificar que a estação udométrica mais próxima da área de estudo é a estação de Calhandriz (20C/04UG).

De acordo com os registos de precipitação disponíveis para esta estação no período entre 1980 e 2006, a precipitação média anual na região em estudo é de 783 mm.

Segundo os dados da estação meteorológica de Lisboa/Gago Coutinho, utilizados anteriormente no descritor clima, o valor médio anual de precipitação, no período entre 1982 e 2010, apresenta valores muito próximos (743 mm).

Como se pode observar na Figura 5.4.2 a precipitação média anual na região situa-se na classe dos 701 a 800 mm, classe de valores onde se inserem os registos anteriormente referidos. Face aos elementos disponíveis considera-se que para a área em análise a precipitação média anual é de 757 mm.



Fonte: INAG, 2002

Figura 5.4.2 – Precipitação média anual

Na rede hidrométrica nacional disponibilizada pelo Instituto da Água (INAG), no SNIRH, verifica-se que a estação de medição de caudais no Rio Tejo mais próxima da

área de estudo, é a estação de Ómnias (18E/04H) em Santarém. Segundo os dados disponíveis para esta estação, num período entre 1990/91 e 2017/18, o escoamento médio anual foi de 10566484 dam^3 (aproximadamente $10,6x10^9$ m^3).

Se considerarmos a precipitação média anual (758 mm) e a área total de implantação do CPA correspondente à área fabril ($28,0x10^4$ m^2) é possível estimar as afluências geradas por esta área.

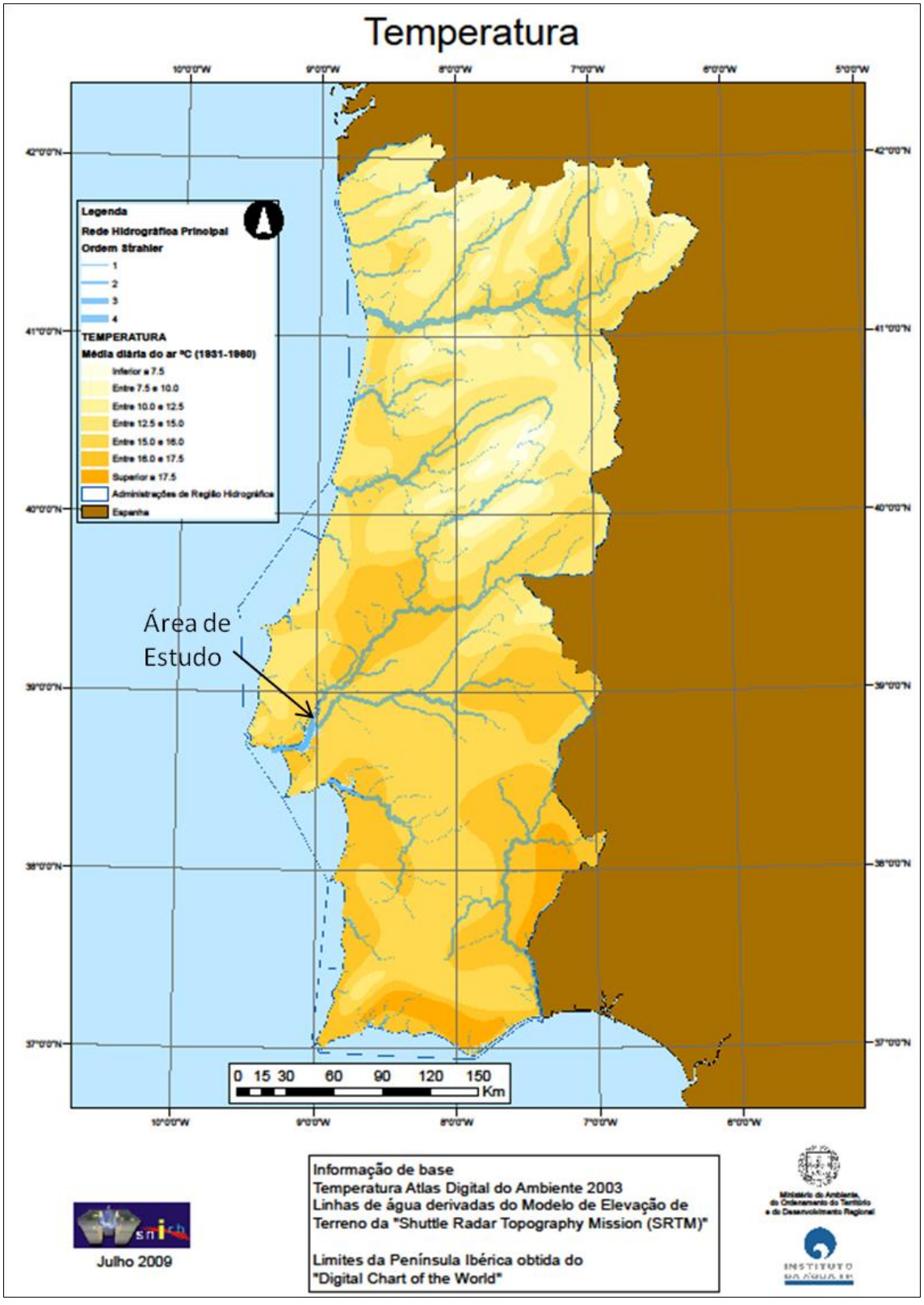
Considerando um cenário teórico, em que toda a água que chove é drenada superficialmente para os meios recetores hídricos, estima-se que a afluência máxima anual gerada na área ocupada pelo CPA é de $21,1x10^4$ m^3, o que corresponde a cerca de 0,0021% do escoamento médio anual do rio Tejo em Santarém (sem influência de maré), o que se traduz numa expressão quantitativa proporcional muito baixa em termos de afluências superficiais.

5.4.3 Balanço Hídrico

Para a realização do balanço hídrico e estimativa da água disponível para infiltração no sistema aquífero da área de estudo foram consideradas as características climáticas principais, isto é, os registos médios de precipitação e temperatura.

Segundo os dados da estação meteorológica de Lisboa/Gago Coutinho, utilizados anteriormente no descritor clima, o valor médio anual de temperatura, no período entre 1982 e 2010, é de 17ºC.

Como se pode observar na Figura 5.4.3 a temperatura média anual na região situa-se na classe dos 15ºC a 16ºC, classe de valores ligeiramente inferior aos registos anteriormente referidos. Face aos elementos disponíveis considera-se que para a área em análise a temperatura média anual é de 16ºC.



Fonte: INAG, 2002

Figura 5.4.3 - Temperatura média anual

A região caracteriza-se por um período quente e seco de 2 meses, em Julho e Agosto em que praticamente não chove (inferior a 10 mm) e por um semestre húmido de Outubro a Março que concentra 77% da precipitação anual. Os meses mais chuvosos, em termos médios, são novembro, dezembro e janeiro, sendo a precipitação média superior a 300 mm.

Os cálculos de balanço hídrico, necessários às estimativas do volume de água disponível para infiltração e escoamento, basearam-se na determinação da evapotranspiração potencial (EVP) e da evapotranspiração real (EVR) pelo método de *Thornthwaite* utilizando o balanço hidrológico sequencial mensal.

O Método de *Thornthwaite* baseia-se nos valores de temperatura, horas de sol do dia e latitude e resulta da aplicação de fórmulas empíricas e coeficientes de correção.

Na Tabela 5.4.1 apresenta-se o balanço hídrico determinado segundo os métodos de *Thornthwaite*, admitindo uma capacidade de campo de 100 mm.

Com base no balanço sequencial mensal de *Thornthwaite*, considerando uma capacidade de campo de 100 mm, verifica-se um défice de água nos meses entre maio e outubro e um *superavit* nos meses entre novembro e fevereiro.

Tabela 5.4.1 – Índices da Classificação Climática de Thornthwaite (Estação Climatológica de Lisboa/Gago)

Balanço Hídrico Thornthwaite-Mather										
Mês	**T (ºC)**	**ETP (cm/mês)**	**ETP (mm/mês)**	**P**	**P-Etp**	**L**	**SSO**	**Δ Sso**	**DH**	**SH**
Janeiro	10,8	2,24	22,38	99,4	77,02	-	100,00	0,00	-	77,02
Fevereiro	11,9	2,95	29,49	82,9	53,41	-	100,00	0,00	-	53,41
Março	14,2	4,46	44,65	49,4	4,75	4,75	104,87	4,87	0,11	-
Abril	15,3	5,65	56,51	63,3	6,79	-	100,00	-4,87	-	11,66
Maio	17,6	7,87	78,71	50,2	-28,51	-28,51	75,20	-24,80	3,70	-
Junho	21	11,16	111,58	15,3	-96,28	-96,28	38,18	-37,01	59,27	-
Julho	23	12,87	128,68	4,3	-124,38	-124,38	28,83	-9,35	115,03	-
Agosto	23,5	12,49	124,92	5,7	-119,22	-119,22	30,36	1,53	120,74	-
Setembro	22	10,07	100,69	31,4	-69,29	-69,29	50,01	19,66	88,94	-
Outubro	18,4	6,59	65,92	97,2	31,28	-	100,00	49,99	18,70	-
Novembro	14,4	3,84	38,36	127,6	89,24	-	100,00	0,00	-	89,24
Dezembro	11,7	2,51	25,09	116,6	91,51	-	100,00	0,00	-	91,51
Ano	17	82,70	826,96	743,3	-83,66	-	927,44	0,00	406,51	322,85

T – Temperatura

ETP – Evapotranspiração Potencial

P – Precipitação

L – Perda potencial de água

SSO – Água do solo

DH – Défice de água

SH – Superávit de água

5.4.4 Situações Hidrológicas Extremas - Cheias

Em Portugal o regime hidrológico dos cursos de água mais pequenos caracteriza-se por apresentar um regime torrencial. Têm um caudal muito reduzido durante grande parte do ano, sendo que em muitos anos nunca se chega a verificar o transbordo do leito. Por outro lado, em casos de precipitação intensa, o escoamento superficial aumenta muito rapidamente, sendo os caudais específicos das cheias centenárias muito elevados.

A principal condição meteorológica responsável pela origem de elevados escoamentos e caudais, nos cursos de água, é a ocorrência de precipitações intensas. Além disso, as condições fisiográficas das bacias hidrográficas condicionam igualmente a ocorrência de cheias, como é o caso da área, forma densidade de drenagem, relevo, tipo de solo, cobertura vegetal, condições geológicas e rede hidrográfica.

Para a definição da área passível de ser afetada pelas cheias, considerou-se a informação disponibilizada pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), relativa ao risco de inundação em Portugal Continental para a zona crítica de Abrantes/Santarém/Vila Franca de Xira (rio Tejo).

Nesta zona verifica-se, a jusante de Abrantes, a confluência do rio Zêzere com o rio Tejo, sendo que o rio Zêzere, tal como grande parte da bacia hidrográfica do Tejo, regista uma significativa regularização do regime de caudais dependentes da exploração das barragens do Cabril, Bouçã e Castelo de Bode.

Assim, foram considerados os dados das estações hidrométricas do Tramagal (17H/02H) e Almourol (17G/02H). Na Tabela 5.4.2 apresentam-se os principais descritores estatísticos resultantes do ajustamento realizado para os caudais fornecidos nas estações hidrométricas do Tramagal e de Almourol. Na Tabela 5.4.3 apresentam-se os caudais de ponta de cheia nas mesmas estações para diferentes períodos de retorno.

Tabela 5.4.2 – Descritores estatísticos do ajustamento aos caudais fornecidos – Estações hidrométricas do Tramagal e Almourol.

	E.H. Tramagal		E.H. Almourol	
	Lei de Gumbel	Lei Gama de 2 parâmetros	Lei de Gumbel	Lei Gama de 2 parâmetros
Média (m^3/s)	3087	3358	3540	4032
Desvio padrão (m^3/s)	2877	2605	3507	3119
Coef. Assimetria (-)	1,14	1,55	1,14	1,55
α	-	2020,95	-	2412,56
β	-	1,66	-	1,67

Tabela 5.4.3 – Caudais de ponta de cheia relativos à ZC de Abrantes/Santarém/Vila Franca de Xira (rio Tejo) – Estações hidrométricas do Tramagal e Almourol.

	Caudal de ponta de cheia (m^3/s)			
	E.H. Tramagal		E.H. Almourol	
Período de retorno (anos)	Lei de Gumbel	Lei Gama de 2 parâmetros	Lei de Gumbel	Lei Gama de 2 parâmetros
2	2615	2713	2964	3280
5	5157	5136	6063	6140
10	6840	6825	8114	8142
20	8455	8455	10082	10091
50	10545	10553	12630	12630
100	12111	12111	14539	14539
1000	17286	17176	20847	20890

As chamadas cheias ocorrem com alguma frequência em Alhandra, tendo a cheia de 27 de Fevereiro 2010 tido alguma gravidade, em que água atingiu 70 cm de altura nas zonas mais baixas da zona ribeirinha de Alhandra. Esta cheia foi muito rápida e terá resultado de precipitações instantâneas muito elevadas, maré cheia e elevado caudal do rio Tejo. Mais recentemente, existem registos de cheia de menores proporções em Alhandra (7 de maio de 2016).

Na fábrica não foi registada qualquer cheia recente.

Embora o CPA tenha uma vasta área impermeabilizada, o facto de ser uma área muito plana, tipicamente com baixa velocidade de escorrência superficial, e as águas de escorrência pluviais drenarem diretamente para o rio Tejo e para a Foz da Ribeira de Sto. António, não tem por isso interferência em eventuais cheias que possam ocorrer na zona urbana próxima, Alhandra, que se situa a norte do CPA (por isso a montante, face ao Tejo que flui para sul).

5.4.5 Qualidade da água superficial

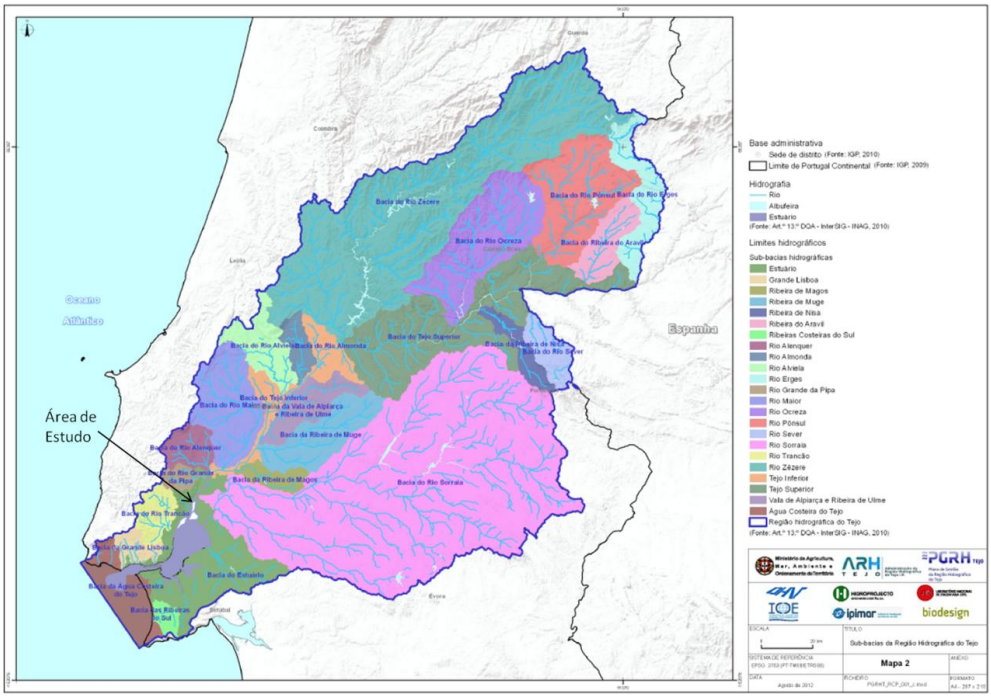
De acordo com o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo (PGRH Tejo), nesta região hidrográfica verifica-se que as sub-bacias na região norte da margem direita do rio Tejo apresentam melhores resultados para os estados avaliados (ecológico e químico).

À medida que o rio Tejo percorre o seu curso até ao limite da zona de estuário, as sub-bacias na margem direita vão progressivamente apresentando pior qualidade, verificando-se uma degradação progressiva das massas de água, respetivamente para as sub-bacias Rio Maior, Rio Alenquer, Rio Grande da Pipa, Rio Trancão e Grande Lisboa, onde todas as massas de água apresentam estado inferior a bom.

Na margem esquerda do rio Tejo, o padrão é semelhante, embora a percentagem de massas de água com bom estado, seja inferior à observada na margem direita.

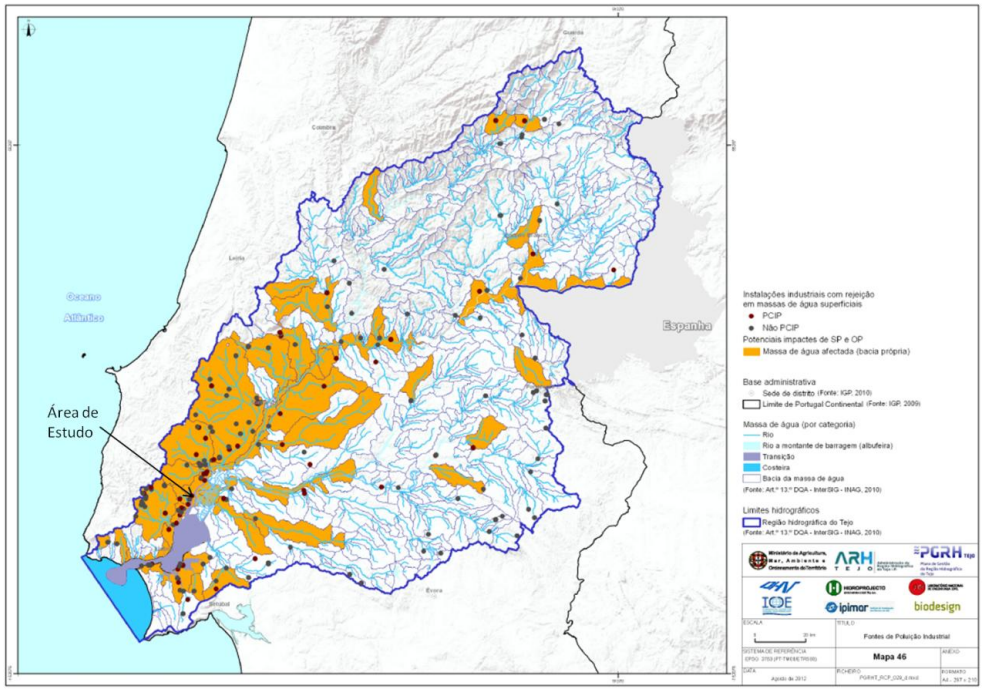
Assim, destacam-se com melhores resultados globais as sub-bacias Rio Sever e Rio Sorraia. Os piores resultados globais, ou seja, as classificações de medíocre e mau, correspondem maioritariamente a sub-bacias situadas próximas do estuário, onde as pressões sobre as massas de água se intensificam (Ribeira de Magos, Estuário, Ribeiras Costeiras do Sul e Água Costeira do Tejo).

O CPA localiza-se na Sub-bacia do Estuário (Figura 5.4.4) onde as pressões urbanas e a agricultura são as que mais contribuem para a degradação do estado das massas de água (Figura 5.4.5). Contudo na sua envolvente está identificado um conjunto de instalações industriais com rejeição de águas residuais em massas de água superficiais (Figura 5.4.6).



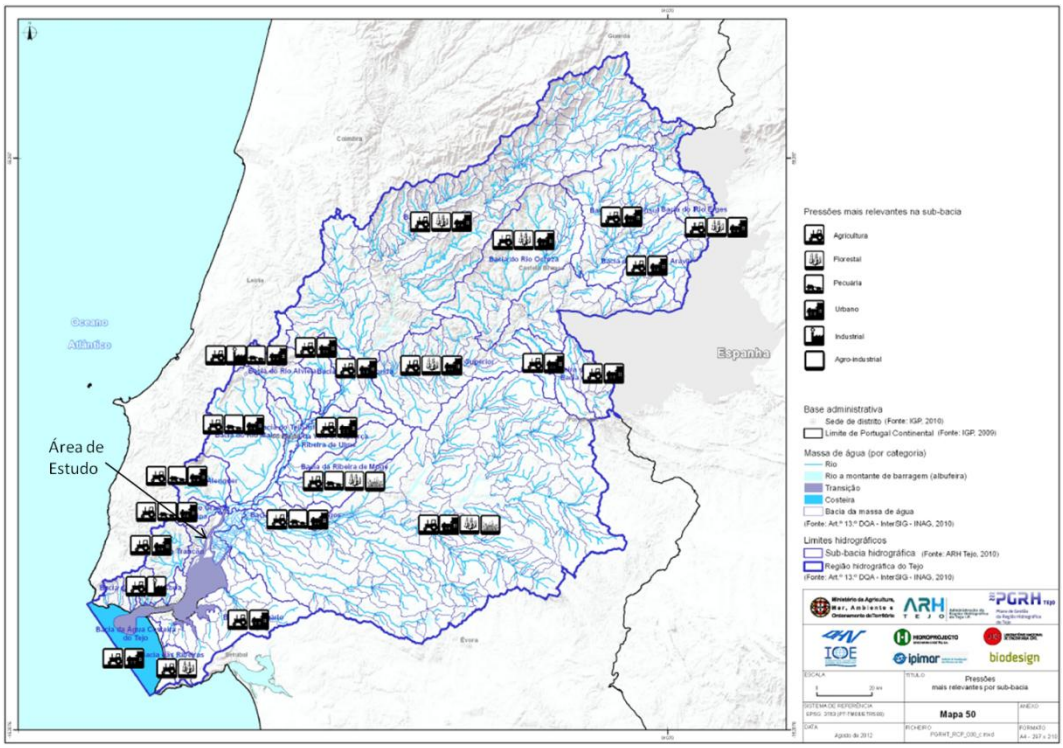
Fonte: ARH Tejo, 2012

Figura 5.4.4 – Sub-bacias da Região Hidrográfica do Tejo



Fonte: ARH Tejo, 2012

Figura 5.4.5 – Fontes de poluição industrial na Região Hidrográfica do Tejo



Fonte: ARH Tejo, 2012

Figura 5.4.6 – Pressões mais relevantes por sub-bacia na Região Hidrográfica do Tejo

5.4.6 Sistema de Abastecimento de Água para consumo

A água consumida no Centro de produção de Alhandra para uso industrial provém maioritariamente de captação superficial no rio Tejo, sendo que, em abril de 2019, foi autorizada também a utilização de água proveniente de captação subterrânea própria em condições específicas da própria licença.

A água para consumo doméstico é fornecida pela rede pública de abastecimento dos SMAS de Vila Franca de Xira.

A captação de água superficial é feita diretamente no rio Tejo (coordenadas: M 123.860; P 217.100), numa plataforma a cerca de 25 metros da margem.



Figura 5.4.7 - Localização da captação de água superficial e da captação de água subterrânea

As características de utilização da captação de água superficial e da captação água subterrânea estão definidas nos respetivos TURH e sistematizadas abaixo.

Tabela 5.4.4 – Características das Captações de água para utilização industrial

Código	Profundidade Máxima (m)	Caudal Máximo instantâneo de Extração (l/s)	Potência do meio de extração (Cv)	Extração máxima anual (m^3)
Captação Superficial Rio Tejo	-	83 000	2x40	420 000
Furo Fábrica	261	5 300	20	240 000

A água é utilizada para fins domésticos, industriais e ainda para rega dos espaços verdes. A água industrial é utilizada principalmente nos circuitos de refrigeração para arrefecimento do equipamento produtivo (chumaceiras, redutores dos moinhos e forno, etc.) e para o condicionamento de gases, numa torre existente em cada uma das linhas de produção, na qual os gases dos fornos são pulverizados com vista ao seu arrefecimento antes de entrarem nos equipamentos de despoeiramento.

A água captada no Rio Tejo é submetida a tratamento na Estação de Tratamento de Água Industrial (ETAI), de acordo com as seguintes etapas: coagulação/floculação, decantação e desinfeção.

O sistema de recirculação de água para arrefecimento é em circuito fechado, permitindo a reutilização da água, sendo apenas necessário repor a água que se perde essencialmente por evaporação.

Abaixo é apresentado o histórico de consumos anuais das 3 origens de água do CPA.

Tabela 5.4.5 – Consumos históricos anuais do CPA por origem de abastecimento

Origem de água	2016	2017	2018
Rede de Abastecimento Pública (m^3)	21 576	28 204	33 031
Captação superficial (Tejo) (m^3)	62 989	106 120	101 386
Captação subterrânea (furo próprio) (m^3)	-	-	-

Nota: "Exploração do furo iniciada em meados de abril de 2019"

O consumo da água do furo, bem como da água do rio Tejo têm associados impactes ambientais que no futuro, pelos cenários de alterações climáticas previstos, poderão constituir um tema cada vez mais importante para o CPA, tendo em conta essencialmente a ameaça da salinização destas 2 fontes de água.

Num cenário em que esta salinização aumente de forma significativa, poderá levar o CPA a implementar sistemas de dessalinização, o que implicará aumentos de consumo de energia e necessidade de uma maior racionalização do consumo de água do furo (conforme é abordado no capítulo da Adaptação às alterações climáticas do presente EIA).

5.4.7 Sistema de Saneamento das Águas Residuais

No processo de produção de cimento não são geradas águas residuais industriais, contudo, no CPA são produzidas águas residuais domésticas e outras provenientes de operações de lavagem e manutenção de veículos, escorrências de águas pluviais das zonas pavimentadas da instalação.

Na área da fábrica, o CPA dispõe de uma ETAR em funcionamento desde o ano 2000, para tratamento das águas residuais domésticas, e de sistemas de tratamento por decantação e separação de óleos para os efluentes provenientes da lavagem e manutenção de viaturas e zonas pavimentadas, geralmente associados às zonas de armazenagem de resíduos e combustíveis. Todos estes sistemas proporcionam um tratamento eficaz dos efluentes antes de serem descarregados no meio recetor.

Estes sistemas de tratamento descarregam em linhas de água, pelo que estes efluentes estão sujeitos a um programa de autocontrolo que visa a monitorização da qualidade das águas residuais descarregadas.

Na Tabela 5.4.6 apresenta-se a caracterização dos pontos de descarga de águas residuais tratadas para águas superficiais, assim como os resultados da sua monitorização em 2018, de acordo com o definido no pedido de renovação da Licença Ambiental e na Declaração Ambiental de 2018 respetivamente.

Da apreciação dos resultados das análises das águas residuais descarregadas verifica-se que os valores dos parâmetros analisados são muito inferiores aos VLE (Valores Limites de Emissão).

Tendo em conta que os VLE são os valores estabelecidos pelas licenças para assegurar que um dado meio não é afetado negativamente por uma dada descarga, e sendo os valores descarregados muito inferiores à Norma de Descarga (que visa a proteção dos meios hídricos contra a poluição) pode-se concluir que estes efluentes terão um impacte ambiental de magnitude muito reduzida, sendo temporário e reversível.

Tabela 5.4.6 - Caracterização dos pontos de descarga de águas residuais tratadas para águas superficiais e resultados da respetiva monitorização

Ponto de Descarga	Coordenadas		Tipo de Origem	Descarga		Recetor	Monitorização (valores médios ano 2018)					
	M (m)	P (m)		Tipo	Q médio anual (m^3/ano) VE		pH 6 – 9 (escala Sorensen)	CBO5 <40 mg/l O_2	CQO <150 mg/l O_2	SST <60 mg/l	Óleos minerais <15 mg/l	Óleos e gorduras < 15 mg/l
EH1	123.910	217.730	LV/IN PL	D D	237,6 6.560,5	Ribeira de Santo António	7,4	-	20	12	<0,3	-
EH2	123.810	217.730	DM	C	9.440,6	Ribeira de Santo António	-	17	52	13	-	-
EH3	-	-	PL	D	1.784,3	Ribeira de Santo António	-	-	-	-	-	-
EH4			PL	D	10.734,8	Rio Tejo						
EH5			PL	D	3.483,6	Rio Tejo						
EH6			PL	D	1002,8	Rio Tejo						
EH7	124.140 124.350	217.490 217.690	LV PL(IN) PL(IN) PL	D D D D	1.116,5 263,0 43,8 15.015,2	Rio Tejo	7,7 7,6 8,3 7,6	<10 <10 <10 <10	14 32 26 24	10 <10 11 <10	<0,3 <0,3 0,9 <0,3	- - - -
EH8			PL(IN) PL(IN) PL	D D D	74,9 39,4 14.945,6	Afluente do Rio da Silveira	7,4 7,5	<10 <10	34 24	20 12	<0,3 -	- -
EH9	124.130	217.460	PL	D	3.068,1	Rio Tejo	7,5	<10	34	22	<0,3	-
EH10	124.050	217.350	PL(IN) PL	D D	4.207,7 10.897,9	Rio Tejo	7,6	<10	35	21	-	-
EH11	124.000	217.320	PL(IN) PL	D D	124,4 42,4	Rio Tejo	7,6	<10	44	21	-	-
EH12	126.220 126.330	217.090 217.140	PL(IN) PL(IN)	D D	12.272,4 2.454,5	Rio Tejo	7,8 7,5	<10 <10	54 28	26 19	- -	- <0,3

(1) Sistema de projecção Transverse Mercator; Coordenadas Militares M, P (metros), lidas em Carta Militar à escala 1:25 000; (2) DM: Doméstico; PL: Pluvial; IN: Industrial; LV: Lavagens; (3) C: descarga contínua; D: descarga descontínua;(4) ES: Estimativa.

5.5 Transportes

O CPA encontra-se situado entre o rio Tejo, a este, e a via-férrea (Linha do Norte) e as vias rodoviárias Estrada Nacional 10 (EN10) e Autoestrada A1, a oeste, conforme se pode observar na Figura 5.5.1.



Figura 5.5.1 - Representação das principais vias de acesso de materiais do CPA

Os maiores movimentos de fluxos gerados pelo CPA são de matérias primas da pedreira do Bom Jesus, que são movimentadas por tela transportadora, de algumas matérias primas e produtos recebidos no CPA via rodoviária como o *filler* calcário e gesso, amónia e adjuvante e combustíveis, e os resultantes da expedição de clínquer e cimento, feitas maioritariamente, respetivamente, por via fluvial e de via rodoviária.

A ferrovia é usada essencialmente para transporte de cimento para o norte de Portugal (Entreposto na Maia), numa percentagem relativamente reduzida, em comparação com o transporte rodoviário ou fluvial.

O transporte rodoviário assume assim um peso muito importante no CPA. Por este motivo, e tendo conta alguns constrangimentos locais em termos acessibilidade rodoviária ao CPA, foi dada no presente estudo uma atenção especial à infraestrutura rodoviária existente.

5.5.1 Acessibilidade Rodoviária ao CPA

Para a sua atividade, o Centro de Produção de Alhandra (CPA) da Cimpor, é servido em termos rodoviários pela estrada nacional número 10 (EN 10) e pela autoestrada A1.

Estas 2 vias passam junto ao CPA, a oeste, estando a área deste centro fabril situada entre o rio Tejo e a N10 e A1 (que são contíguas junto da fábrica) conforme se pode observar na figura seguinte.

O acesso rodoviário ao CPA faz-se exclusivamente pela EN 10.

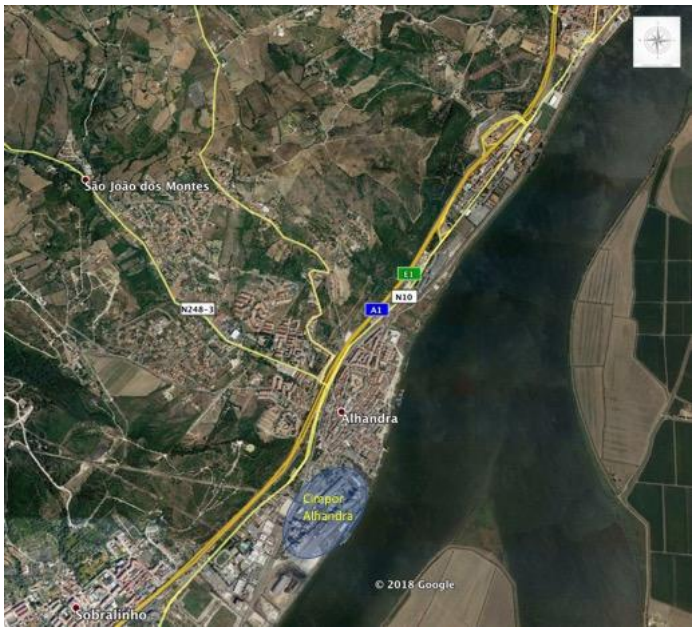


Figura 5.5.2 – Acessos rodoviários ao CPA, via A1 e EN 10 - Entradas

Os acessos rodoviários ao CPA far-se-ão maioritariamente conforme se representa pela Figura 5.5.3. Os veículos que vêm de Norte usam a saída A2 (Alhandra) e os que que vêm de sul saem em Alverca e fazem cerca de 5 km pela EN 10 até chegarem ao CPA, sendo que nos primeiros 2 km atravessam Alverca.



Figura 5.5.3 – Acessos rodoviários ao CPA, via A1 e EN 10 – Entradas

Note-se que a saída 2A da A1 existe apenas no sentido norte/sul. Um dos objetivos do município de Vila Franca de Xira, inscrito no PDM, consiste precisamente em que seja completado o nó da Saída 2A, permitindo a saída da A1 em Alhandra, para quem vem no sentido sul/norte (junto ao bairro do Paraíso) (ver Figura 5.5.4).

Os veículos vindos de Sul pela A1, para usarem a saída existente, têm que ir até à saída 3, a norte de Vila Franca de Xira, saírem pagando portagem, voltarem a entrar na A1 na direção Sul e saírem então na saída 2A (Alhandra). Este percurso adicional obriga a fazer cerca de 15 km e a pagar 2 portagens adicionais. Refira-se que é proibido o atravessamento de Vila Franca de Xira por veículos pesados de mercadorias.

Contrariamente ao que acontece com as saídas da A1, no nó 2A, este contempla ambas as entradas, quer para Norte, quer para Sul, conforme se esquematiza na Figura 5.5.4.



Figura 5.5.4 – Entradas na A1, para norte e para sul, no nó 2A.

Na Figura 5.5.5 representam-se as saídas dos veículos de mercadorias pela A1. É importante referir que existe também a possibilidade dos veículos que vão para sul entrarem na A1 no nó de Alverca (atravessando a cidade de Alverca).



Figura 5.5.5 – Acessos rodoviários ao CPA, via A1 e EN 10 - Saídas

5.5.2 Tráfego rodoviário (proximidade do CPA)

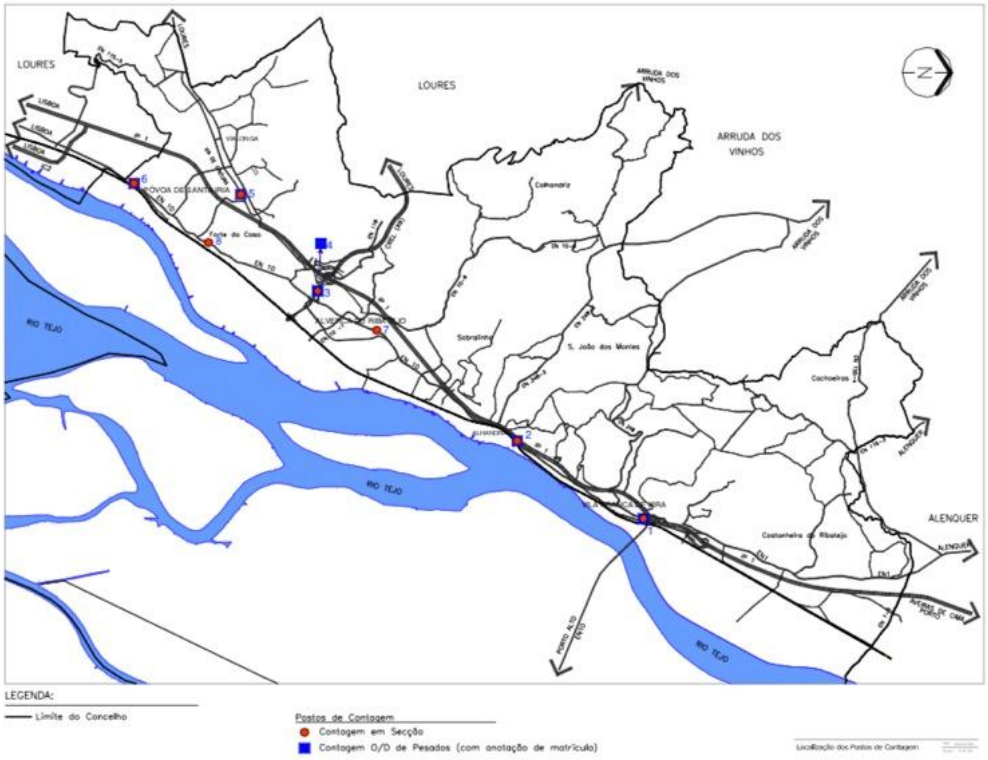
O Concelho de Vila Franca de Xira, apresenta alguns constrangimentos nas acessibilidades viárias, nomeadamente nas Estradas Nacionais que atravessam o Concelho, os quais se devem, não só ao elevado volume de tráfego, mas

especialmente à sua morfologia, dada a grande ocupação urbana que estas vias atravessam.

Nos elementos constantes do PDM (1ª Revisão do PDM de Vila Franca de Xira – Análise e Diagnóstico – Rede Viária e Acessibilidades) consta informação de volume de tráfego nas vias na proximidade do CPA. As contagens de tráfego foram realizadas de forma a percecionar a movimentação de veículos em todas as entradas Norte dos aglomerados urbanos situados no corredor de Vila Franca de Xira – Vila Franca de Xira, Alhandra, Alverca e Póvoa de Santa Iria. Ao todo localizam-se oito postos de contagem, tendo sido efetuada a contagem na primeira semana de dezembro de 1999 entre as 8h00 e as 15h00.

Os pontos de contagem apresentam-se na Figura 5.5.6.

Posto	Localização
1	Entrada Norte de Vila Franca de Xira
2	Entrada Norte de Alhandra
3	Acesso ao IC 18, IP 1, Via de Cintura da AML
5	Via de Cintura da AML
6	Saída Sul do Concelho
7	Entrada Norte de Alverca
8	Entrada Norte de Póvoa de Santa Iria



Fonte: Estudo de Acessibilidades do Concelho de Vila Franca de Xira - Diagnóstico

Figura 5.5.6 – Localização de pontos de contagem de tráfego.

Em seguida apresenta-se o resumo dos resultados das contagens efetuadas.

"Relativamente à composição do tráfego, os resultados obtidos evidenciam um padrão semelhante em todos os postos de contagem. Conclui-se que o tráfego é maioritariamente composto por veículos ligeiros, não existindo, ao longo do dia, flutuações significativas no que concerne à composição do tráfego. Em hora de ponta (HP), os veículos ligeiros representavam cerca de 80% a 92% dos volumes observados, enquanto que os veículos pesados de mercadorias nunca representam mais do que 9%. A importância dos veículos pesados de passageiros é ainda mais diminuta, representando apenas em média cerca de 3% do total de unidades contadas;

- *O período de ponta da manhã verificado para a esmagadora maioria dos postos de contagem situa-se entre as 7h00 e as 9h00;*
- *O volume de tráfego gerado na HP, corresponde em média a cerca de 15% do volume total de tráfego observado no período das 7h00 às 15h00;*
- *A média dos volumes de tráfego em jogo na área analisada para a HP situa-se na ordem dos 1050 uevl. Os maiores volumes de tráfego registados em HP no conjunto dos postos de contagem, e que correspondem de alguma forma a um desvio significativo da média observada, verificaram-se no ponto de contagem 3 – Acesso ao IC 18, IP 1, Via de Cintura da AML. Os valores, em particular no sentido de acesso à EN 10, chegam a ultrapassar os 2 200 uevl. Os menores valores registados, 450 uevl, referem-se ao posto 5 – Via de Cintura da AML;*
- *Observando os resultados relativos à evolução dos volumes de tráfego (7h00/15h00) conclui-se que não existe um padrão de evolução similar entre os vários postos em análise. Verifica-se uma discrepância no comportamento dos fluxos nas várias secções analisadas, existindo em algumas, grandes variações dos volumes de tráfego (Δ>500 uevl) ao longo do período de contagem, enquanto que noutras não existe praticamente qualquer tipo de variação (Δ<200 uevl).*

Assim, a evolução da procura é praticamente constante ao longo do período em análise, especialmente no posto 2 (sentido N⇒S), posto 7 (sentido N⇒S), posto 5 (sentido S⇒N) e posto 6 (sentido N⇒S). Antagonicamente, os maiores gradientes verificaram-se nos postos 8 (sentido N⇒S), 3 (em ambos os sentidos) e 6 (sentido S⇒N)."

Fonte: 1ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Vila Franca de Xira – Análise e Diagnóstico - Caderno VIII – Rede Viária e Acessibilidades Volume I (Julho de 2004).

De acordo com um estudo[25] realizado para as Infraestruturas de Portugal (em 2015), o número de veículos médio diário anual (TMDA) na EN10 (troço Vila Franca de Xira/Alverca) foi de 16.576 em 2006 e de 19.000 em 2011.

25 Plano de Ação do lanço EN10, que engloba o troço da EN10 Vila Franca de Xira/Alverca, relativo à Elaboração de Mapas Estratégicos de Ruído e Planos de Ação Zona Sul, atribuída à Infraestruturas de Portugal, S.A.

Em seguida poderão ser visualizadas fotos representativas do tráfego na EN 10 (no atravessamento de Alverca e acesso ao CPA).



Figura 5.5.7 - Atravessamento de Alverca EN 10





Figura 5.5.8 - Acessos ao CPA (EN 10)

No que respeita à autoestrada A1, de acordo com os dados do Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMG), especificamente, no Relatório de Tráfego na Rede Nacional de Autoestradas, circulam diariamente cerca de 65000 veículos (Tráfego Médio Diário Anual) no troço Alverca/Vila franca de Xira (dados de 2018). Na Figura 5.5.9, pode observar-se que esse tráfego apresenta uma baixa sazonalidade, e que tem vindo a aumentar.

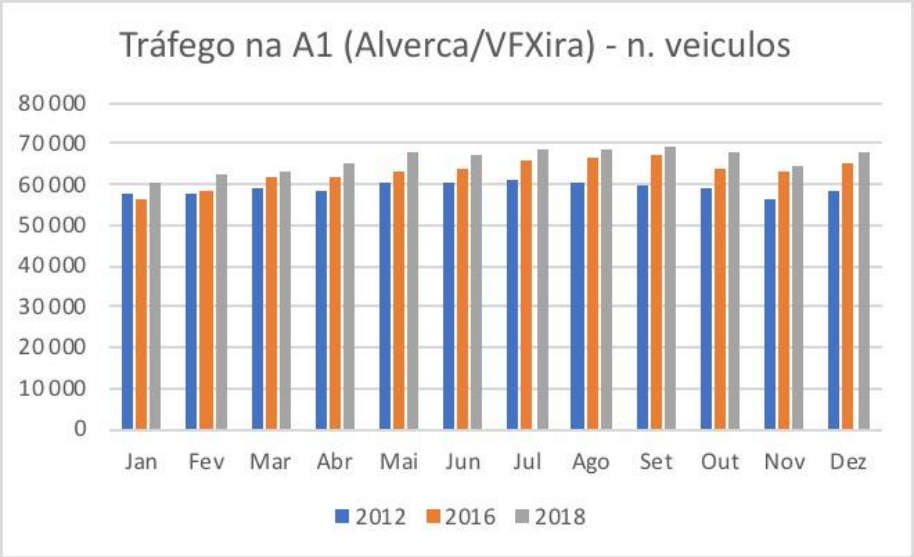


Figura 5.5.9 – Tráfego na A1 – Troço Alverca/Vila Franca de Xira (nº de veículos)

Na Figura 5.5.10 apresenta-se uma foto no troço Vila Franca de Xira/Alverca, em local próximo do CPA. A A1 neste troço apresenta 3 vias, mas com uma faixa de berma relativamente estreita, por dificuldade de alargamento nesta zona.



Figura 5.5.10 - Autoestrada A1 junto ao CPA (sentido norte/sul).

5.5.3 Fluxos de materiais do CPA (entradas e saídas)

Para se perceberem os fluxos de materiais, apresentam-se na Tabela 4.10.1 - Entradas e saídas da instalação – Anos 2016, 2017 e 2018 os dados relativos aos 3 últimos anos (2016 a 2018), que se podem considerar, em termos de volume de entradas e saídas, como representativos do funcionamento do CPA, face às atuais condições de mercado (nacional e internacional).

5.5.4 Análise das entradas (Receção)

Relativamente às entradas, os materiais em maior quantidade são as matérias-primas provenientes da pedreira que chegam por cinta transportador (cruzando a A1, a EN10 e linha Férrea do Norte), ver Figura 5.5.11).

Na pedreira, ao calcário extraído são adicionadas outras matérias-primas, nomeadamente, areia, calcário rico e calcário médio, cinzas da pirite e matérias-primas alternativas e valorização dos resíduos provenientes de outros setores de atividade.

Estes materiais, após mistura e homogeneização, são então transportados para a fábrica em telas transportadoras.



Figura 5.5.11 - Transportador da pedreira (passagem aérea na A1, sentido sul/norte)

As restantes entradas, conforme se apresentam na Tabela 4.10.1, entram no CPA via rodovia, sendo rececionados por peso (tonelada).

De acordo com as rubricas dos registos do CPA, referem-se em seguida os principais materiais/produtos rececionados na fábrica: petcoque, resíduos não perigosos (RNP), biomassa, lixiviados, gasóleo, fuelóleo, gás propano, amónia, cal hidráulica, filler calcário, adjuvantes, gesso, hidróxido de cálcio, paletes de madeira e tijolo refratário.

De forma a ter-se uma informação precisa do número de veículos pesados de mercadorias, que entram no CPA, procedeu-se a uma recolha da informação dos registos de entrada desses veículos referente ao ano de 2018 (ver Tabela 5.5.1).

A partir dessas contagens de veículos mensais, determinou-se o valor médio diário mensal de veículos que entram no CPA.

O valor médio diário mensal é de 37 veículos (média anual), valor médio diário relativo ao mês que se registou o maior movimento foi de 51 veículos (mês de março).

Tabela 5.5.1 – Toneladas de materiais/produtos rececionados CPA e respetivo nº de veículos (dados de 2018)

	Jan	fev	mar	Abr	mai	Jun	Jul	Ag	set	Out	Nov	Dez	Total
t rececionadas	24 481	18 824	30 298	22 477	19 133	26 557	25 639	25 199	19 497	18 227	27 807	12 409	270 549
nº de Veículos (pesados em báscula)	907	662	1 065	806	646	920	924	849	650	607	904	397	9 337
t/veiculo	27	28	28	28	30	29	28	30	30	30	31	31	29
nª de Veiculos (Unid (1))	47	44	53	18	20	18	19	27	32	20	26	22	346
Total Veículos	954	706	1118	824	666	938	943	876	682	627	930	419	9 683,00
Nº médido de veículos/dia	43,4	32,1	50,8	37,5	30,3	42,6	42,9	39,8	31,0	28,5	42,3	19,0	36,7
(1) Veiculos reccionados que transportam mercadorias vendidas à unidade e não ao peso													

5.5.5 Análise de saídas (Expedição)

As principais saídas de materiais/produtos do CPA são constituídas clínquer e cimento. O clínquer sai maioritariamente por via fluvial, em barcaças, e o cimento por via rodoviária e, em menor quantidade, por via ferroviária.

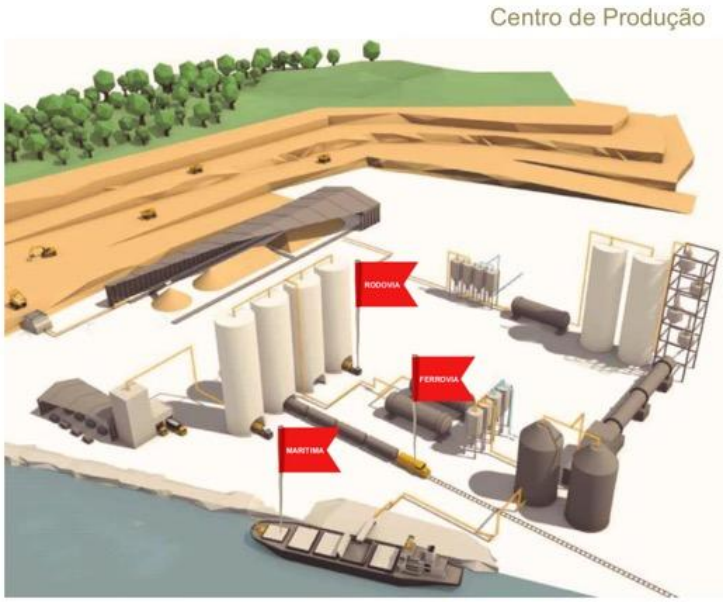


Figura 5.5.12- Ilustração das vias de saída de materiais e produtos do CPA

Na Tabela 5.5.2 apresentam-se os dados relativos a produtos e materiais saídos do CPA em 2018, por tipo de transporte.

Tabela 5.5.2– Volumes de materiais expedidos do CPA e respetivos transportes (dados de 2018)

Material/produto	Transporte	Total toneladas/ano	Total transportes/ano	Toneladas/transporte
Clínquer	Fluvial	560 426	137	4 091
Clínquer	Rodovia	28 326	1 054	27
Cimento Cinzento	Ferrovia	36 193	47	770
Cimento Cinzento	Rodovia	658 429	25 416	26
Cimento Branco	Rodovia	1 753	83	21
Cal hidráulica	Rodovia	1 773	92	19
Sucatas	Rodovia	153	12	13
Big bags	Rodovia	35	2	18

Nas Tabela 5.5.3 e Tabela 5.5.4 pode-se observar os dados relativos ao número de movimentos mensais de materiais ou produtos expedidos em 2018 do CPA, bem com tonelagem por carga e número de cargas.

Tabela 5.5.3 – Número de cargas expedidas dos vários materiais/produtos no CPA (dados de 2018)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total cargas ano	t/carga
Clínquer (via fluvial)	16	14	17	20	3	11	19	15	0	5	6	11	137	4090,7
Clínquer (via Rodov)	0	0	0	0	0	366	396	292	0	0	0	0	1054	26,9
Cimento (via Ferrov)	5	3	4	4	7	3	6	4	3	5	3	3	50	723,9
Cimento (via Rodov)	1826	2042	1700	2521	2308	2302	2478	2180	2230	2088	2142	1600	25416	25,9
Cimento Branco	5	3	9	7	13	9	11	4	4	7	8	1	83	21,2
Cal hidráulica	11	9	7	6	10	7	9	6	4	9	9	5	92	19,2
Sucatas	0	2	3	0	2	1	0	1	0	1	2	0	12	12,7
Big bags	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	17,5

Tabela 5.5.4 – Número de cargas expedidas pelas 3 vias de saída do CPA (dados de 2018)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total cargas ano	t/carga
Total (via fluvial)	16	14	17	20	3	11	19	15	0	5	6	11	137	4091
Total (via Ferrov)	5	3	4	4	7	3	6	4	3	5	3	3	50	724
Total (via Rodov)	1852	2063	1728	2536	2340	2694	2904	2496	2247	2113	2171	1606	26751	25,9

Tabela 5.5.5– Movimentação de cargas expedidas pelas 3 vias de saída do CPA (dados de 2018)

	Ano	Mês	Dia	Hora (14h/d)
Total (via fluvial)	137	11,4		
Total (via Ferrovia)	50	4,2		
Total (via Rodovia)	26751	2229,2	101	7

Da análise dos quadros anteriores constata-se que a rodovia constitui o meio de transporte responsável pela saída da maior quantidade de materiais/produtos, com 54% do total, seguida da via fluvial com 43% e finalmente a via ferroviária com 3%.

As principais saídas são de clínquer (com 46%) e cimento (com 54%), sendo que as saídas dos restantes produtos/materiais são inferiores a 1%.

A via ferroviária, contrariamente às restantes, esteve dedicada em 2018 ao transporte de cimento para um único destino (Entreposto na Maia - Norte de Portugal), tendo-se registado cargas em todos os meses, num total de 50 cargas, em média 4 cargas por mês.

5.5.5.1 Transporte via Fluvial (expedição)

O transporte fluvial destina-se exclusivamente à expedição de clínquer, que saiu maioritariamente por via fluvial (95%).

O clínquer que sai por via fluvial destina-se a ser carregado em navio, sendo o carregamento feito no estuário do tejo.

O clínquer é carregado em barcaças no terminal fluvial do CPA. No fim da operação de carregamento no CPA as barcaças seguem rebocadas por rebocador até ao navio fundeado ao largo no Porto de Lisboa (no chamado Mar da Palha), onde através de gruas flutuantes são descarregadas para dentro do navio. Em seguida voltam ao CPA para serem novamente carregadas, repetindo-se este processo até ser completado o carregamento do navio.



Figura 5.5.13 - Carregamento de navio de clínquer no mar da palha

Os principais destinos do clínquer são países do continente africano, nomeadamente, e por ordem decrescente de volume expedido, Gana, Senegal, Guiné Conakry, Camarões, Mauritânia e Costa do Marfim.

Em 2018 foram também registadas expedições de clínquer para os Açores - Ponta Delgada e para França.

5.5.5.2 Transporte via Rodovia (expedição)

Como anteriormente foi referido, a rodovia constitui o meio de transporte responsável pela saída da maior quantidade de materiais ou produtos do CPA (54% do total), dos quais 95,3% são cimento.

Assim, a expedição de cimento constitui a maior parte da movimentação rodoviária, o que se compreende pela diversidade de destinos deste tipo de material.

É importante referir que uma parte do cimento que sai via rodoviária se destina a ser carregado em navio no Porto de Lisboa, sendo para exportação na sua totalidade. De acordo com os registos fornecidos, o transporte de navios com cimento totalizou 270 mil toneladas, destinando-se maioritariamente ao continente Europeu, nomeadamente Reino Unido, que representou mais de 50% desta

exportação, seguindo-se a Espanha e a Irlanda. Uma pequena parte seguiu para a Guiné (cerca de 10%).

Também algum clínquer saiu do CPA por via rodoviária (5% do total de clínquer expedido) com destino ao terminal da Termitrena (Porto de Setúbal), também para ser carregado para navios, 2 dos quais com destino a Ponta Delgada (Açores) e 1 navio com destino à Mauritânia.

A expedição por via rodoviária é responsável pela movimentação de 26751 veículos por ano, numa média diária anual de 101 veículos pesados, com uma carga média de 25,9 t por veículo.

Julho foi o mês com maior volume de saída de veículos pesados de mercadorias, com 2904 saídas, o que correspondeu a uma média diária de 132 veículos por dia.

Na Figura 5.5.14 - Imagem do parque de estacionamento do CPA, à entrada da instalação industrial., pode ver-se a tipologia dos veículos pesados de mercadorias que acedem ao CPA.



Figura 5.5.14 - Imagem do parque de estacionamento do CPA, à entrada da instalação industrial.

5.6 Qualidade do Ar

5.6.1 Introdução

A caracterização da qualidade do ar na situação atual foi efetuada com recurso a um modelo de dispersão de poluentes atmosféricos, recomendado pela USEPA[26], para um ano meteorológico completo (2015), validado face à Normal Climatológica de Lisboa-Gago Coutinho (1971-2000), representativa do local em avaliação.

Foram consideradas as emissões associadas ao funcionamento do Centro de Produção de Alhandra (CPA) da CIMPOR, nas condições atuais de operação, bem como das restantes fontes emissoras de relevo existentes no domínio em avaliação, como a Pedreira do Bom Jesus e as principais vias rodoviárias, ao nível dos seguintes poluentes atmosféricos: dióxido de azoto (NO_2), monóxido de carbono (CO), partículas com diâmetro inferior a 10 µm (PM10), dióxido de enxofre (SO_2), chumbo (Pb), arsénio (As), cádmio (Cd), níquel (Ni), dioxinas e furanos, fluoretos (HF) e ácido clorídrico (HCl).

Os valores estimados foram comparados com os valores limite e/ou de referência, aplicáveis em ar ambiente para proteção da saúde humana.

5.6.2 Legislação aplicável

Em Portugal, a avaliação da qualidade do ar está abrangida por instrumentos legislativos específicos, o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 47/2017, de 10 de maio, podendo ainda ser complementada por valores guia (*guideline values*) da Organização Mundial de Saúde (OMS).

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação, estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Nesse sentido, o documento tem os seguintes objetivos:

[26] AERMOD View Versão 6.8.3, *Gaussian Plume Air Dispersion Model*, *software* desenvolvido pela USEPA e adaptado e comercializado pela *Lakes Environmental* (Canadá)

- Fixar os valores limite e limiares de alerta para a proteção da saúde humana do dióxido de enxofre, dióxido de azoto, óxidos de azoto, partículas em suspensão (PM10 e PM2,5), chumbo, benzeno e monóxido de carbono;
- Definir os limiares de informação e alerta para o ozono;
- Estabelecer valores alvo para as concentrações no ar ambiente dos poluentes arsénio, cádmio, níquel e benzo(a)pireno.

O Decreto-Lei em análise transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/50/CE, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

No entanto, foi necessário recorrer a outros documentos legais de referência para o enquadramento dos valores obtidos no presente estudo, nomeadamente Organização Mundial de Saúde (OMS) e *Ontario's Ambient Air Quality Criteria* (OAAQC).

Na Tabela 5.6.1 são apresentados os valores limite no ar ambiente para os poluentes em estudo (NO_2, CO, PM10, SO_2, Pb, As, Cd, Ni, dioxinas e furanos, HF, HCl).

Tabela 5.6.1 –Resumo dos valores limite/valores de referência em ar ambiente considerados para os poluentes em estudo

Parâmetro	Referência	Período	Valor limite/Valor referência
NO_2	Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação	Horário	200 µg·m^{-3} (1)
		Anual	40 µg·m^{-3}
CO		Octohorário	10 mg·m^{-3}
PM10		Diário	50 µg·m^{-3} (2)
		Anual	40 µg·m^{-3}
SO_2		Horário	350 µg·m^{-3} (3)
		Diário	125 µg·m^{-3} (4)

Parâmetro	Referência	Período	Valor limite/Valor referência
Pb		Anual	0,5 µg·m^{-3}
As		Anual	6 ng·m^{-3}
Cd		Anual	5 ng·m^{-3}
Ni		Anual	20 ng·m^{-3}
Dioxinas e furanos	OAAQC	Diário	0,1 pgTEQ·m^{-3}
HF	OMS	Horário	600 µg·m^{-3}
		Anual	1 µg·m^{-3}
HCl	OAAQC	Diário	20 µg·m^{-3}

(1) A não exceder mais de 18 horas por ano civil;

(2) A não exceder mais de 35 dias por ano civil;

(3) A não exceder mais de 24 horas por ano civil;

(4) A não exceder mais de 3 horas por ano civil.

5.6.3 Metodologia

5.6.3.1 Descrição geral do estudo

A caracterização da qualidade do ar na situação atual contemplou a realização das seguintes tarefas:

- Caracterização das condições meteorológicas na envolvente da área em estudo, com base num ano de dados meteorológicos horários estimados com recurso ao modelo mesometeorológico TAPM, validado face à Normal Climatológica de Lisboa-Gago Countinho (1971-2000);
- Caracterização topográfica do local com recurso a uma base de dados internacional;
- Avaliação dos níveis de concentração registados, nos últimos cinco anos de dados disponíveis (2013-2017), na estação de qualidade do ar urbana de fundo de Alverca, para determinação do valor de fundo a aplicar aos valores estimados;

- Identificação e caracterização dos recetores sensíveis existentes no domínio em estudo (habitações, centros de saúde, escolas, jardins públicos, etc.);
- Estimativa das emissões das principais fontes emissoras existentes no domínio em estudo, associadas ao funcionamento do CPA e das restantes fontes emissoras de relevo existentes no domínio em estudo, nomeadamente a Pedreira do Bom Jesus e as principais vias rodoviárias;
- Modelação da dispersão atmosférica de NO_2, CO, PM10, SO_2, Pb, As, Cd, Ni, dioxinas e furanos, HF e HCl, tendo em conta as emissões inventariadas, para um ano meteorológico completo, representativo das condições climáticas locais;
- Comparação dos valores estimados com os valores limite e/ou referência estipulados para proteção da saúde humana.

Esta abordagem permitiu avaliar a influência do funcionamento do CPA na qualidade do ar local, nas condições atuais de operação, servindo de base de comparação na avaliação dos impactes decorrentes das alterações previstas para a instalação.

5.6.3.2 Âmbito geográfico do estudo

- A área definida para aplicação do modelo (Figura 5.6.1) foi desenhada tendo em conta os seguintes critérios: Posicionamento do CPA em zona central do domínio;
- Localização da Pedreira do Bom Jesus e das vias rodoviárias de relevo;
- Localização dos recetores sensíveis;
- Topografia da envolvente.

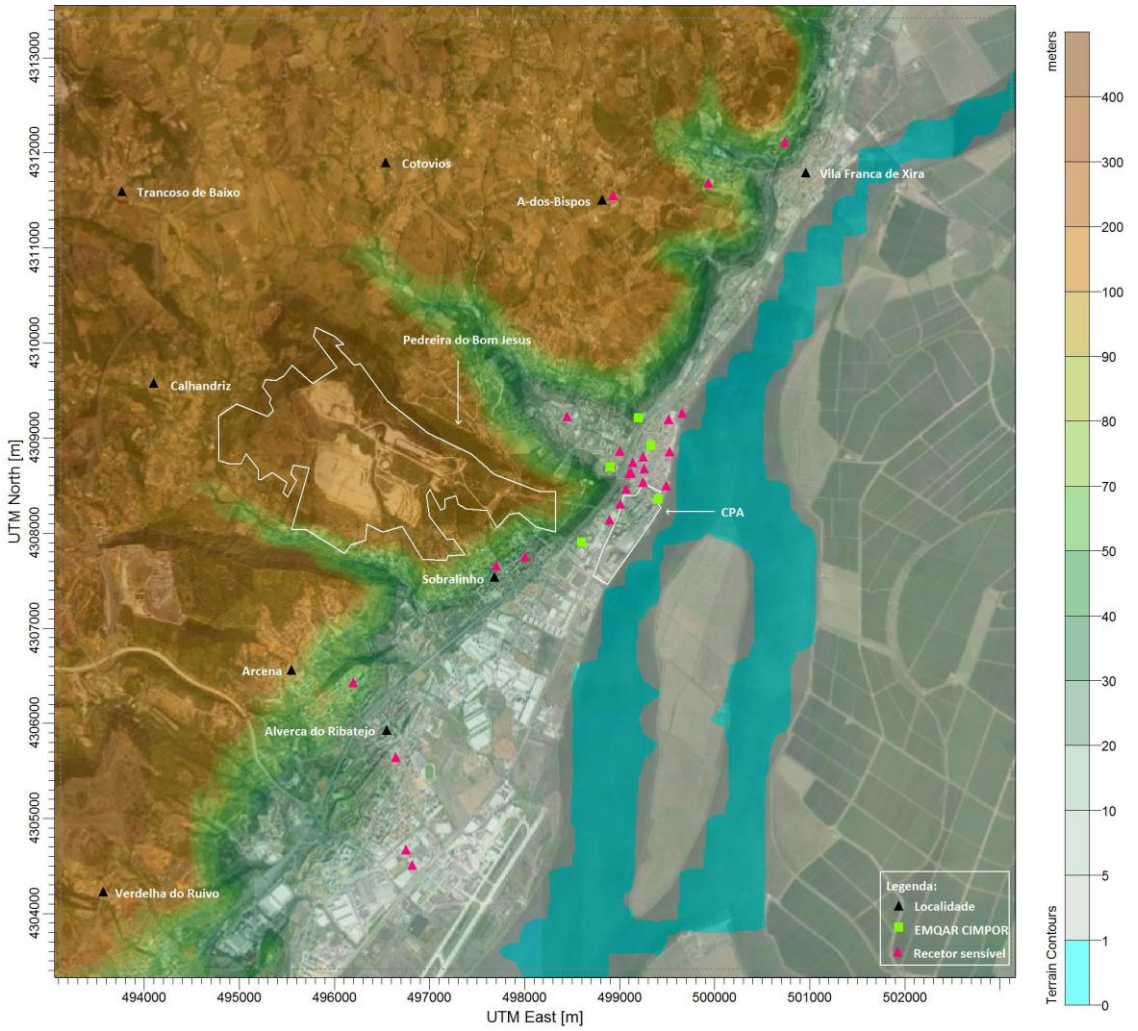


Figura 5.6.1 – Enquadramento espacial e topográfico da área em estudo

A grelha de recetores aplicada ao domínio em estudo foi do tipo retangular uniforme, com centro no CPA e espaçamento entre recetores de 250 metros. Para além da grelha de recetores foram também considerados 38 recetores sensíveis na envolvente da instalação, nos quais se incluíram as localidades e as estações de monitorização de qualidade do ar existentes na envolvente do CPA (5 estações de monitorização).

Tabela 5.6.3 apresentam, respetivamente, as características do domínio de estudo e as características dos recetores sensíveis contemplados no presente estudo.

A Figura 5.6.2 apresenta a grelha de recetores aplicada para avaliação das concentrações de poluentes ao nível do solo e a respetiva localização dos recetores sensíveis considerados no estudo.

Tabela 5.6.2 – Características do domínio em estudo

Parâmetros		Escala Local
Coordenadas Canto Sudoeste (UTM *Datum* WGS84 – Fuso 29)	Este – X (metros)	493124
	Norte – Y (metros)	4303415
Extensão máxima a este (metros)		10000
Extensão máxima a norte (metros)		10000
Área (km^2)		100
Espaçamento da malha cartesiana		250
Número de recetores (células)		1681

Tabela 5.6.3 – Características dos recetores sensíveis

Recetores Sensível	Coordenadas (x/y) (*Datum* WGS84 – Fuso 29)	Altura Recetor Sensível (m)
1 – Estação Qar CPA (Piscina)	498604,06/ 4307901,55	1,8
2 – Estação Qar CPA (Posto Náutico)	499405,49/4308359,20	
3 – Estação Qar CPA (Quinta da Marquesa)	498898,44/4308694,32	
4 – Estação Qar CPA (Cemitério)	499330,65/4308919,29	
5 – Estação Qar CPA (Quinta da Escusa)	499200,91/4309207,82	
6 – Trancoso de Baixo (Localidade)	493762,98/4311596,10	
7 – Cotovios (Localidade)	496539,00/4311902,03	
8 – A-dos-Bispos (Localidade)	498815,55/4311507,11	
9 – Escola Básica A-dos-Bispos	498927,72/4311554,87	
10 – Escola secundária com 3º ciclo Professor Reynaldo dos Santos	499929,24/4311685,50	
11 – Escola secundária de Alves Redol	500739,35/4312116,16	
12 – Vila Franca de Xira (Localidade)	500957,44/4311794,98	
13 – Calhandriz (Localidade)	494099,89/4309579,58	
14 – Centro de Patologia Clínica de Alhandra	499102,13/4308629,25	

Recetores Sensível	Coordenadas (x/y) (*Datum* WGS84 – Fuso 29)	Altura Recetor Sensível (m)
15 – Sobralinho (Localidade)	497686,02/4307537,10	
16 – Arcena (Localidade)	495547,52/4306562,72	
17 – Escola Básica Bom Sucesso	496197,01/4306430,45	
18 – Alverca do Ribatejo (Localidade)	496550,84/4305928,46	
19 – Verdelha do Ruivo (Localidade)	493568,77/4304227,87	
20 – Escola Secundária Gago Coutinho	496753,61/4304670,73	
21 – Escola Básica Pedro Jacques de Magalhães	496821,96/4304508,56	
22 – Campo Futebol da Hortinha	498896,19/4308141,63	
23 – Estação Comboios Alhandra	499005,53/4308311,77	
24 – Jardim Brás de Albuquerque	499070,30/4308465,88	
25 – Globalmed – Serviços de Saúde	499123,56/4308632,64	
26 – Centro Saúde Alhandra	499248,03/4308538,61	
27 – Junta de Freguesia União das Freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz	499259,84/4308677,63	
28 – Marina de Alhandra	499489,30/4308500,06	
29 – Agrupamento Escolas de Alhandra, Sobralinho e São João dos Montes	498444,91/4309229,21	
30 – Porto Náutico	499525,68/4308858,86	
31 – Piscinas Baptista Pereira	499513,42/4309198,55	
32 – Parque Merendas	499656,91/4309264,20	
33 – Colégio O Co.cas	499000,07/4308864,15	
34 – União Desportiva e Cultural da Aldeia do Sobralinho	498006,59/4307756,49	
35 – Junta Freguesia de Alverca do Ribatejo e Sobralinho	496647,54/4305644,52	
36 – Jardim da Quinta Municipal do Palácio do Sobralinho	497702,67/4307658,86	
37 – EB1 nº1 de Alhandra	499248,38/4308802,91	

Recetores Sensível	Coordenadas (x/y) (*Datum* WGS84 – Fuso 29)	Altura Recetor Sensível (m)
38 – EB1 nº2 de Alhandra	499141,39/4308746,60	

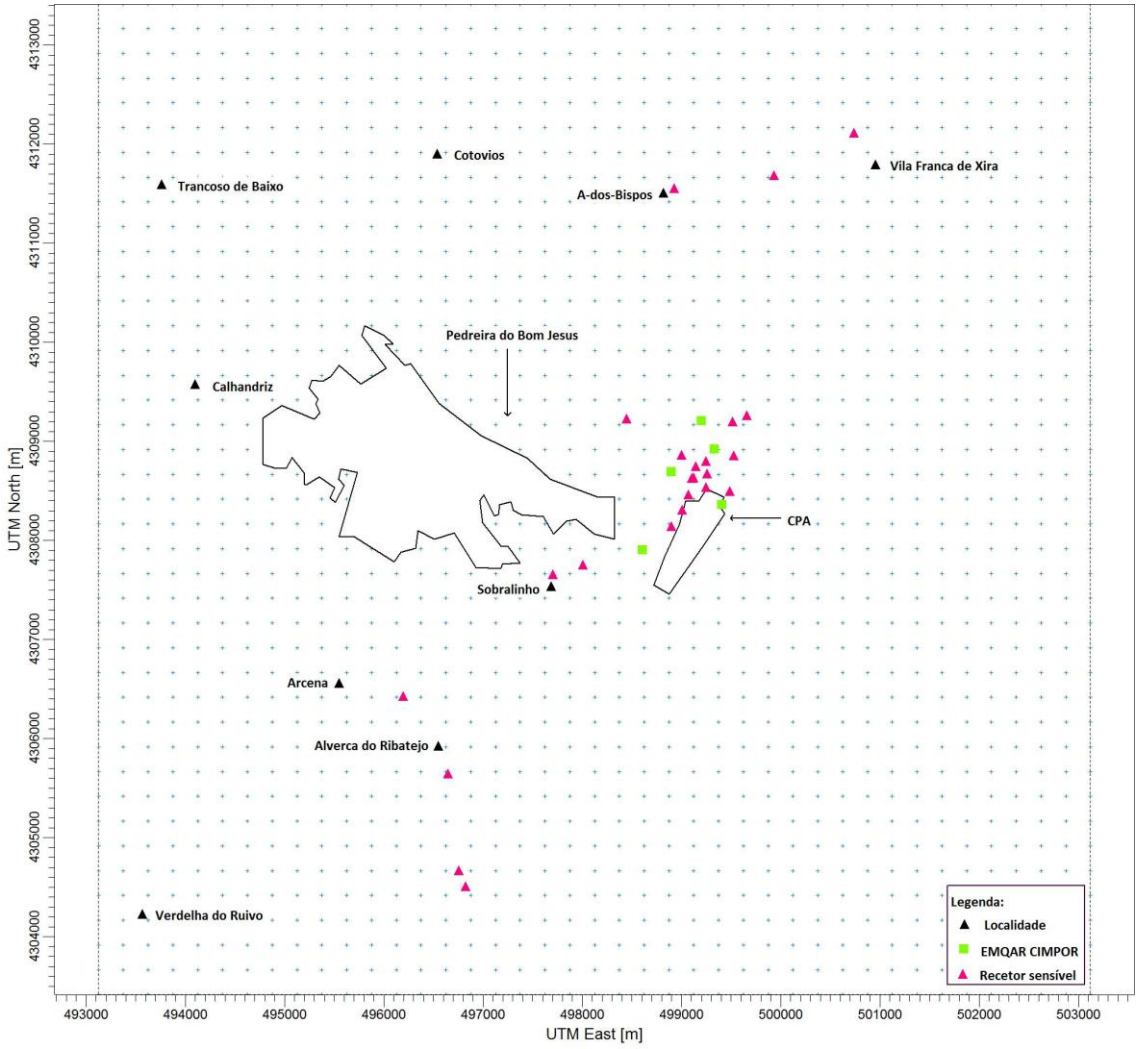


Figura 5.6.2 – Grelha de recetores da área de estudo e localização dos recetores sensíveis

5.6.3.3 Obstáculos e topografia

A topografia e uso do solo da envolvente são, juntamente com os dados meteorológicos e as emissões/condições de emissão, fatores determinantes no que diz respeito aos níveis de qualidade do ar estimados por modelação.

Os ficheiros de base topográfica utilizados na simulação local foram criados a partir do modelo digital do terreno obtido através do ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*), gerido pelo METI (Ministério da Economia Comércio e Indústria do Japão) e NASA (*National Aeronautics and Space Administration*).

O enquadramento topográfico do domínio de estudo encontra-se apresentado na Figura 5.6.1 do item 5.6.3.2.

Os obstáculos de volumetria significativa (edifícios) podem perturbar o escoamento atmosférico, condicionando a dispersão dos poluentes atmosféricos. Assim, os edifícios pertencentes ao CPA e à Pedreira do Bom Jesus (contemplada no presente estudo como uma fonte externa ao projeto em avaliação) foram introduzidos no modelo, tendo como base as especificações volumétricas fornecidas pelo proponente.

5.6.3.4 Meteorologia

O modelo de dispersão utilizado exige a incorporação de dados meteorológicos horários de vários parâmetros relativos à superfície e estrutura vertical da atmosfera para o período de simulação considerado, que vão influenciar a dispersão dos poluentes e, consequentemente, as concentrações estimadas no recetor.

Desta forma, é fundamental o uso de informação de elevada representatividade temporal. A representatividade temporal pressupõe que a informação meteorológica inclua as variações sazonais existentes, pelo que se deve modelar um ano meteorológico completo e em base horária (para que se tenha em linha de conta o efeito de variações intradiárias) e as condições meteorológicas registadas nesse ano devem ser representativas do clima local. O clima de um local é dado pela análise de um período longo de dados, como a Normal Climatológica[27] de uma região. Se os dados usados no modelo estiverem enquadrados no registado na

[27] "Conforme convencionado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), o clima é caracterizado pelos valores médios dos vários elementos climáticos num período de 30 anos, designando-se valor normal de um elemento climático o valor médio correspondente a um número de anos suficientemente longo para se admitir que ele representa o valor predominante daquele elemento no local considerado", texto retirado do Instituto de Meteorologia, consultado em abril de 2012.

Normal Climatológica pode considerar-se que o ano meteorológico é válido para a avaliação do impacte de um projeto.

Os dados meteorológicos necessários foram obtidos através do modelo mesometeorológico TAPM[28], que estima e adequa todos os parâmetros meteorológicos fundamentais para as simulações da qualidade do ar para o ponto central do domínio definido, com base no forçamento sinóptico para o ano de 2015 fornecido pelo *Australian Bureau of Meteorology Global Analysis and Prediction* (GASP).

Para melhorar o desempenho do modelo, sempre que existem estações dentro do domínio de estudo, as observações registadas nessas estações são incorporadas na simulação por uma técnica conhecida por *Data Assimilation*. Assim, na modelação mesometeorológica, conduzida para os anos de 2015, 2016, 2017 e 2018, pelo modelo TAPM, foram integrados os dados meteorológicos desses anos das estações de Arranhó (2016, 2017 e 2018), Calhandriz (2015) e Vila Franca de Xira (2015 e 2016), disponíveis no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH).

De forma a validar a adequação do ano meteorológico utilizado ao clima da região em estudo, os dados estimados pelo modelo TAPM foram comparados com os dados da Normal Climatológica de Lisboa-Gago Coutinho (1971-2000), disponibilizados pelo IPMA (Instituto Português do Mar e Atmosfera). Verificou-se, desta forma, que os dados mais adequados à Normal Climatológica representativa do local em estudo correspondem aos estimados pelo TAPM com dados de direção e velocidade do vento da estação meteorológica de Vila Franca de Xira do ano de 2015.

Os dados meteorológicos usados são apresentados através da representação gráfica das médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos considerados. A rosa de ventos apresentada encontra-se dividida em 8 classes distintas. Os valores de direção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes setores de direção através das correspondências apresentadas na Tabela 5.6.4. A classe de ventos calmos (< 1,0 $km \cdot h^{-1}$) é apresentada de forma independente da direção do vento.

28 Hurley, P., 2005, The Air Pollution Model (TAPM) version 4, CSIRO Atmospheric Research.

Tabela 5.6.4 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos

Setores de direção do vento	Grau de valores (graus)	Setores de direção do vento	Grau de valores (graus)
norte (N)	338 - 22	sul (S)	158 – 202
nordeste (NE)	23 – 67	sudoeste (SO)	203 – 247
este (E)	68 – 112	oeste (O)	248 – 292
sudeste (SE)	113 – 157	noroeste (NO)	293 – 337

Da Figura 5.6.3 à Figura 5.6.6 apresentam-se as comparações entre os dados estimados e a informação da Normal Climatológica de Lisboa-Gago Coutinho (1971-2000). Os parâmetros meteorológicos analisados são aqueles que o modelo usa nos seus cálculos e para os quais a NC apresenta valores.

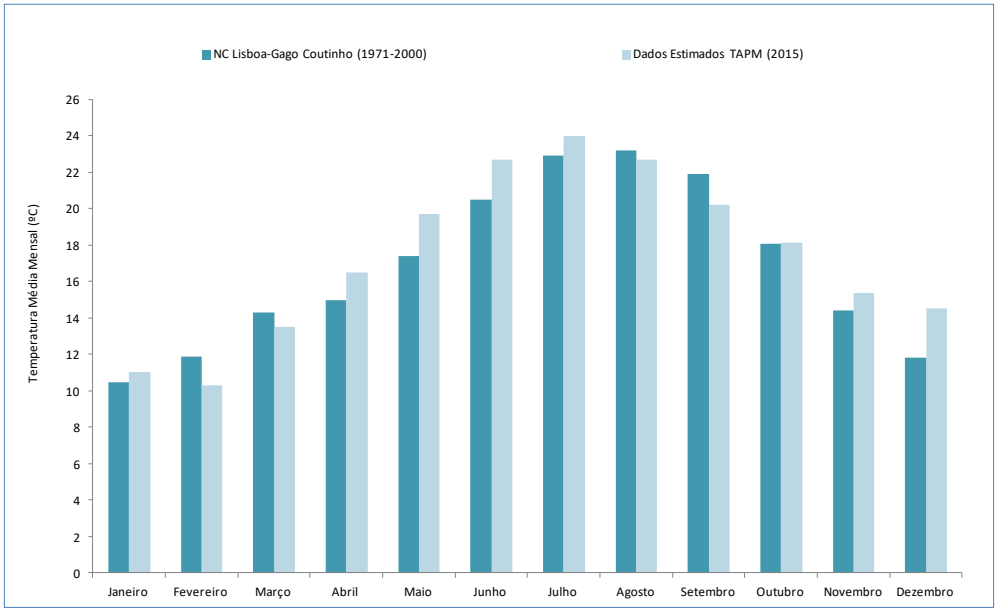


Figura 5.6.3 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar

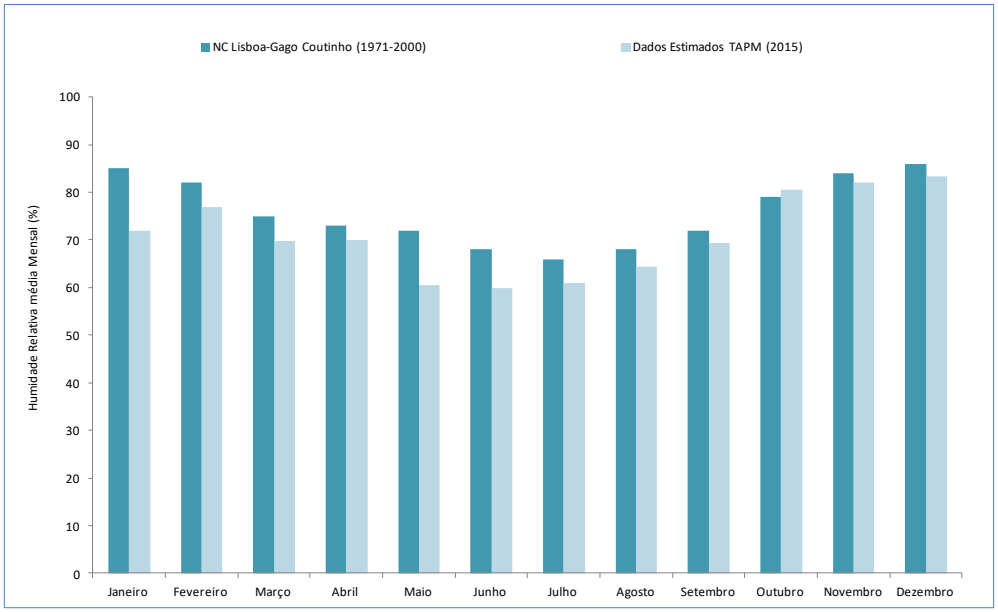


Figura 5.6.4 – Comparação das médias mensais de humidade relativa

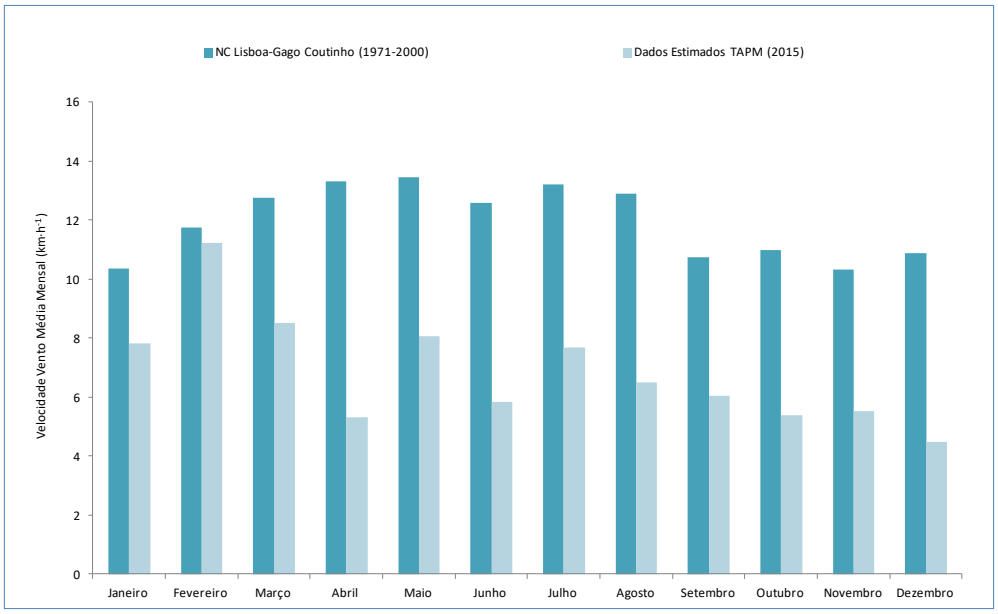


Figura 5.6.5 – Comparação da variação média mensal da velocidade do vento

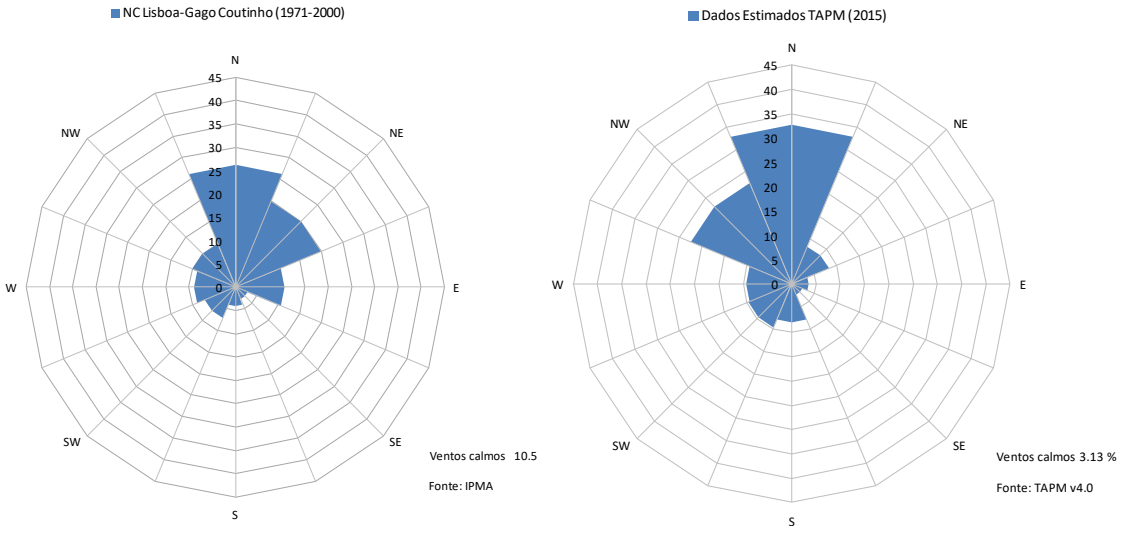


Figura 5.6.6 – Rosa de ventos da Normal Climatológica de Lisboa-Gago Coutinho, para o período 1971-2000 (esquerda) e rosa de ventos estimada pelo TAPM para o ano 2015 (direita)

Síntese Interpretativa

- Os valores de temperatura estimados pelo modelo mesometeorológico TAPM, para o ano 2015, apresentam um comportamento idêntico ao verificado na NC de Lisboa-Gago Coutinho. Os valores de temperatura estimados variam entre os 10,3ºC e os 24,0ºC e os presentes na NC variam entre os 10,5ºC e os 23,2ºC.
- Os valores estimados para a humidade relativa apresentam um comportamento idêntico aos valores registados entre 1971-2000 em Lisboa-Gago Coutinho, sendo possível verificar uma boa concordância entre o ano meteorológico simulado e a NC. Os valores estimados variam entre os 60% e os 83% e registados em Lisboa-Gago Coutinho variam entre os 66% e os 86%.
- Em termos da velocidade do vento, os dados estimados pelo TAPM (4,5 $km \cdot h^{-1}$ e os 11,2 $km \cdot h^{-1}$) são inferiores aos valores presentes na NC (10,3 $km \cdot h^{-1}$ e os 13,4 $km \cdot h^{-1}$), durante todo o ano considerado. Estes desvios podem ser justificados, entre outras razões, pela diferença entre as alturas de colocação do anemómetro na estação e a altura para a qual são produzidos os dados do TAPM. De realçar que quanto maior a distância ao solo, maiores as velocidades de vento. Importa salientar que o facto de os valores

considerados na simulação serem representativos de velocidades de vento mais baixas, permite a análise de condições de dispersão mais críticas.

- No que diz respeito à direção do vento, na NC verifica-se a predominância de ventos de norte (26%) e nordeste (20%). Para o ano estimado pelo TAPM, as direções de vento predominantes correspondem aos setores de norte (33%), setor comum à NC, e noroeste (23%).
- Face ao exposto, conclui-se que o ano de dados meteorológicos utilizado no estudo (2015, com dados de velocidade e direção de vento da estação de Vila Franca de Xira) é o mais adequado para a aplicação na modelação da qualidade do ar, sendo que a utilização dos dados produzidos pelo modelo mesometeorológico TAPM indicam uma garantia de boa representatividade para o local de estudo.

5.6.3.5 Fontes emissoras

No presente estudo foram consideradas as emissões, com relevo na qualidade do ar local, associadas ao funcionamento, nas condições atuais de operação, do CPA, ao nível de:

- Fontes pontuais;
- Fontes difusas;
- Tráfego Ferroviário;
- Tráfego Rodoviário.

Para além das emissões com relevo na qualidade do ar local, identificadas anteriormente, foram também determinadas as emissões associadas ao tráfego marítimo verificado atualmente para transporte do petcoque e para expedição do material produzido no CPA. No entanto, uma vez que estas emissões ocorrem fora do domínio definido para avaliação da qualidade do ar local, tendo em conta a informação facultada pelo proponente (o petcoque é transportado por navio até ao Porto de Setúbal, seguindo, posteriormente, por via rodoviária até às instalações do CPA, e a expedição de material ocorre, maioritariamente, a partir do Porto de

Lisboa, mas também do Porto de Setúbal), estas não foram contempladas no estudo de dispersão efetuado.

Foram ainda consideradas as emissões das fontes emissoras associadas ao funcionamento da Pedreira do Bom Jesus (atividades de extração do calcário (perfuração e explosão), funcionamento das máquinas não rodoviárias, fontes difusas e tráfego rodoviário de pesados), bem como do tráfego rodoviário das principais vias externas existentes no domínio em estudo, nomeadamente A1, A9, A10, EN1 e EN10. A influência das restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo, para as quais não foi possível aceder a informação, foi contemplada através do valor de fundo, determinado a partir do valor médio das medições efetuadas, entre 2013 e 2017, na estação urbana de fundo de Alverca, localizada a cerca de 2 km a sudoeste do local de implantação do CPA, para os poluentes NO_2, CO, PM10 e SO_2. Para o poluente CO apenas existem dados medidos até ao ano de 2011, tendo-se optado por se utilizar o valor desse ano. Assim, os valores de fundo considerados no presente estudo foram:

- NO_2 = 18,7 µg·m^{-3}
- CO = 200,0 µg·m^{-3}
- PM10 = 18,1 µg·m^{-3}
- SO_2 = 1,1 µg·m^{-3}

Importa salientar que os poluentes contemplados nas estimativas das emissões estão dependentes da relevância face à tipologia de cada fonte emissora, podendo, desta forma, haver variação dos poluentes considerados em cada fonte emissora em estudo.

A Figura 5.6.7 apresenta o enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo de dispersão para avaliação da qualidade do ar local na situação atual. As Figura 5.6.8 e Figura 5.6.9 apresentam, em detalhe, as fontes emissoras do CPA e da Pedreira do Bom Jesus (contemplada no presente estudo como uma fonte externa ao projeto em avaliação), respetivamente.

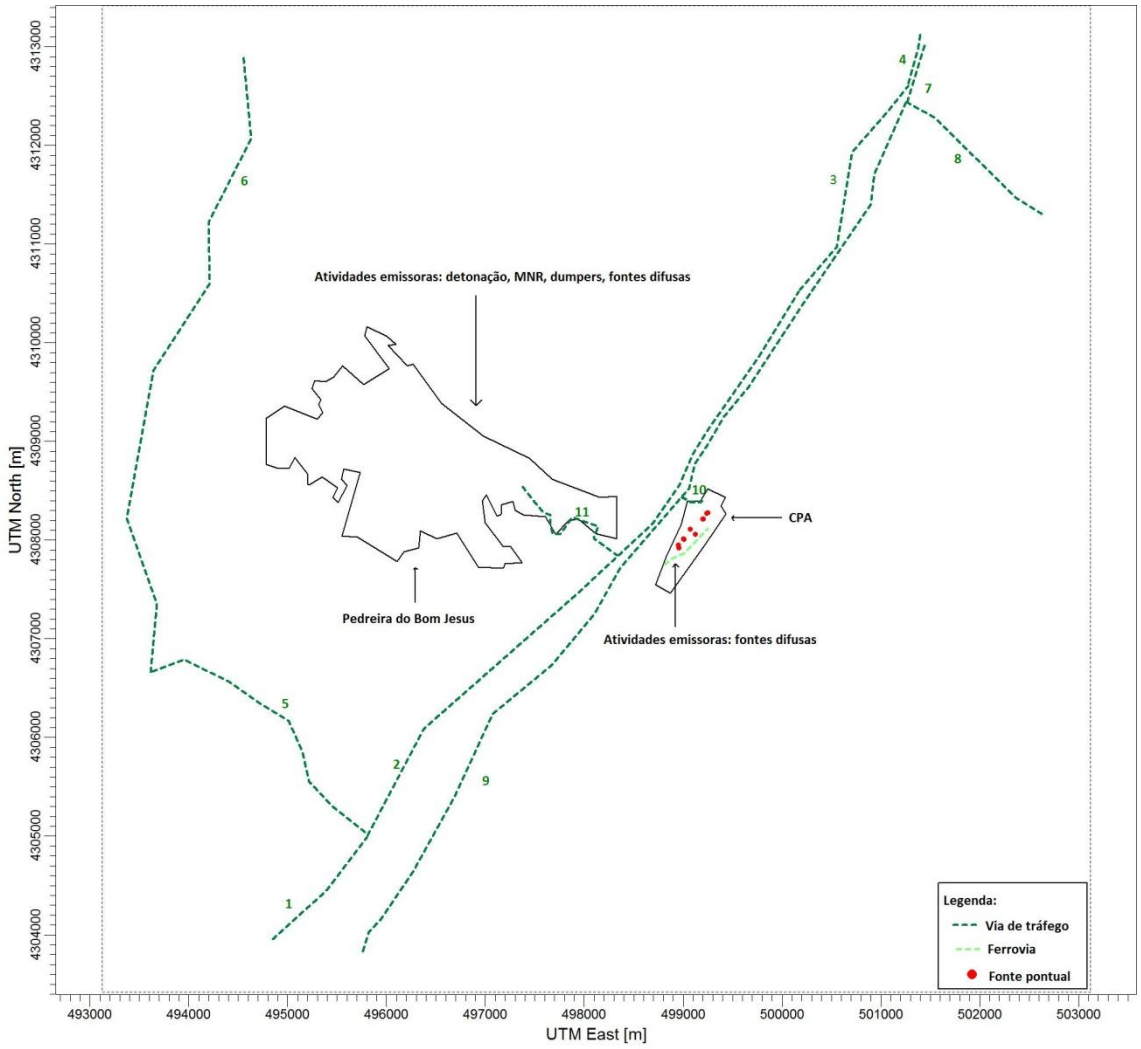


Figura 5.6.7 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras do domínio de estudo para avaliação da qualidade do ar local (Situação Atual)



Figura 5.6.8 – Enquadramento espacial das fontes emissoras do CPA consideradas no estudo de dispersão para avaliação da qualidade do ar local (Situação Atual)

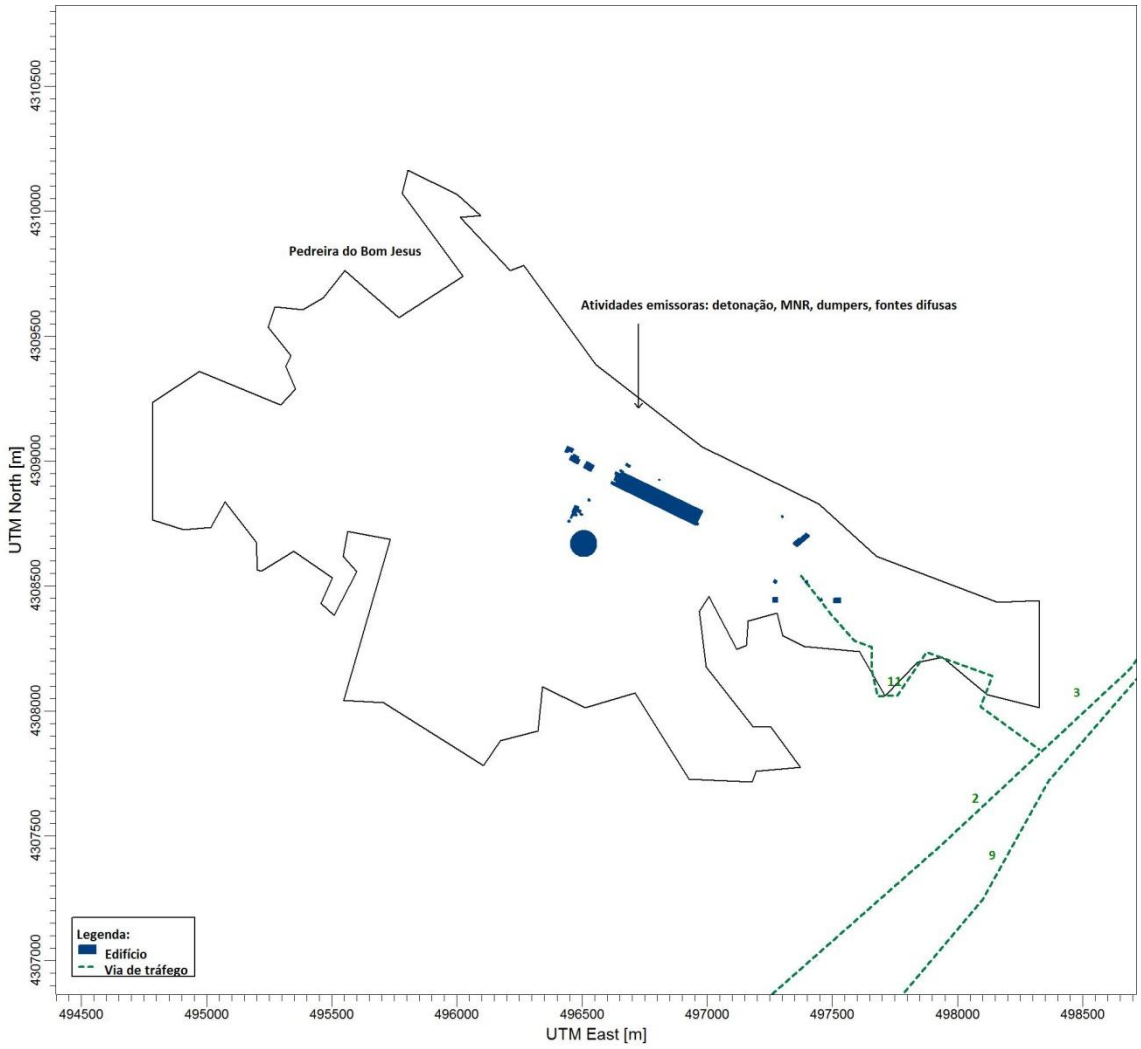


Figura 5.6.9 – Enquadramento espacial das fontes emissoras da Pedreira do Bom Jesus consideradas no estudo, como uma fonte externa ao projeto em avaliação, para avaliação da qualidade do ar local (Situação Atual)

De seguida apresenta-se a caracterização detalhada de cada grupo de fonte emissora considerada no estudo. Salienta-se, mais uma vez, que a Pedreira do Bom Jesus, apesar de associada ao funcionamento do CPA, está fora do âmbito do presente EIA, sendo, desta forma, avaliada como uma fonte externa ao projeto, tal como efetuado para as principais vias rodoviárias existentes no domínio em estudo (A1, A9, A10, EN1 e EN10).

5.6.3.5.1 Fontes pontuais

O CPA apresenta, atualmente, 17 fontes fixas (FF1 à FF17) associadas aos diversos processos fabris de produção de cimento. No entanto, as fontes FF11 à FF16, que

funcionam apenas em situação de emergência, e a fonte FF17, associada a uma caldeira com uma potência inferior a 1 MW térmico (não se encontra abrangida pela legislação atualmente em vigor), não foram consideradas no presente estudo, uma vez que a operação destas fontes não tem relevo na qualidade do ar local.

Apesar de no 2º aditamento à Licença Ambiental (LA) nº 53/2007, de 12 de agosto de 2013, haver a referência a mais uma fonte fixa (FF18), esta tem sido tratada no âmbito das fontes difusas, tendo em conta que não se trata de uma fonte fixa associada a um processo de combustão, mas sim à extração de um filtro de mangas da zona de descarga de combustíveis alternativos, no Armazém de Combustíveis Alternativos 1.

Assim, o estudo de dispersão efetuado apenas teve em consideração as fontes fixas FF1 à FF10, que promovem a emissão de poluentes atmosféricos, que variam de fonte para fonte. As fontes FF1 e FF2, associadas aos fornos 6 e 7, promovem a emissão de NO_2, PM10, SO_2, Pb, As, Cd, Ni, Dioxinas e Furanos, HF e HCl. Estas duas fontes promovem ainda a emissão de compostos orgânicos totais (COT) e de outros metais pesados, para além dos contemplados no presente estudo (As, Cd, Ni e Pb), como o tálio (Tl), mercúrio (Hg), Antimónio (Sb), Crómio (Cr), Cobalto (Co), Cobre (Cu), Manganês (Mn) e Vanádio (V), mas que não foram contemplados no presente estudo, por não terem valor limite em ar ambiente definido na legislação nacional. Estas fontes também promovem a emissão de CO mas, uma vez que não existe Valor Limite de Emissão (VLE) aplicável, de acordo com a Licença de Exploração nº 3/2012/APA, de 2 de novembro de 2012, este poluente também não foi contemplado nestas fontes. As fontes FF3 à FF9, associadas ao arrefecedor e moinhos, promovem apenas a emissão de PM10. Por fim, a fonte FF10, associada às caldeiras, com um funcionamento inferior a 500 horas no ano, promove a emissão de NO_2 e de compostos orgânicos voláteis (COV), poluentes com VLE estipulados na legislação nacional, mas apenas o NO_2 é que foi contemplado no presente estudo, uma vez que os COV não apresentam valor limite em ar ambiente.

No Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos, a Tabela 1 apresenta as características estruturais das fontes pontuais do CPA, consideradas no estudo de dispersão e a Tabela 2 apresenta os VLE aplicáveis, de acordo com a Licença

Ambiental (LA) nº 53/2007, de 23 de outubro de 2007, e respetivos aditamentos, Licença de Exploração (LE) nº 3/2012/APA, de 2 de novembro de 2012, e o Parecer para a Realização das Operações de Gestão de Resíduos nº 4/2014.

Ressalvam-se as seguintes considerações a ter em conta relativamente aos VLE aplicáveis:

1. Relativamente aos VLE definidos para os metais pesados das fontes FF1 e FF2, estes não são definidos de forma individualizada, para cada metal, mas sim por grupo de metais, tal como verificado na Tabela 10.2, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos. Para se obter o VLE aplicável a cada metal em avaliação (As, Cd, Ni e Pb), foi aplicada a relação entre metais verificada nas monitorizações efetuadas entre 2016 e 2018.
2. Quanto à FF10, uma vez que o VLE não se encontra definido na LA, recorreu-se ao VLE estipulado no Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho, Anexo III, Quadro nº 6, para um teor de oxigénio de referência de 3% (combustível líquido – gasóleo).

A Tabela 3, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos, apresenta as emissões de cada fonte emissora em estudo, representativas dos máximos registados nas monitorizações, em contínuo e pontuais, efetuadas entre 2016 e 2018. Importa salientar que para a fonte FF10, apesar da campanha de monitorização, realizada em 2016, contemplar outros poluentes (NO_2, CO, PM10 e SO_2), de acordo com a legislação atualmente em vigor, dos poluentes anteriormente avaliados e abrangidos no presente estudo, apenas existe VLE estipulado para o NO_2.

A Tabela 4, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos, apresenta as emissões determinadas com base nos VLE aplicáveis e no valor máximo de caudal volúmico registado entre 2016 e 2018.

As emissões apresentadas, tanto com base nas medições efetuadas entre 2016 e 2018, como com base nos VLE, tiveram em consideração o horário de funcionamento das fontes, disponível nos Relatórios Ambientais Anuais, representativo dos máximos de emissão obtidos, para uma melhor representatividade dos dados utilizados. Considerou-se ainda, numa atitude

conservativa, que as emissões de PTS determinadas correspondem na sua totalidade à fração de PM10.

Na Tabela 5, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos, é apresentada a variação dos valores das emissões reais face às emissões determinadas com base nos VLE. Observa-se que os valores reais correspondem a valores bastantes inferiores aos determinados com base nos VLE.

5.6.3.5.2 Fontes difusas

As fontes difusas existentes no CPA e na Pedreira do Bom Jesus (avaliada como uma fonte externa ao projeto) dizem respeito às emissões de PM10 associadas aos filtros de mangas secundários de despoeiramento existentes nestas instalações.

Os valores de emissão de PM10 considerados no estudo de dispersão (apresentados na Tabela 6, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos, são representativos dos valores máximos das médias semestrais reportadas à Agência Portuguesa do Ambiente (APA), entre 2016 e 2018, que foram determinadas tendo em conta 80% do caudal volúmico do equipamento, o VLE aplicável (10 $mg \cdot Nm^{-3}$) e as respetivas horas de funcionamento. As emissões determinadas foram alocadas às respetivas áreas operacionais do CPA e da Pedreira do Bom Jesus, tendo ainda em consideração as alturas de emissão facultadas pelo proponente.

No CPA, para além das fontes difusas associadas aos filtros de mangas, existe também a área de armazenamento de pneus usados, efetuada no Parque de Combustíveis Alternativos 1. No entanto, tendo em conta as características dos resíduos de pneus usados, não se consideraram emissões difusas de poeiras de relevo provocadas por ação do vento. Desta forma, esta área de armazenamento não foi contemplada no estudo de dispersão efetuado.

5.6.3.5.3 Tráfego ferroviário

A determinação das emissões de NO_2, CO, PM10, SO_2, Cd e Ni associadas ao funcionamento da máquina ferroviária que opera no interior do CPA teve por base o procedimento estabelecido para a ferrovia no EMEP/CORINAIR (*Atmospheric*

Emission Inventory Guidebook, 2016)[29]. Optou-se pelo tipo de locomotiva designada por *shunting locomotive*, por se considerar que é o modelo representativo do equipamento existente na unidade.

As emissões totais de NO_2, CO, PM10, SO_2, Cd e Ni (apresentadas na Tabela 7, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos, foram contempladas no modelo de dispersão, tendo em consideração o consumo de combustível mensal (valor máximo de 400 l·mês^{-1}) e o número de viagens efetuado pela máquina (ida e volta), que foi determinado tendo em conta o número máximo anual de comboios usados na expedição do material, entre 2017 e 2018, facultado pelo proponente (152 viagens).

O tráfego ferroviário inerente à expedição de material não foi contemplado no estudo de dispersão, por não promover a emissão direta de poluentes atmosféricos (rede eletrificada).

5.6.3.5.4 Tráfego rodoviário

Os dados de tráfego considerados para a estimativa das emissões das vias de acesso às instalações do CPA e da Pedreira do Bom Jesus (avaliada como fonte externa ao projeto), via 10 e via 11, respetivamente, tiveram em consideração os dados disponibilizados pelo proponente, para as condições de funcionamento das unidades, e o respetivo horário de circulação. Os dados considerados foram os seguintes:

- Via 10 (via de acesso ao CPA)
    - Veículos ligeiros: 169 veículos·dia^{-1}, considerando-se um maior fluxo entre o horário 07h30-17h30 (cerca de 90% do volume de tráfego).
    - Veículos pesados: 36069 veículos·**ano**$^{-1}$, que corresponde ao valor máximo anual obtido entre o ano de 2017 e 2018, considerando um horário de circulação de segunda a quinta das 06h00-22h00 e na sexta das 06h00-20h00.
- Via 11 (via de acesso à Pedreira do Bom Jesus)

[29] EMEP/CORINAIR, 2016, *Railways, Emissions Inventory Guidebook*.

- Veículos ligeiros: de acordo com a informação facultada pelo proponente, o tráfego de ligeiros associado à Pedreira do Bom Jesus, não tem relevo, não sendo, por isso, contemplado no presente estudo.
- Veículos pesados: 29643 veículos·**ano**$^{-1}$, que corresponde ao valor máximo anual obtido entre o ano de 2017 e 2018, considerando um horário de circulação de segunda a quinta das 06h00-22h00 e na sexta das 06h00-20h00.

Para além das emissões inerentes ao tráfego de acesso ao CPA e à Pedreira do Bom Jesus, foram também incluídas as emissões das principais vias de tráfego inseridas no domínio de simulação, designadamente os troços da A1, A9, A10, EN1 e EN10.

Os volumes de tráfego da A1, A9 e A10 foram retirados do relatório de tráfego do 1º Trimestre de 2019 e encontram-se sintetizados na Tabela 10.8, Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos. Os sublanços A1-1, A1-2, A1-3, A1-4, A9-5, A10-6 correspondem, respetivamente, Stª Iría de Azóia – Alverca (A1/A9), Alverca (A1/A9) – Vila Franca de Xira II, Vila Franca de Xira II – Vila Franca de Xira I, Vila Franca de Xira I – Castanheira do Ribatejo, A9/A10 – Alverca, Arruda dos Vinhos – Carregado.

Os volumes de tráfego da EN1, sintetizados na Tabela 8, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos, foram retirados do resumo não técnico relativo ao plano de ação da EN1 – Vila Franca de Xira/Carregado de 2015[30]. O sublanço 7 corresponde a EN1 – Vila Franca de Xira/Povos.

Os volumes de tráfego da EN10, sintetizados na Tabela 9, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos, foram retirados do resumo não técnico relativo ao plano de ação da EN10[31]. O sublanço 8 e 9 correspondem, respetivamente, a EN10 – Porto Alvo/Vila Franca de Xira e EN10 – Vila Franca de Xira/Alverca.

Relativamente aos fatores de emissão para o tráfego rodoviário, estes foram determinados em função do tipo de combustível consumido, idade, tara e cilindrada

[30] Infraestruturas de Portugal, S.A., Plano de ação – Resumo Não Técnico da EN1 – Vila Franca de Xira/Carregado, julho 2015

[31] Infraestruturas de Portugal, S.A., Plano de ação – Resumo Não Técnico dos troços da EN10, julho 2015

do parque automóvel nacional seguindo a metodologia desenvolvida por Barros e Fontes (2003) e Barros *et al.* (2004). Esta metodologia permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2016*), ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP[32] e do ISP[33].

Os dados do ISP permitem distribuir o volume de tráfego de veículos ligeiros e pesados, pelas categorias de mercadorias e passageiros. Para além disso, permitem distribuir os veículos do Parque Automóvel Seguro, em 2015, pelas classes Euro existentes atualmente (Euro 1 a Euro 6). Os dados da ACAP permitem distribuir os veículos ligeiros e pesados do parque automóvel português por cilindrada e tara, respetivamente.

Relativamente aos dados de emissões das autoestradas, a divisão entre ligeiros e pesados é efetuada assumindo a distribuição ligeiros/pesados disponíveis no ISP de 2018, sendo que:

- Percentagem de ligeiros = 97,8%
- Percentagem de pesados = 2,2%

Os fatores de emissão dependem, por sua vez, da inclinação da via e da velocidade de circulação[34,] valores esses que se apresentam, para cada uma das vias consideradas, na Tabela 10, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos.

Por fim, da Tabela 11 à Tabela 23, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos, apresentam-se, para as vias de tráfego consideradas no estudo, os valores de emissão dos poluentes NO_2, CO, PM10, Pb, As, Cd e Ni.

Em relação ao SO_2, poluente avaliado no presente estudo, este não foi considerado nas emissões rodoviárias uma vez que o teor de enxofre nos combustíveis consumidos em Portugal é, atualmente, negligenciável.

[32] ACAP, (2015). Vendas de veículos automóveis em Portugal. Associação do Comércio Automóvel de Portugal.

[33] ISP (2015). Parque Automóvel Seguro 2015, Instituto de Seguros de Portugal.

[34] EMEP/EEA *Air Pollution Emission Inventory Guidebook* (2016). 1.A.3.b.i-iv Road Transport.

5.6.3.5.5 Extração de calcário na Pedreira do Bom Jesus (perfuração e explosão)

As emissões associadas à perfuração e explosão associadas ao funcionamento da Pedreira do Bom Jesus foram calculadas utilizando dois documentos de referência: capítulo 13.3 *Explosive Detonation*, do AP42 da EPA[35], para os poluentes NO_2, CO e SO_2, ao nível da explosão (considerando o tipo de explosivo emulsões encartuchadas com detonadores elétricos), e o documento guia do EPA AP-42 *Western Surface Coal Mining* (E.U.A.)[36], para as PM10, ao nível da perfuração e explosão.

Os dados necessários ao cálculo das emissões encontram-se sintetizados na Tabela 24, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos, correspondendo aos valores máximos verificados entre 2016 e 2018.

As emissões associadas à detonação (para o NO_2, CO, PM10 e SO_2) e à perfuração (apenas para as PM10) encontram-se sintetizadas na Tabela 25, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos.

5.6.3.5.6 Máquinas não rodoviárias da Pedreira do Bom Jesus

Foram também consideradas as emissões de NO_2, CO, PM10 e SO_2 associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias da Pedreira do Bom Jesus. Na Tabela 26, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos, são apresentadas as características dos equipamentos ao nível da quantidade, potência e número de horas de funcionamento no ano.

As emissões foram calculadas de acordo com o procedimento estabelecido para as máquinas não rodoviárias no EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*, 2016)[37].

As emissões determinadas para os equipamentos, foram alocadas à área operacional da Pedreira do Bom Jesus, com exceção dos *dumpers*, que foram considerados como uma fonte em linha, tendo em conta o percurso típico efetuado, de acordo com a informação facultada pelo proponente.

---

[35] AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, maio 2003.

36 AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, Agosto 2004, Chapter 11.9 – *Western Surface Coal Mining*.

[37] EMEP/CORINAIR, 2016, *Non-road mobile sources and machinery, emissions Inventory Guidebook*.

As emissões totais de NO_2, CO, PM10 e SO_2 (apresentadas na Tabela 27, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos) foram contempladas no modelo de dispersão, tendo em consideração o respetivo horário de funcionamento, de acordo com a informação facultada pelo proponente.

Uma vez que a circulação dos *dumpers* se faz por vias não pavimentadas (definidas de acordo com as indicações do proponente), foi necessário calcular as emissões de poeiras associadas à ressuspensão de poeiras, de acordo com a metodologia no capítulo 13.2.2: *Unpaved Roads*, do AP42 da EPA (*Environmental Protection Agency*)[38], para locais industriais, tendo também em consideração que ocorre o fenómeno de mitigação natural devido, por exemplo, à ocorrência de precipitação. Assim, as emissões de PM10 consideradas para os *dumpers* são também representativas da ressuspensão de partículas inerente a vias não pavimentadas.

5.6.3.5.7 Tráfego marítimo

Como referido anteriormente, apesar das emissões associadas ao tráfego marítimo resultante do funcionamento do CPA, não terem sido consideradas no estudo de dispersão, por não se encontrarem no domínio usado para avaliação da qualidade do ar local (o Porto de Setúbal e o Porto de Lisboa, usados para receção do petcoque e/ou para expedição de material, não estão abrangidos pelo domínio local), considerou-se relevante apresentar as respetivas emissões atmosféricas. Com as alterações previstas para o CPA, é expectável uma redução do tráfego marítimo verificado atualmente e, consequentemente uma redução das respetivas emissões.

As emissões foram estimadas tendo por base a potência dos motores e os fatores de emissão do EMEP/CORINAIR para esta atividade[39]. Dada a impossibilidade de acesso às características específicas de cada navio utilizado, assumiram-se as características médias dos diferentes modelos de graneleiros.

[38] AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, novembro 2006, *Chapter 13: Miscellaneous Sources: Unpaved roads*.

39 EMEP/ CORINAIR, 2016, *International navigation, national navigation, national fishing and military (shipping), emissions Inventory Guidebook*.

A Tabela 28, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos, apresenta o número de navios considerado ao nível do transporte de petcoque (valor máximo entre 2016 e 2018) e de expedição (valor máximo entre 2017 e 2018).

As emissões marítimas foram determinadas tendo por base o consumo de combustível e o fator de emissão definido no EMEP/CORINAIR[40], face à tipologia do navio em estudo. Tiveram também em consideração uma distância média aproximada (não tiverem em conta as rotas exatas de navegação), tendo em conta as origens e destinos típicos para o petcoque (Espanha e Estados Unidos) e para expedição de material (30% Europa e 70% Açores e África).

Na Tabela 29, do Anexo B, I – Emissões poluentes atmosféricos, apresentam-se as emissões de NO_2, CO, PM10, SO_2, Pb, As, Cd, Ni e dioxinas e furanos associadas ao tráfego marítimo.

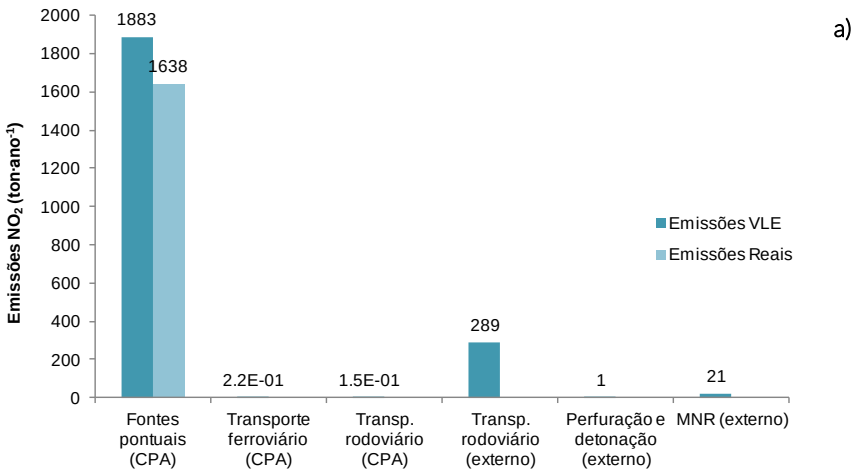
5.6.3.5.8 Síntese emissões

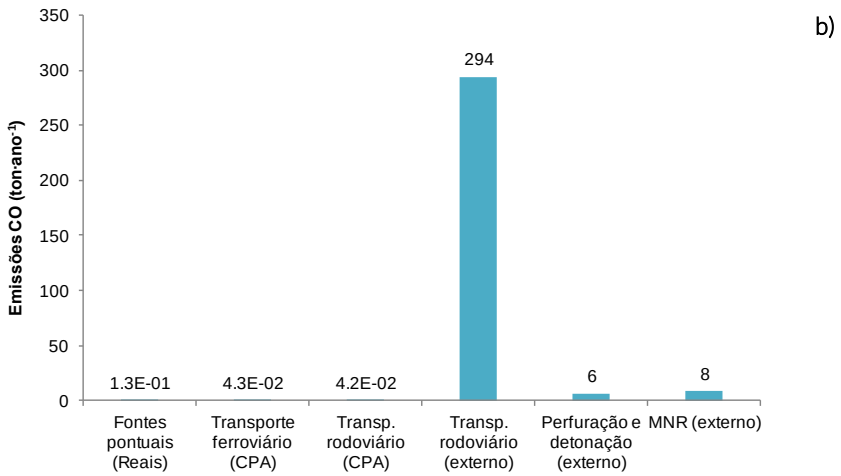
Na Figura 5.6.10, apresenta-se a síntese dos valores de emissão dos poluentes NO_2, CO, PM10, SO_2, Pb, As, Cd, Ni, dioxinas e furanos, HF e HCl, tendo em consideração as fontes emissoras consideradas no estudo de dispersão para a situação atual: fontes exclusivas do funcionamento do CPA e fontes externas, nas quais se incluem as fontes da Pedreira do Bom Jesus (difusas, via de acesso, atividades de extração de calcário e funcionamento das máquinas não rodoviárias) e das vias de tráfego rodoviário das vias externas). Para as fontes pontuais do CPA, apresentam-se as emissões calculadas tendo por base os VLE (emissões consideradas no estudo de dispersão) e as emissões representativas das campanhas de monitorização (emissões reais). Por sua vez, as emissões provenientes do tráfego rodoviário também se encontram diferenciadas para o tráfego externo (onde se inclui o tráfego de acesso à Pedreira do Bom Jesus) e interno (de acesso ao CPA).

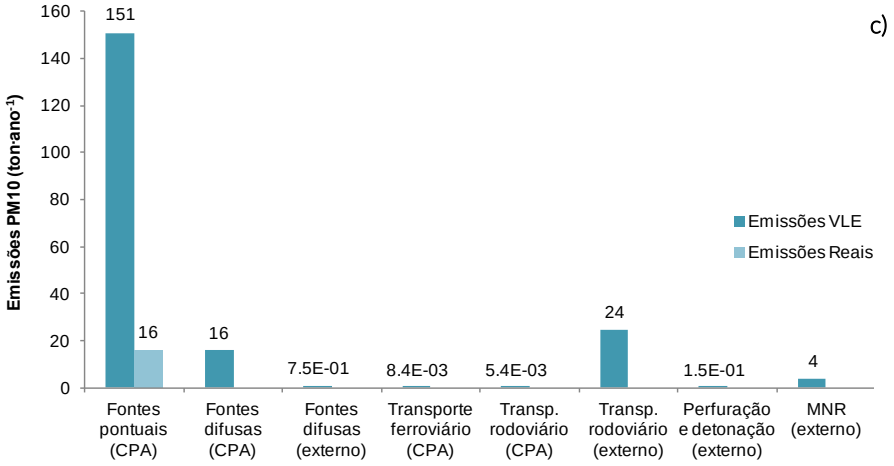
Analisando as emissões de poluentes, verifica-se que o grupo emissor das fontes pontuais, quando as emissões são determinadas tendo por base os VLE, corresponde ao grupo com maior relevo, comparativamente às restantes fontes,

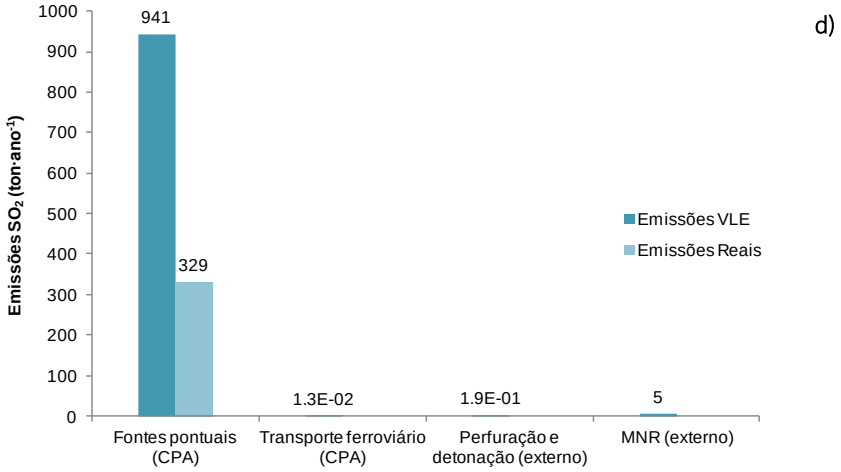
40 EMEP/ CORINAIR, 2016, *International navigation, national navigation, national fishing and military (shipping), emissions Inventory Guidebook*.

para todos os poluentes em estudo, com exceção do CO, cujo grupo emissor determinante corresponde ao tráfego rodoviário externo ao projeto (ressalva-se que para este poluente as fontes pontuais não foram contempladas).

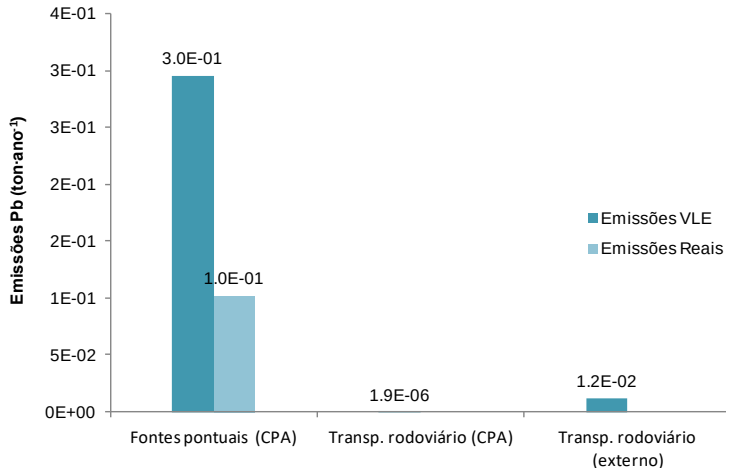

a)
Emissões NO_2 (ton·ano^{-1})
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1883
1638
2.2E-01
1.5E-01
289
1
21
Emissões VLE
Emissões Reais
Fontes pontuais (CPA)
Transporte ferroviário (CPA)
Transp. rodoviário (CPA)
Transp. rodoviário (externo)
Perfuração e detonação (externo)
MNR (externo)


b)
Emissões CO (ton·ano^{-1})
350
300
250
200
150
100
50
0
1.3E-01
4.3E-02
4.2E-02
294
6
8
Fontes pontuais (Reais)
Transporte ferroviário (CPA)
Transp. rodoviário (CPA)
Transp. rodoviário (externo)
Perfuração e detonação (externo)
MNR (externo)

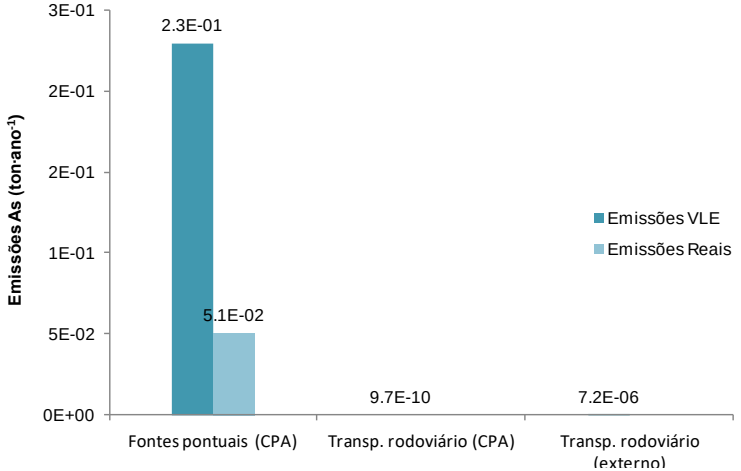

c)
Emissões PM10 (ton·ano^{-1})
160
140
120
100
80
60
40
20
0
151
16
16
7.5E-01
8.4E-03
5.4E-03
24
1.5E-01
4
Emissões VLE
Emissões Reais
Fontes pontuais (CPA)
Fontes difusas (CPA)
Fontes difusas (externo)
Transporte ferroviário (CPA)
Transp. rodoviário (CPA)
Transp. rodoviário (externo)
Perfuração e detonação (externo)
MNR (externo)


d)
Emissões SO_2 (ton·ano^{-1})
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
941
329
1.3E-02
1.9E-01
5
Emissões VLE
Emissões Reais
Fontes pontuais (CPA)
Transporte ferroviário (CPA)
Perfuração e detonação (externo)
MNR (externo)

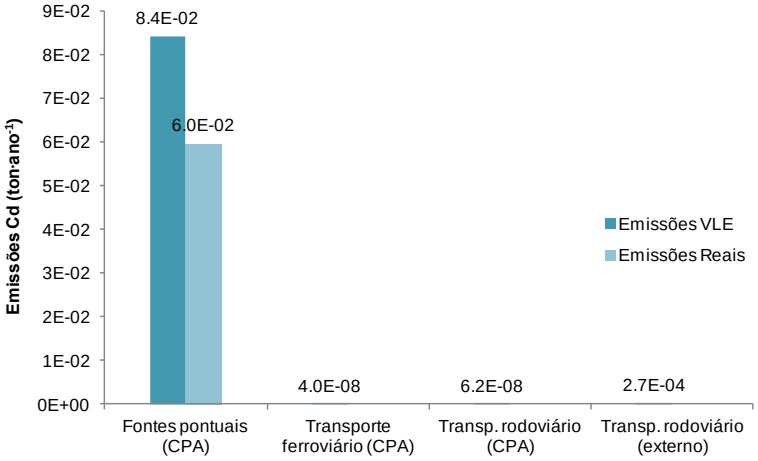
e)


4E-01
3E-01
3E-01
2E-01
2E-01
1E-01
5E-02
0E+00
Emissões Pb (ton·ano⁻¹)
3.0E-01
1.0E-01
1.9E-06
1.2E-02
Emissões VLE
Emissões Reais
Fontes pontuais (CPA)
Transp. rodoviário (CPA)
Transp. rodoviário (externo)

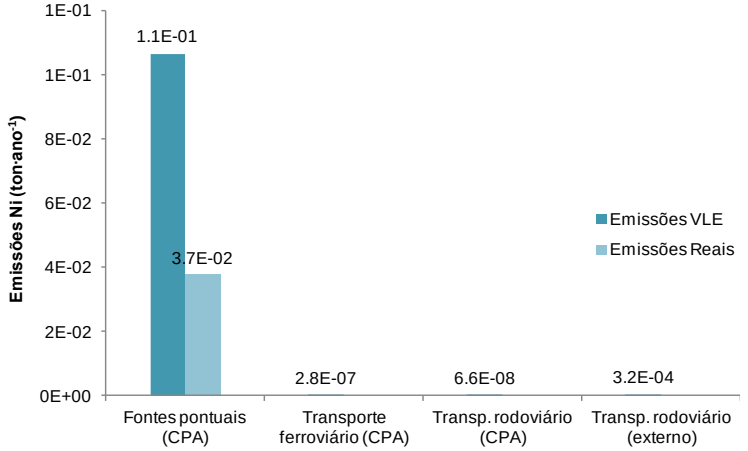
f)


3E-01
2E-01
2E-01
1E-01
5E-02
0E+00
Emissões As (ton·ano⁻¹)
2.3E-01
5.1E-02
9.7E-10
7.2E-06
Emissões VLE
Emissões Reais
Fontes pontuais (CPA)
Transp. rodoviário (CPA)
Transp. rodoviário (externo)

g)


9E-02
8E-02
7E-02
6E-02
5E-02
4E-02
3E-02
2E-02
1E-02
0E+00
Emissões Cd (ton·ano⁻¹)
8.4E-02
6.0E-02
4.0E-08
6.2E-08
2.7E-04
Emissões VLE
Emissões Reais
Fontes pontuais (CPA)
Transporte ferroviário (CPA)
Transp. rodoviário (CPA)
Transp. rodoviário (externo)

h)


1E-01
1E-01
8E-02
6E-02
4E-02
2E-02
0E+00
Emissões Ni (ton·ano⁻¹)
1.1E-01
3.7E-02
2.8E-07
6.6E-08
3.2E-04
Emissões VLE
Emissões Reais
Fontes pontuais (CPA)
Transporte ferroviário (CPA)
Transp. rodoviário (CPA)
Transp. rodoviário (externo)

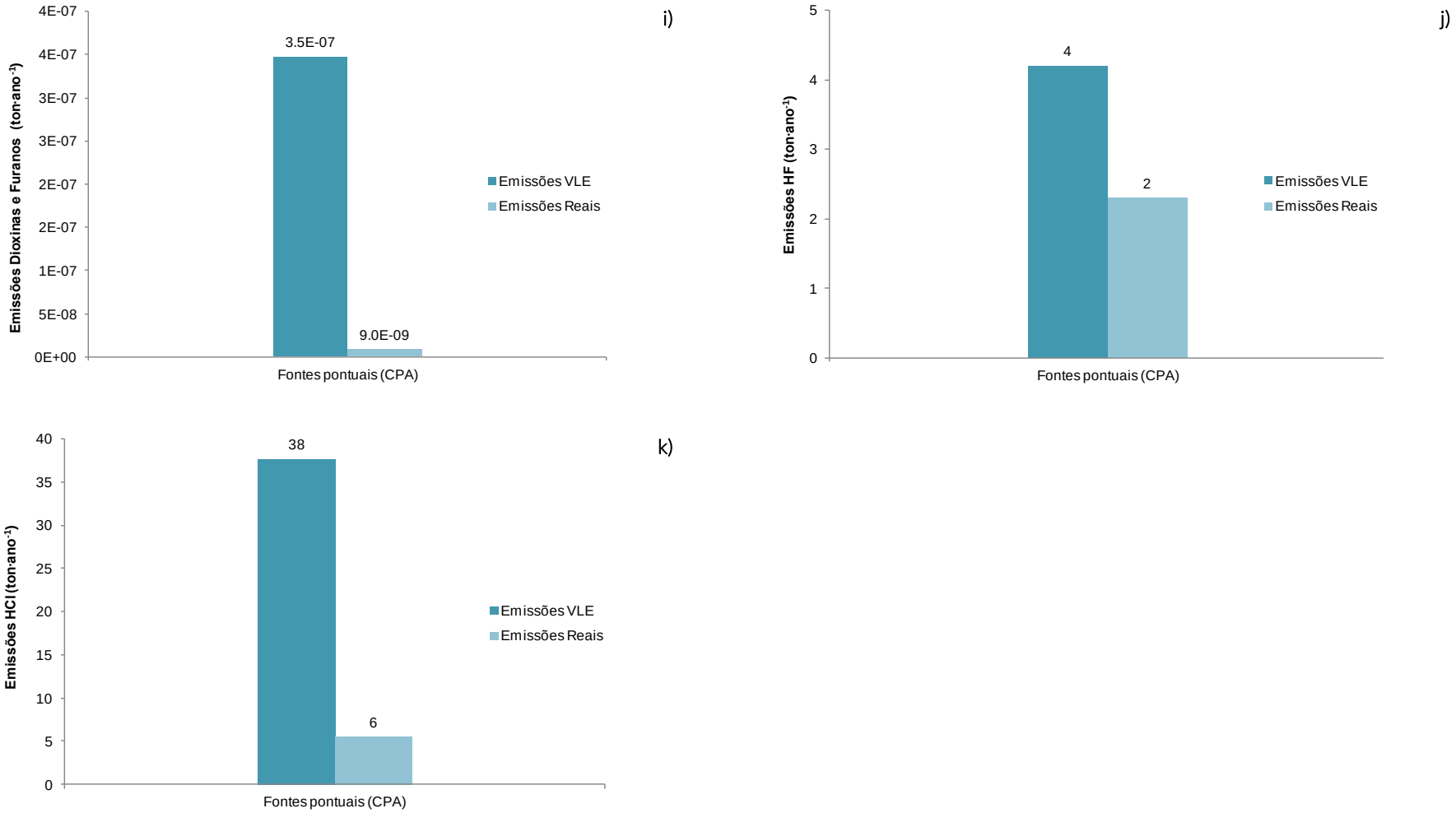


Figura 5.6.10 – Síntese das emissões para cada um dos poluentes em estudo a) NO_2; b) CO; c) PM10; d) SO_2; e) Pb; f) As; g) Cd; h) Ni; i) DF; j) HF; k) HCl

Na Figura 5.6.11 apresentam-se as emissões dos poluentes NO_2, CO, PM10, SO_2, Pb, As, Cd, Ni, dioxinas e furanos, do tráfego marítimo associado às condições atuais de funcionamento do CPA. Conforme indicado anteriormente, estas fontes não foram contempladas no estudo de dispersão verificado atualmente, por não se encontrarem abrangidas pelo domínio definido para caracterização da qualidade do ar local.

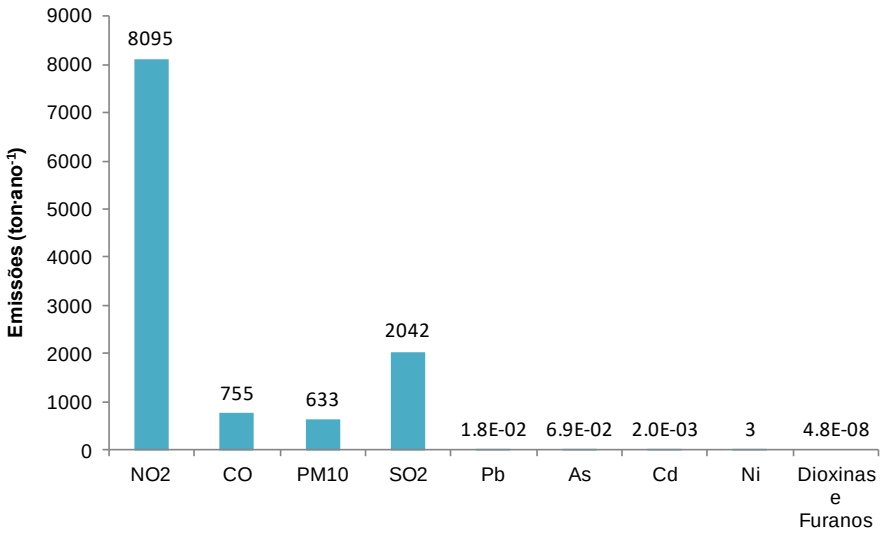


Figura 5.6.11 – Síntese das emissões do tráfego marítimo associado ao CPA

Verifica-se que o poluente com maior relevância, ao nível das emissões associadas ao tráfego marítimo, corresponde ao NO_2, seguido do SO_2. Os poluentes com menor relevância correspondem ao Pb, As, Cd e dioxinas e furanos.

5.6.3.6 Modelação da dispersão atmosférica

O estudo de qualidade do ar contempla a simulação da dispersão de poluentes para um ano de dados meteorológicos, tendo em conta as emissões inventariadas nas condições atuais de funcionamento do CPA.

O modelo utilizado para simular a dispersão de poluentes atmosféricos foi o AERMOD, versão 6.8.3, cuja descrição se encontra no Anexo B, II – Descrição dos modelos utilizados.

O dióxido de azoto é um poluente fortemente afetado pelas reações fotoquímicas que ocorrem no ar ambiente, principalmente por via de reações associadas à

formação/depleção de ozono. O modelo de simulação usado para a realização deste estudo apresenta vias alternativas para a simulação deste poluente. Nas simulações realizadas foi utilizado o "*Ozone Limiting Method*", que faz uso das concentrações medidas de ozono na atmosfera para estimar a conversão dos óxidos de azoto em dióxido de azoto.

Desta forma, a contabilização da concentração de NO_2, em cada período horário, foi determinada em função da concentração de ozono existente no ar ambiente. Para este estudo, foram considerados os valores horários médios de concentração de ozono no ar ambiente medida no ano de 2015 (coincidente com o ano meteorológico considerado), na estação de Alverca, pertencente à Rede de Qualidade do Ar da Agência Portuguesa do Ambiente.

No Anexo B, III – Condições para interpretação dos resultados do estudo de dispersão são apresentadas as considerações a ter em linha de conta na interpretação dos resultados provenientes do modelo de dispersão AERMOD.

5.6.4 Caracterização da qualidade do ar – modelação da dispersão de poluentes atmosféricos

Nesta fase apresentam-se os resultados da simulação da dispersão dos poluentes atmosféricos (NO_2, CO, PM10, SO_2, Pb, As, Cd, Ni, dioxinas e furanos, HF e HCl), para um ano completo de dados meteorológicos (2015), para o domínio em estudo, tendo em conta as emissões inventariadas, associadas ao funcionamento do CPA e das fontes emissoras de relevo, externas ao projeto, existentes no domínio em avaliação: Pedreira do Bom Jesus e vias rodoviárias.

Os resultados apresentados incluem, para os poluentes NO_2, CO, PM10 e SO_2, o respetivo valor de fundo. Para os restantes poluentes não foi possível estabelecer um valor de fundo, uma vez que estes poluentes não são medidos na estação urbana de fundo de Alverca.

A análise dos resultados obtidos é apresentada para a grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo (capitulo 5.6.4.1) e para os recetores sensíveis existentes na envolvente do CPA (capitulo 5.6.4.2).

A análise dos resultados assenta na comparação dos resultados estimados para os poluentes em estudo com os valores limite/valores de referência impostos na legislação para proteção da saúde humana, de forma a avaliar o impacte do CPA na qualidade do ar local, nas condições atuais de funcionamento. Esta avaliação serve também de base de comparação na classificação dos impactes na qualidade do ar expectáveis com as alterações previstas para o CPA.

A comparação dos resultados estimados é efetuada ainda através da aplicação de um fator de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos. Por aplicação deste fator entende-se que os valores, estatisticamente, poderem ser metade (F2M) ou o dobro (F2D) dos valores estimados numericamente pelo modelo.

No entanto, os valores que resultam da aplicação direta do modelo, ou seja, sem a aplicação do fator F2 (SF2) são considerados os valores que estatisticamente são representativos das condições reais. A partir destes valores estimados são efetuados os mapas de distribuição de valores de concentração.

5.6.4.1 Resultados da modelação da dispersão de poluentes – domínio estudo

5.6.4.1.1 Dióxido de azoto (NO_2)

A Figura 5.6.12 e a Figura 5.6.13 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de NO_2, respetivamente, para a situação atual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 200 $\mu g \cdot m^{-3}$ e 40 $\mu g \cdot m^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,7 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Apesar dos mapas de dispersão não servirem de comparação direta com a legislação (conforme indicado no Anexo B, III – Condições para interpretação dos resultados do estudo de dispersão), apresentam-se também, de forma indicativa, as áreas do domínio, assinaladas a vermelho, onde ocorre incumprimento à legislação. Ressalva-se que, em termos horários, para haver incumprimento, o número de excedências

estimadas, tem que ser superior ao número de excedências permitidas, ou seja, 18 horas no ano.

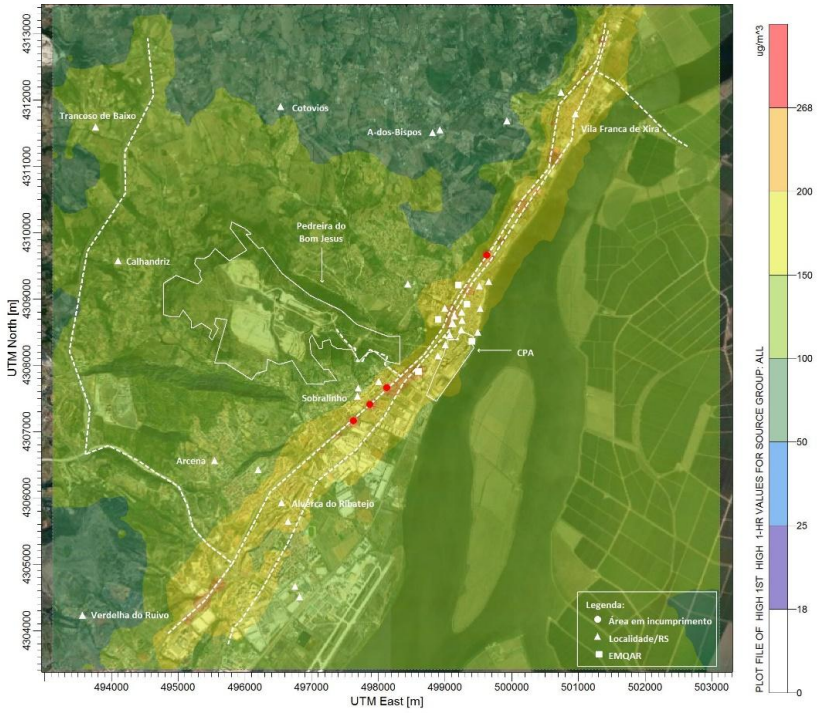


Figura 5.6.12 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação atual)

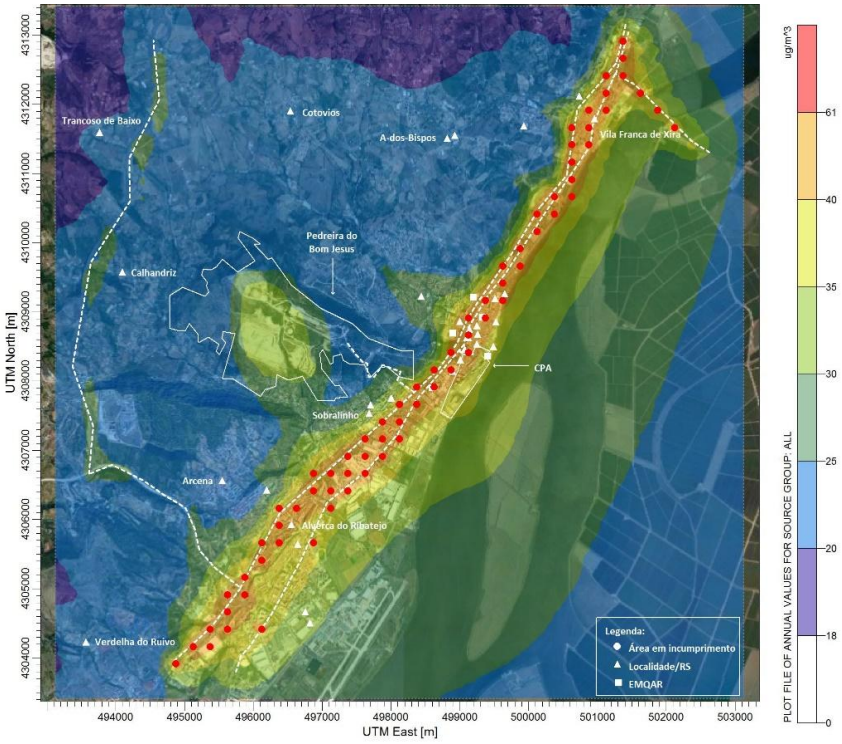


Figura 5.6.13 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas horárias de NO_2, mostra que, no domínio em estudo, para o cenário atual, são registadas concentrações horárias acima do valor limite (200 µg·m^{-3});
- Os valores horários mais elevados são obtidos ao longo das vias de tráfego existentes no domínio em estudo (os incumprimentos encontram-se assinalados a vermelho no mapa), nomeadamente, nos sublanços pertencentes à A1 (fonte externa ao projeto). Salienta-se assim a contribuição exclusiva das emissões rodoviárias para os valores máximos horários estimados acima do valor limite diário estipulado. Contemplando apenas a contribuição do CPA, o valor horário estimado mais elevado não ultrapassa os 163 µg·m^{-3}, cumprindo o valor limite legislado; Relativamente aos valores anuais obtidos, verificam-se também valores superiores ao valor limite estipulado na legislação (os incumprimentos encontram-se assinalados a vermelho no mapa). Os valores mais elevados são registados na envolvente dos sublanços da via de tráfego A1, evidenciando, novamente, a exclusiva contribuição destas fontes para os valores estimados acima do valor limite anual estipulado na legislação. Contemplando apenas a contribuição do CPA, o valor anual estimado mais elevado não ultrapassa os 22 µg·m^{-3}, cumprindo o valor limite legislado.

As Figura 5.6.14 e a Figura 5.6.15 apresentam, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração, máxima horária e média anual, de NO_2 estimados pelo modelo (sem a aplicação do fator F2, ou seja, considera-se que os valores são estatisticamente representativos das condições reais). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,7 µg·m^{-3}.

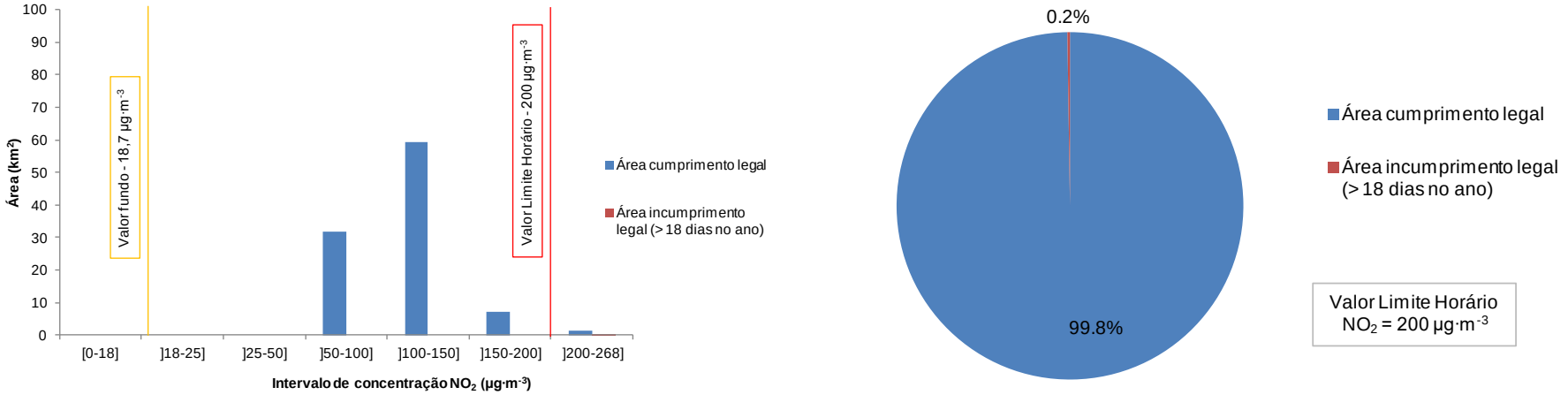


Figura 5.6.14 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimadas para o NO_2

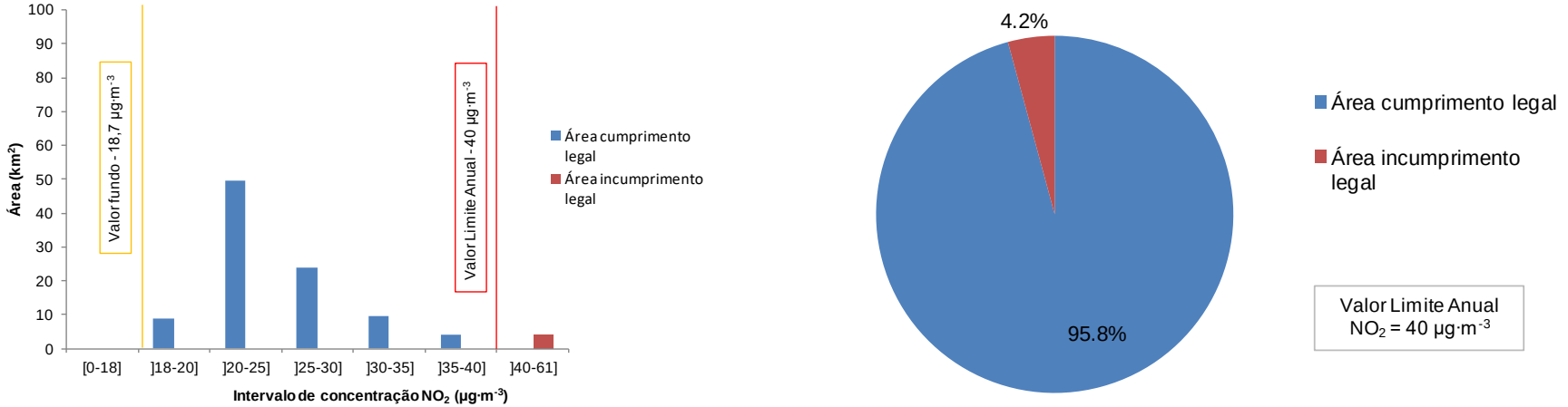


Figura 5.6.15 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o NO_2

Síntese Interpretativa

- Verifica-se que a área do domínio que regista valores inferiores ao valor limite horário legislado corresponde à maior percentagem do domínio (99,8%) face à área em que se registam valores superiores ao valor limite horário em número superior ao permitido (0,2% do domínio). Os valores máximos horários estimados encontram-se maioritariamente no intervalo 100 a 150 $\mu g \cdot m^{-3}$. Ressalva-se que os incumprimentos horários estimados se devem única e exclusivamente ao tráfego rodoviário das vias externas ao projeto. Contemplando apenas a contribuição do CPA, o valor limite horário é cumprido em todo o domínio de simulação.
- Em termos anuais, verifica-se que a área do domínio que regista valores superiores ao valor limite anual (40 $\mu g \cdot m^{-3}$), corresponde a uma percentagem mínima de 4,2% do domínio. Os valores médios anuais estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 20 a 25 $\mu g \cdot m^{-3}$. Em termos anuais, verifica-se igualmente a contribuição exclusiva das emissões associadas ao tráfego rodoviário, fonte externa ao projeto, para os incumprimentos verificados. Tal como verificado anteriormente para o período horário, contemplando apenas a contribuição do CPA, o valor limite anual é cumprido em todo o domínio de simulação.

A Tabela 5.6.5 resume os valores máximos estimados para o NO_2, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,7 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Tabela 5.6.5 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual

Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Exc. permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)		Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Horário	200	268,3	143,5 517,8	18	0,2	0,0 27,3
Anual	40	60,6	39,7 102,5	-	4,2	0,0 19,5

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Em termos horários, apresentam-se níveis máximos de NO_2 acima dos 200 µg·m^{-3}, sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D), registando-se uma área em excedência de 0,2 km^2 (0,2% do domínio) e 24,5 km^2 (24,5% do domínio), respetivamente.
- Considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 como os representativos da realidade, salienta-se que as áreas em excedência são geradas exclusivamente pela circulação de tráfego rodoviário externo ao projeto. Excecionalmente e apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D), o funcionamento na Pedreira do Bom Jesus (externa ao projeto) e as fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2) ganham expressividade nos valores máximos elevados. No entanto, importa ressalvar que as emissões das fontes pontuais do CPA consideradas no modelo de dispersão, já tiveram por base um cenário conservativo de operação (emissões com base nos VLE e não nas emissões reais que por si só dão cumprimento aos VLE estipulados).
- Os valores anuais deste poluente também são superiores ao respetivo valor limite, sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo, registando-se

uma área em excedência de 4,2 km^2 (4,2% do domínio) e 19,5 km^2 (19,5% do domínio), respetivamente.

- Considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 como os representativos da realidade, em termos anuais também se verifica que a única fonte a contribuir para os valores estimados corresponde ao tráfego rodoviário circulante nas principais vias do domínio, que corresponde a uma fonte externa ao projeto.

5.6.4.1.2 Monóxido de carbono (CO)

A Figura 5.6.16 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias octohorárias de CO, para a situação atual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 10000 µg·m^{-3}. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 200,0 µg·m^{-3}.

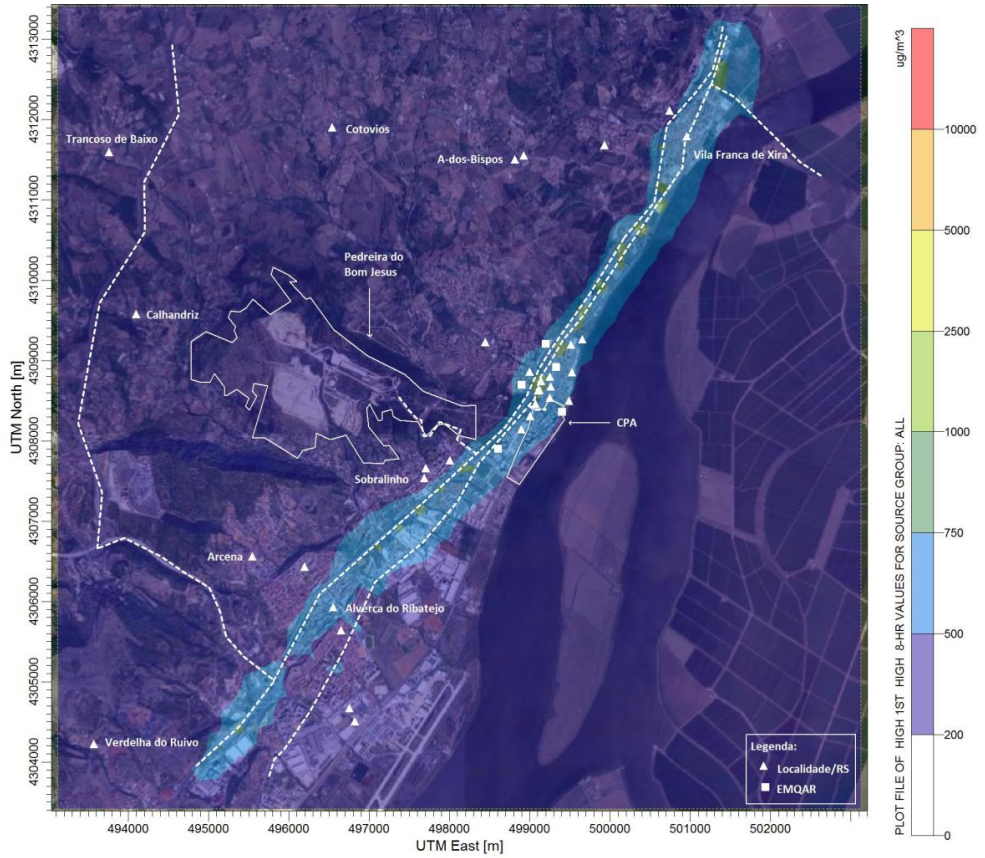


Figura 5.6.16 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO mostra que os valores estimados, em todo o domínio, para o cenário atual, são muito reduzidos, quando comparados com o valor limite (10000 µg·m^{-3}).
- Tal como observado para o poluente NO_2, os valores mais elevados são obtidos ao longo das vias de tráfego consideradas no presente estudo, com destaque para os sublanços da A1 (via externa ao projeto).

A Figura 5.6.17 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima octohorária de CO estimada pelo modelo (sem a aplicação do fator F2). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 200 µg·m^{-3}.

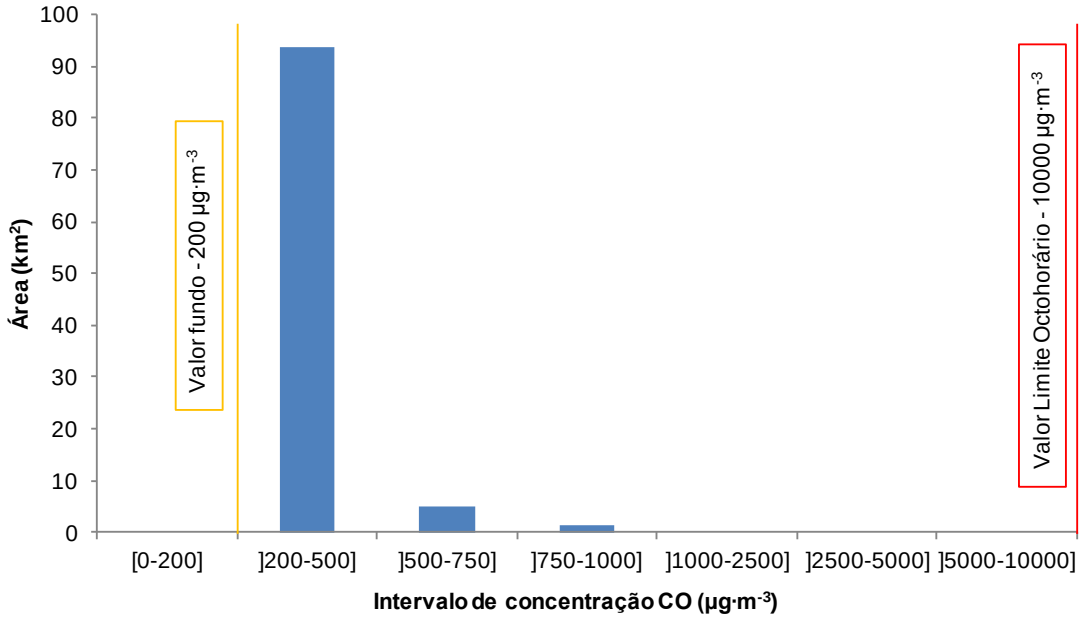


Figura 5.6.17 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas octohorárias estimadas para o CO

Síntese Interpretativa

- Verifica-se que a área do domínio regista valores bastante inferiores face ao valor limite legislado (10000 µg·m^{-3}).
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 200 a 500 µg·m^{-3}.

A Tabela 5.6.6 resume os valores máximos estimados para o CO, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 200,0 µg·m^{-3}.

Tabela 5.6.6 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação atual

Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Octohorário	10000	960,9	580,4 1721,7	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Os níveis máximos octohorários de CO estimados são muito inferiores ao valor limite, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Tal como referido anteriormente, a fonte emissora que mais contribuiu para os valores estimados corresponde ao tráfego rodoviário verificado atualmente nas vias externas ao projeto, com destaque para os sublanços da A1.

5.6.4.1.3 Partículas em suspensão PM10

A Figura 5.6.18 e a Figura 5.6.19 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias diárias e médios anuais de PM10, respetivamente, para a situação atual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 50 µg·m^{-3} e

40 µg·m^{-3}, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,1 µg·m^{-3}.

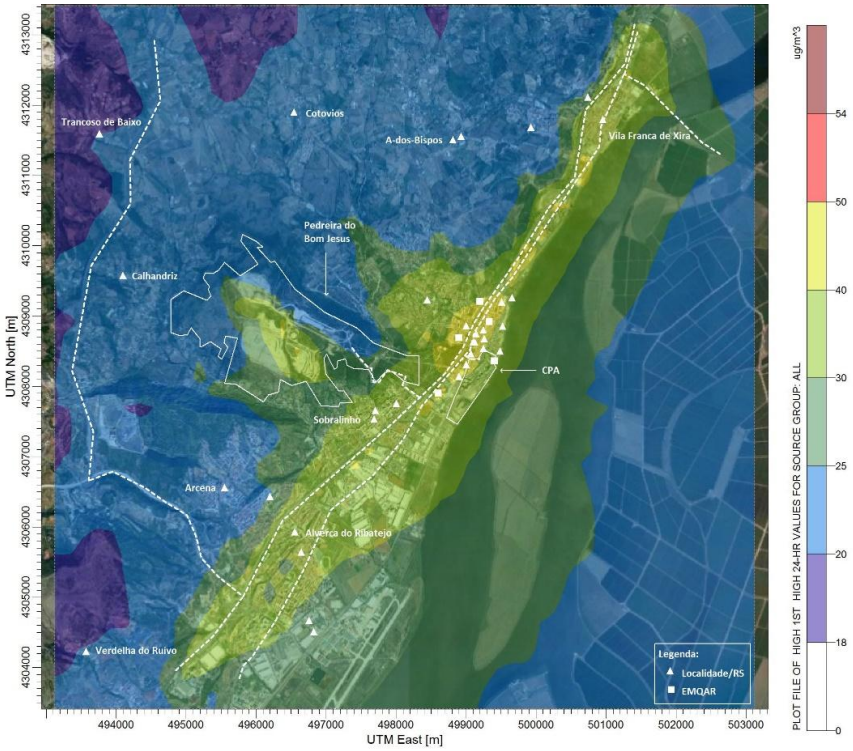


Figura 5.6.18 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual)

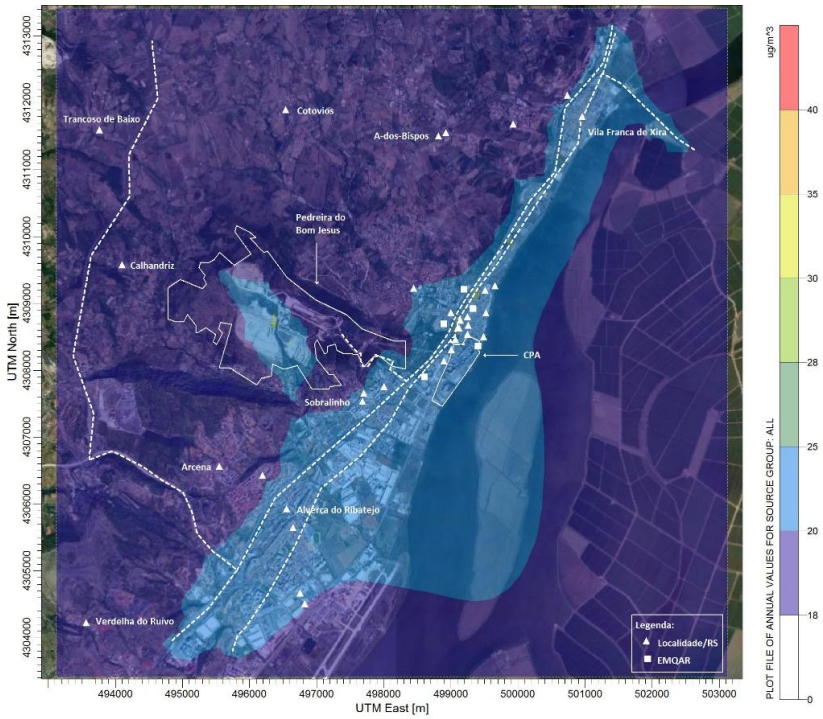


Figura 5.6.19 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas diárias de PM10 mostra que, no domínio em estudo, apesar de se registarem concentrações diárias acima do valor limite (50 µg·m^{-3}), derivadas das fontes difusas do CPA e das emissões associadas ao tráfego rodoviário (fonte externa ao projeto), são em número inferior ao permitido (35 dias no ano), observando-se desta forma o cumprimento do valor limite diário, em todo o domínio de simulação.
- Relativamente aos valores anuais obtidos, verifica-se o cumprimento do valor limite estipulado na legislação (40 µg·m^{-3}), em todo o domínio de simulação. Observa-se novamente a elevada contribuição do tráfego rodoviário externo ao projeto e das fontes difusas da CPA, para os valores estimados.

A Figura 5.6.20 e a Figura 5.6.21 apresentam, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima diária e média anual de PM10 estimadas pelo modelo (sem a aplicação do fator F2). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,1 µg·m^{-3}.

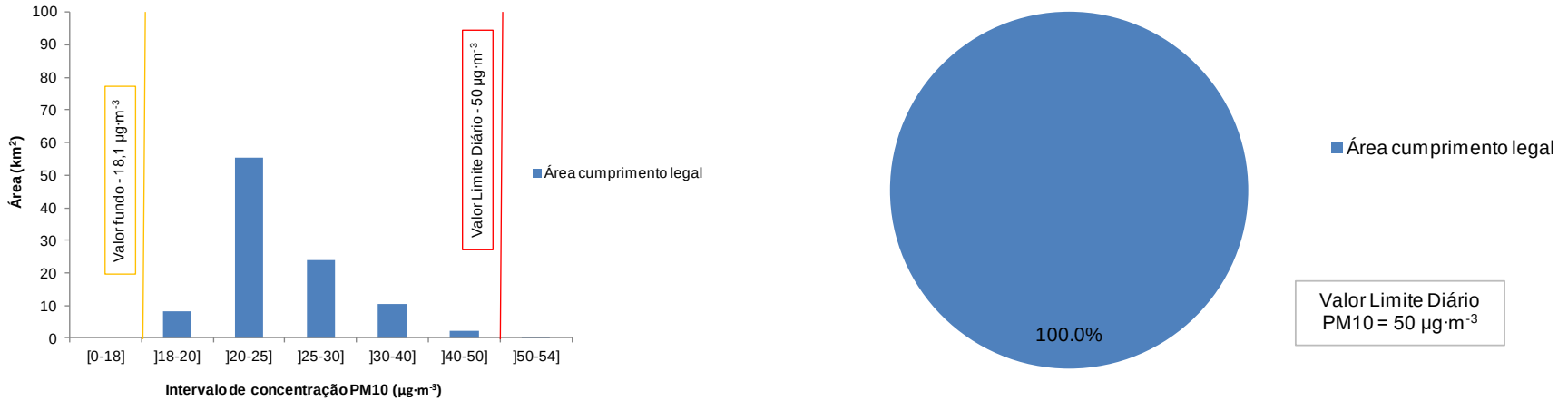


Figura 5.6.20 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimadas para as PM10

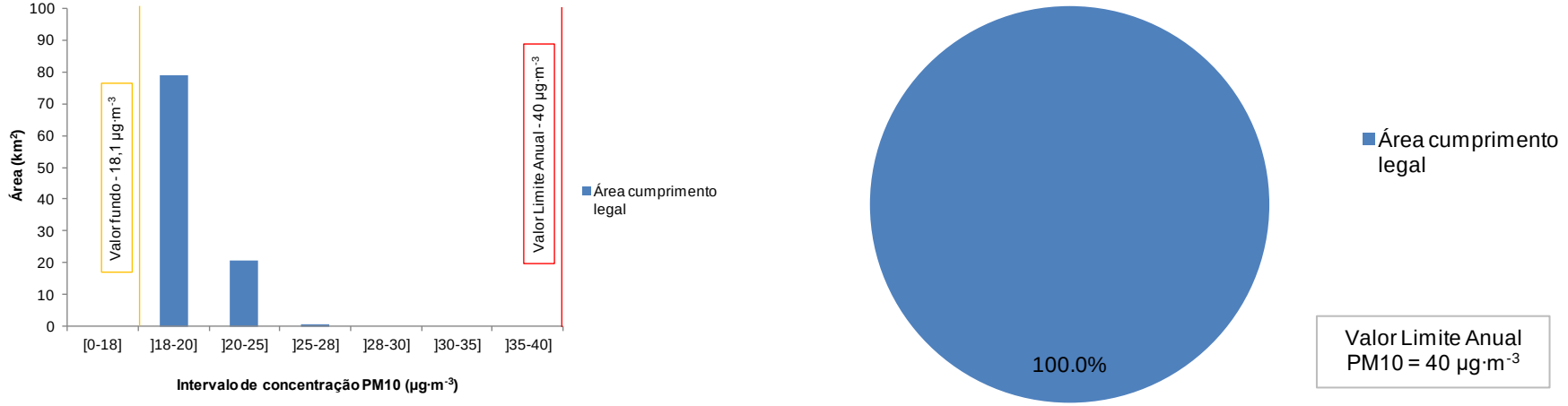


Figura 5.6.21 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para as PM10

Síntese Interpretativa

- Verifica-se que apesar de se registarem valores superiores ao valor limite diário (50 µg·m^{-3}), é em número inferior ao permitido. Desta forma, a área em cumprimento legal corresponde à totalidade do domínio (100%). Os valores estimados apresentam-se maioritariamente nos intervalos de 20 a 40 µg·m^{-3}. Para este poluente verifica-se uma grande contribuição das fontes difusas do CPA e das vias de tráfego (fonte externa ao projeto) para os valores máximos estimados.
- Em termos anuais, não se registam valores superiores ao valor limite anual (40 µg·m^{-3}), verificando-se assim o cumprimento legal, em todo o domínio de simulação. Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 18 a 20 µg·m^{-3}. Tal como verificado em termos diários, também se verifica uma grande contribuição das vias de tráfego (fonte externa ao projeto) e das fontes difusas do CPA para os valores máximos estimados.

A Tabela 5.6.7 resume os valores máximos estimados para as PM10, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,1 µg·m^{-3}.

Tabela 5.6.7 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual

Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Exc. permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 [1]	Com F2 [2]		Sem F2 [1]	Com F2 [2]
Diário	50	54,0	36,1 89,9	35	0,0	0,0 0,2
Anual	40	26,6	22,3 35,0	-	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

[1] Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

[2] Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

- Considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 como os representativos da realidade, apesar de se verificarem valores superiores ao valor limite diário, é em número inferior ao permitido na legislação (35 dias no ano). Verifica-se desta forma, o cumprimento do valor limite diário de PM10. Excecionalmente e apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D), é que se observa uma área em incumprimento mínima de 0,2 km^2 (0,2% do domínio).
- Em termos anuais, verifica-se o cumprimento do valor limite, sem e com aplicação do fator F2 mais conservativo aos resultados, em todo o domínio de simulação.
- Como referido anteriormente, os valores mais elevados, tanto diários como anuais, devem-se às fontes difusas existentes do CPA e ao tráfego rodoviário externo ao projeto, sem no entanto se verificar o incumprimento do valor limite anual legislado.

5.6.4.1.4 Dióxido de enxofre (SO_2)

A Figura 5.6.22 e a Figura 5.6.23 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e diárias de SO_2, respetivamente, para a situação atual. O mapa de distribuição não é apresentado para os valores anuais de SO_2, porque estes são avaliados apenas para a proteção dos ecossistemas, devendo restringir-se a recetores afastados pelo menos 5 km de zonas urbanizadas (não aglomerações), indústrias ou vias de tráfego com mais de 50000 veículos por dia. Logo, o domínio de estudo não apresenta recetores adequados à avaliação do impacte nos ecossistemas pelos valores de SO_2 anual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e diário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 350 $\mu g \cdot m^{-3}$ e 125 $\mu g \cdot m^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,1 $\mu g \cdot m^{-3}$.

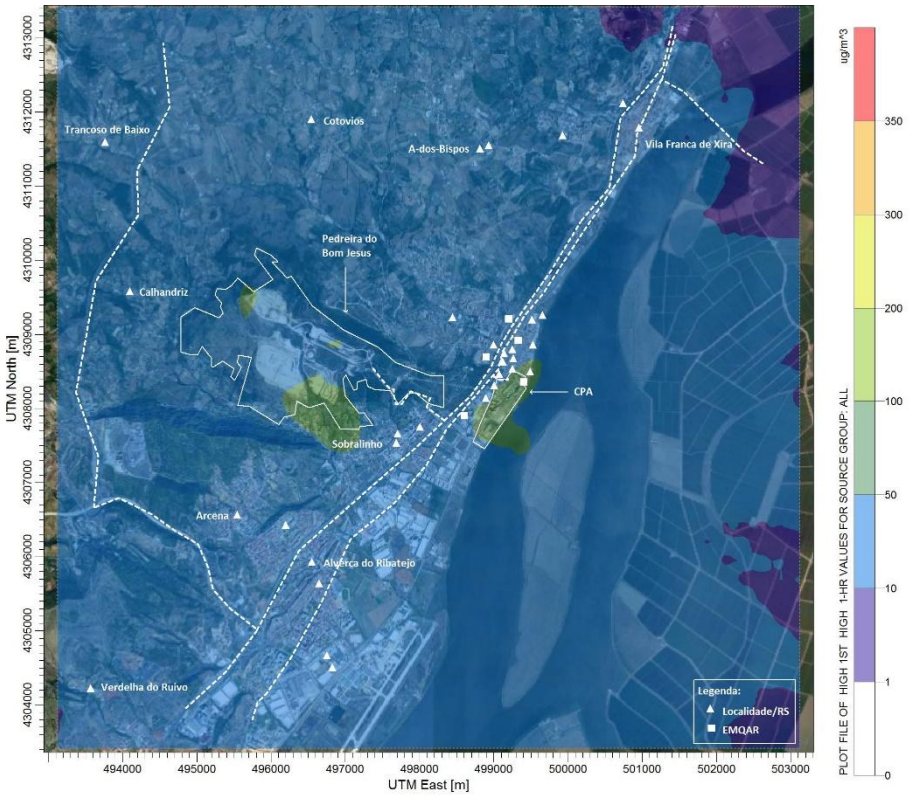


Figura 5.6.22 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual)

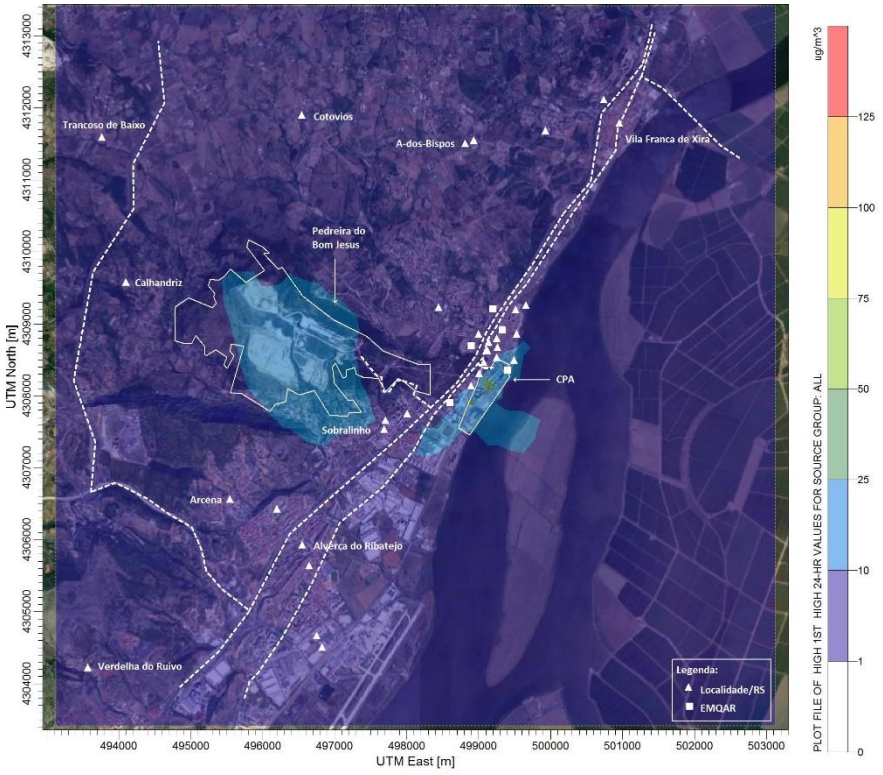


Figura 5.6.23 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas horárias e diárias de SO_2 mostram que os valores mais elevados para este poluente são registados no interior das instalações do CPA, devido à contribuição das emissões associadas às fontes pontuais existentes do CPA, nomeadamente a FF1 e FF2. No entanto, importa referir que as emissões das fontes pontuais consideradas no modelo de dispersão já tiveram em consideração um cenário conservativo de operação (emissões com base nos VLE e não nas emissões reais que por si só dão o cumprimentos aos VLE estipulados e são bastante inferiores aos valores determinados), atingindo gamas de concentração inferiores aos respetivos valores limite.

Figura 5.6.24 e a Figura 5.6.25 apresenta, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima horária e diária de SO_2 estimadas pelo modelo (sem a aplicação do fator F2). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,1 µg·m^{-3}.

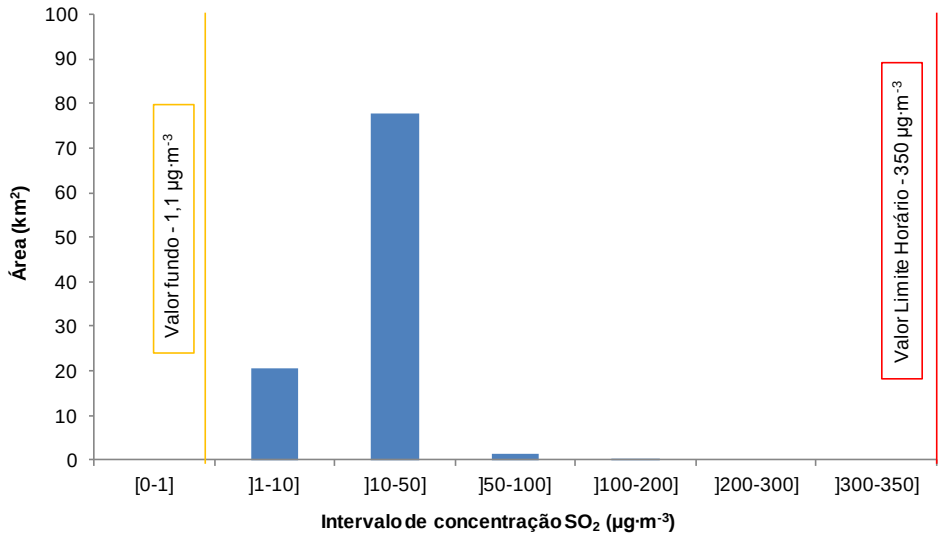


Figura 5.6.24 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimadas para o SO_2

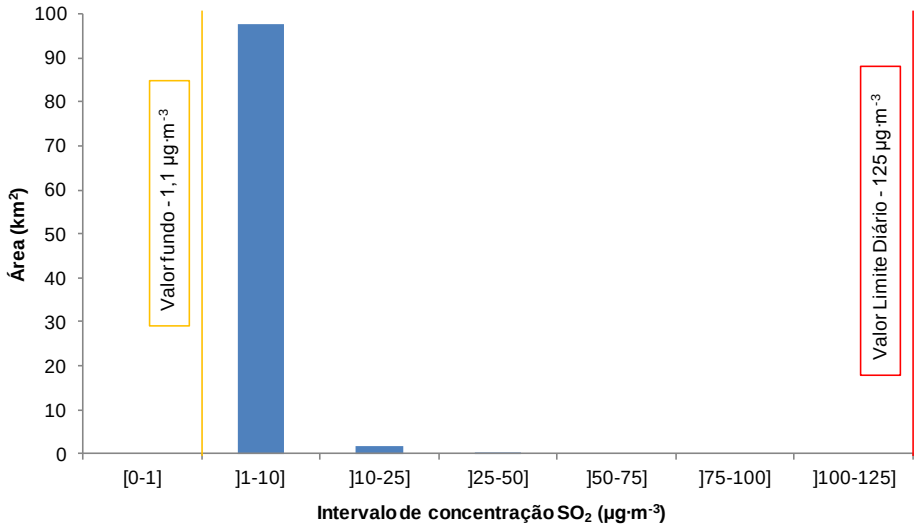


Figura 5.6.25 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimadas para o SO_2

Síntese Interpretativa

- Verifica-se que a área do domínio em estudo regista valores bastante inferiores aos valores limites legislados, tanto em termos horários como diários.
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 10 a 50 µg·m^{-3}, para o período horário, e na gama de 1 a 10 µg·m^{-3}, para o período diário.

A Tabela 5.6.8 resume os valores máximos estimados para o SO_2, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,1 µg·m^{-3}.

Tabela 5.6.8 – Resumo dos valores estimados de SO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual

Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Exc. permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)		Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Horário	350	156,5	78,8 312,0	24	0,0	0,0 0,0

Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Exc. permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)		Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Diário	125	46,9	24,0 92,6	3	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Para os dois períodos de integração (horário e diário), não se verificam ultrapassagens aos respetivos valores limite legislados, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Tal como referido anteriormente, as fontes emissoras que mais contribuíram para os valores estimados correspondem às fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2), no entanto em valores bastantes inferiores aos valores limite estipulados, verificando-se assim o cumprimento da legislação em vigor. Volta a ressalvar-se que se adotou um cenário conservativo, ou seja, as emissões tiveram por base os VLE e não as emissões reais que, por si só, cumprem os VLE estabelecidos e são bastante inferiores aos valores determinados e considerados no estudo de dispersão.

5.6.4.1.5 Chumbo (Pb)

A Figura 5.6.26 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de Pb, para a situação atual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 0,5 µg·m^{-3}.

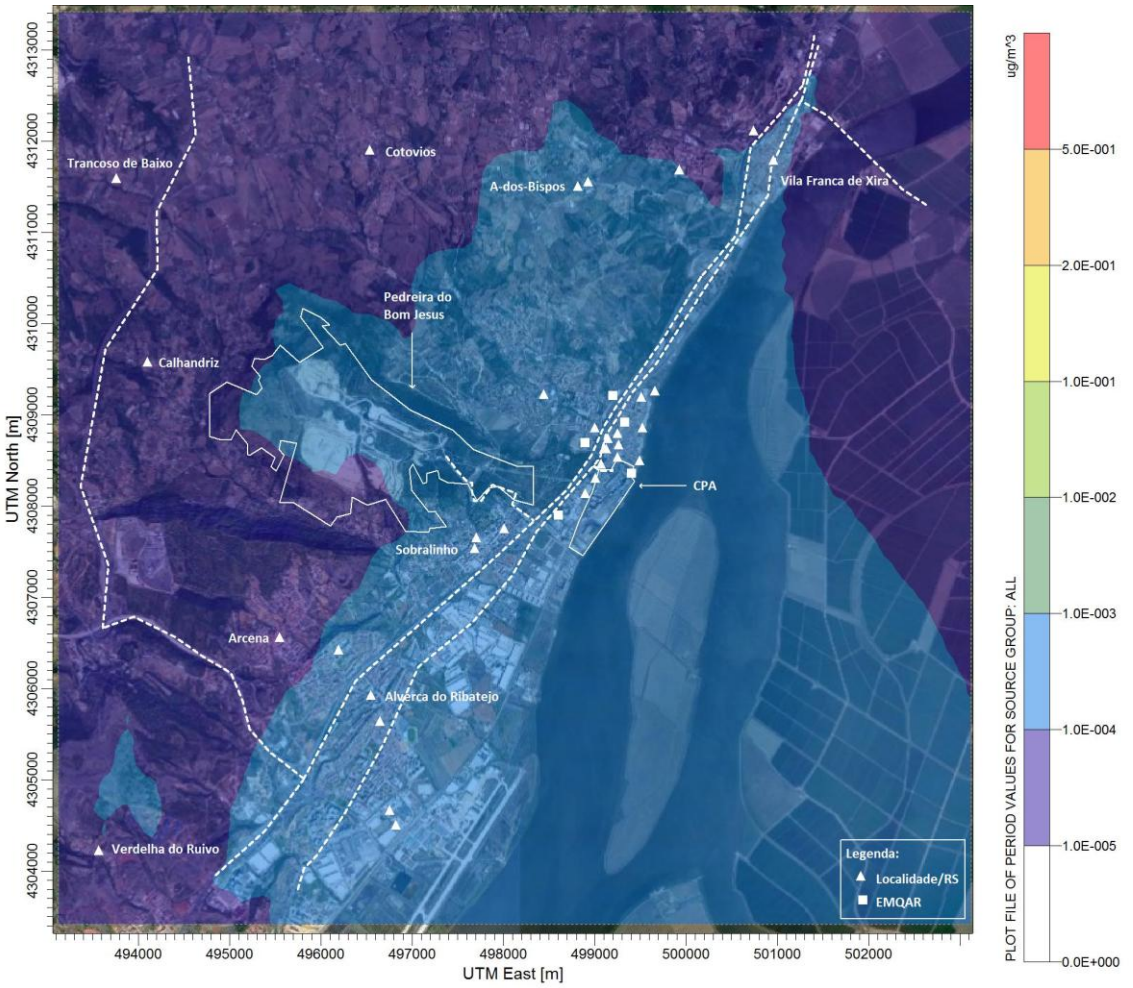


Figura 5.6.26 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Pb (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de chumbo demonstra que os valores estimados são bastante inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio. A principal fonte a contribuir para os valores estimados corresponde às fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2).

A Figura 5.6.27 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração média anual de Pb estimada pelo modelo (sem a aplicação do fator F2).

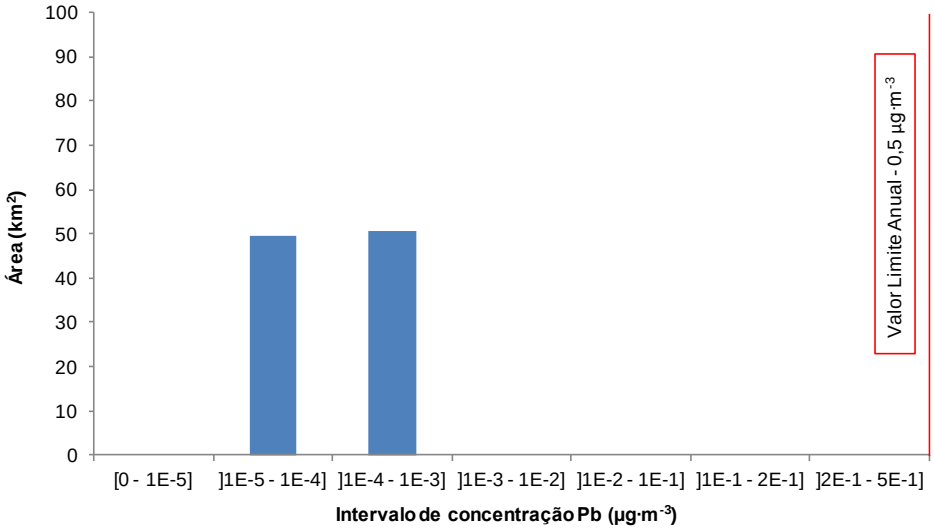


Figura 5.6.27 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o Pb

Síntese Interpretativa

- Verifica-se que a área do domínio regista valores bastante inferiores face ao valor limite legislado (0,5 µg·m^{-3}).
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 1x10^{-5} e 1x10^{-3} µg·m^{-3}.

A Tabela 5.6.9 resume os valores máximos estimados para o Pb, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação).

Tabela 5.6.9 – Resumo dos valores estimados de Pb e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação atual

Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Anual	0,5	9,3x10^{-4}	4,7x10^{-4} 1,9x10^{-3}	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

- Não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com a sem a aplicação do fator F2, em termos dos valores médios anuais estimados de chumbo.
- As fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2) correspondem à fonte emissora que mais contribuiu para os valores obtidos.

5.6.4.1.6 Arsénio (As)

A Figura 5.6.28 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de As, para a situação atual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 6 ng·m^{-3}.

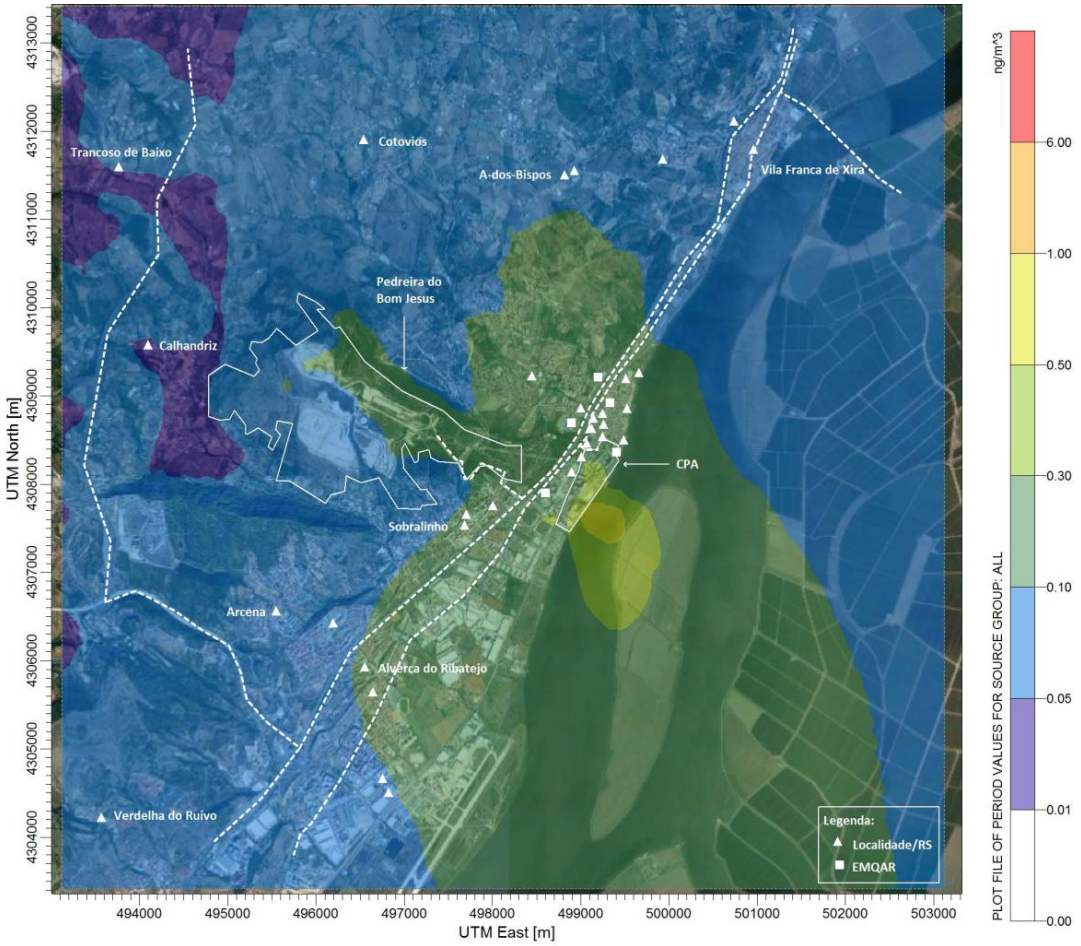


Figura 5.6.28 – Campo estimado das concentrações médias anuais de As (ng·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de arsénio, demonstra que os valores estimados são bastante inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio. A principal fonte a contribuir para os valores estimados corresponde às fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2).

A Figura 5.6.29 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração média anual de As estimada pelo modelo (sem a aplicação do fator F2).

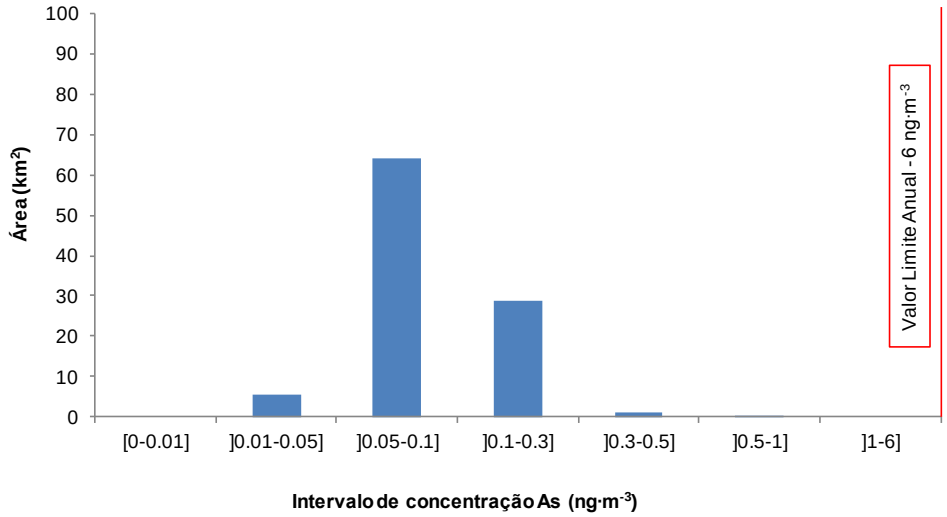


Figura 5.6.29 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o As

Síntese Interpretativa

- Verifica-se que a área do domínio regista valores bastante inferiores face ao valor limite legislado (6 ng·m^{-3}).
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 5x10^{-2} e 1x10^{-1} ng·m^{-3}.

A Tabela 5.6.10 resume os valores máximos estimados para o As, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação).

Tabela 5.6.10 – Resumo dos valores estimados de As e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação atual

Período	VL ($ng \cdot m^{-3}$)	VE ($ng \cdot m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Anual	6	$8,3x10^{-1}$	$4,2x10^{-1}$ 1,7	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com a sem a aplicação do fator F2, em termos dos valores médios anuais estimados de arsénio.
- A fonte emissora que mais contribuiu para os valores obtidos corresponde às fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2).

5.6.4.1.7 Cádmio (Cd)

A Figura 5.6.30 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de Cd, para a situação atual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 5 $ng \cdot m^{-3}$.

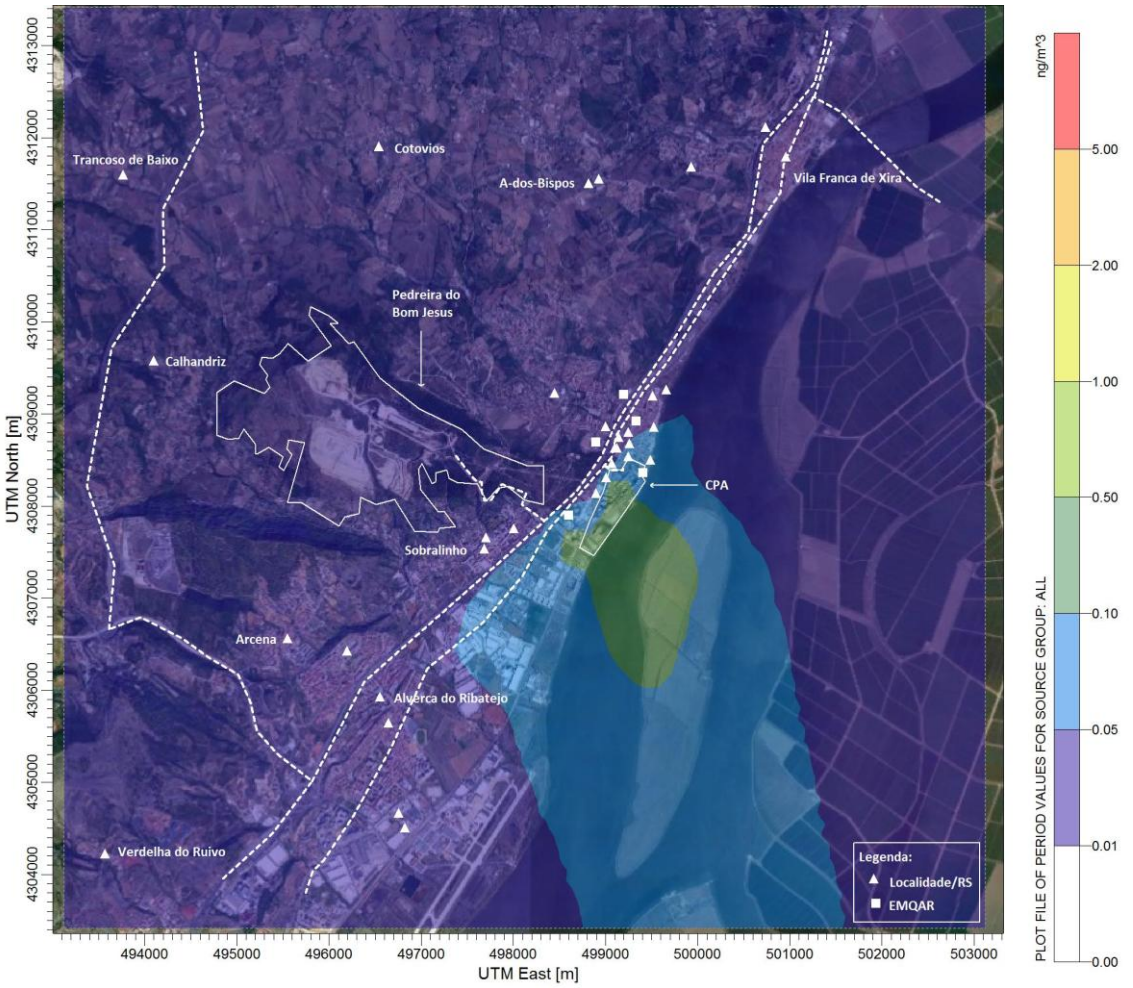


Figura 5.6.30 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Cd ($ng \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de cádmio, demonstra que os valores estimados são bastante inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio. A principal fonte a contribuir para os valores estimados corresponde às fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2).

A Figura 5.6.31 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração média anual de Cd estimada pelo modelo (sem a aplicação do fator F2).

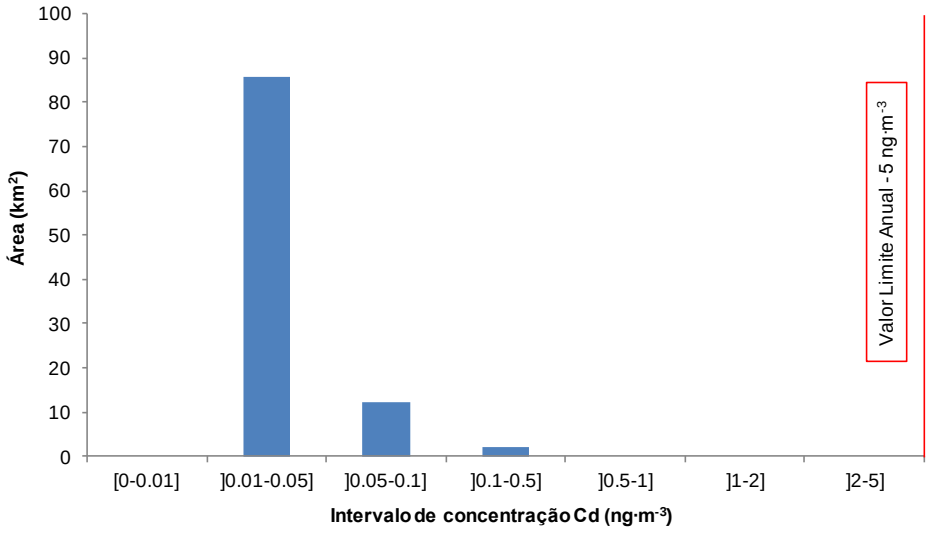


Figura 5.6.31 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o Cd

Síntese Interpretativa

- Verifica-se que a área do domínio regista valores bastante inferiores face ao valor limite legislado (5 ng·m^{-3}).
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 1x10^{-2} e 5x10^{-2} ng·m^{-3}.

A Tabela 5.6.11 resume os valores máximos estimados para o Cd, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação).

Tabela 5.6.11 – Resumo dos valores estimados de Cd e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação atual

Período	VL (ng·m^{-3})	VE (ng·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Anual	5	3,8x10^{-1}	1,5x10^{-1} 6,2x10^{-1}	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

- Não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com a sem a aplicação do fator F2, em termos dos valores médios anuais estimados de cádmio.
- A fonte emissora que mais contribuiu para os valores obtidos corresponde às fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2).

5.6.4.1.8 Níquel (Ni)

A Figura 5.6.32 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de Ni, para a situação atual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 20 ng·m^{-3}.

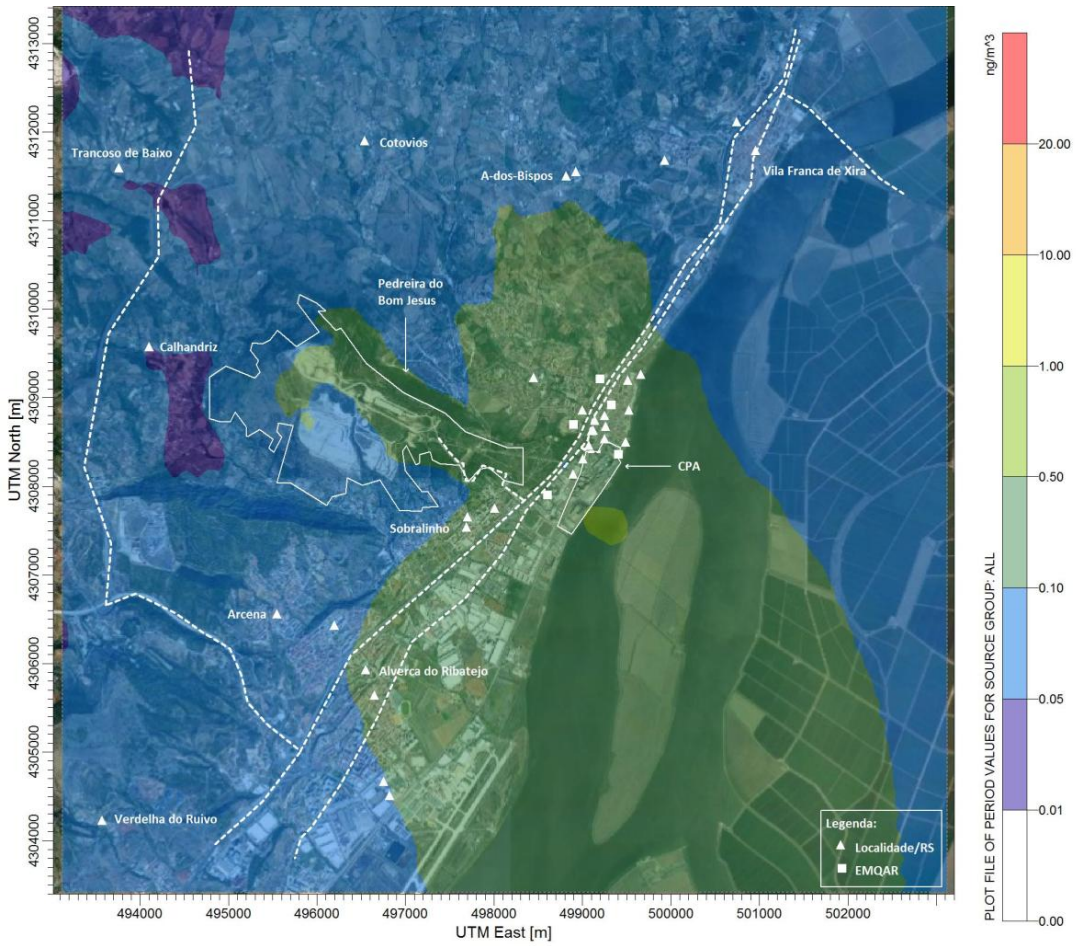


Figura 5.6.32 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Ni (ng·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de níquel, demonstra que os valores estimados são bastante inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio. A principal fonte a contribuir para os valores estimados corresponde às fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2).

A Figura 5.6.33 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração média anual de Ni estimada pelo modelo (sem a aplicação do fator F2).

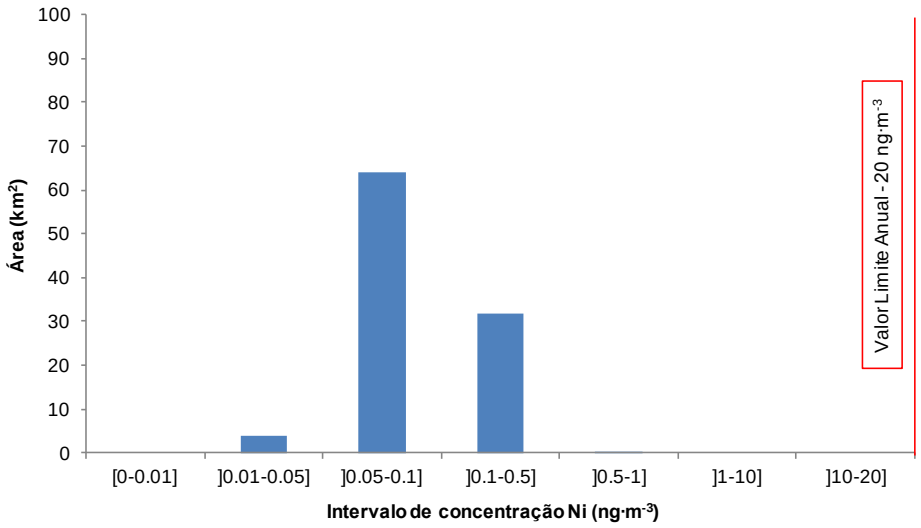


Figura 5.6.33 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o Ni

Síntese Interpretativa

- Verifica-se que a área do domínio regista valores bastante inferiores face ao valor limite legislado (20 ng·m^{-3}).
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 5x10^{-2} e 1x10^{-1} ng·m^{-3}.

A Tabela 5.6.12 resume os valores máximos estimados para o Ni, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação).

Tabela 5.6.12 – Resumo dos valores estimados de Ni e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação atual

Período	VL ($ng \cdot m^{-3}$)	VE ($ng \cdot m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Anual	20	$7,7x10^{-1}$	$3,9x10^{-1}$ 1,5	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com a sem a aplicação do fator F2, em termos dos valores médios anuais estimados de níquel.
- As fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2) correspondem à fonte com maior contribuição para os valores estimados, tal como verificado nos restantes metais avaliados.

5.6.4.1.9 Dioxinas e furanos

A Figura 5.6.34 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias diárias de dioxinas e furanos, para a situação atual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor diário recomendado pelo OAAQC, para este poluente, 0,1 $pgTEQ \cdot m^{-3}$.

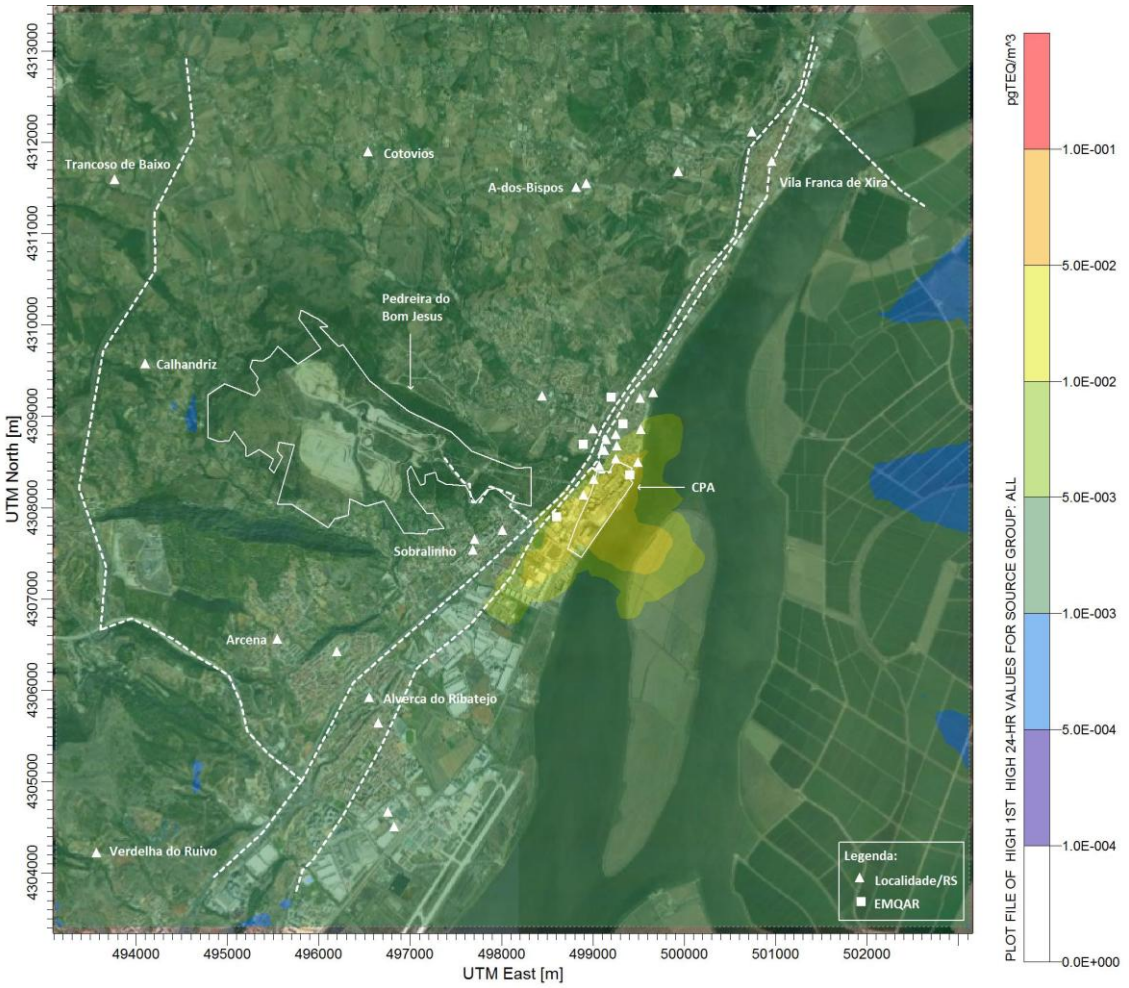


Figura 5.6.34 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de dioxinas e furanos (pgTEQ·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas diárias de dioxinas e furanos mostra que os valores estimados, em todo o domínio, são reduzidos quando comparados com o valor recomendado pelo OAAQC (0,1 pgTEQ·m^{-3}). As fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2) foram a única fonte a contribuir para os valores estimados de dioxinas e furanos.

A Figura 5.6.35 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima diária de dioxinas e furanos estimada pelo modelo (sem a aplicação do fator F2).

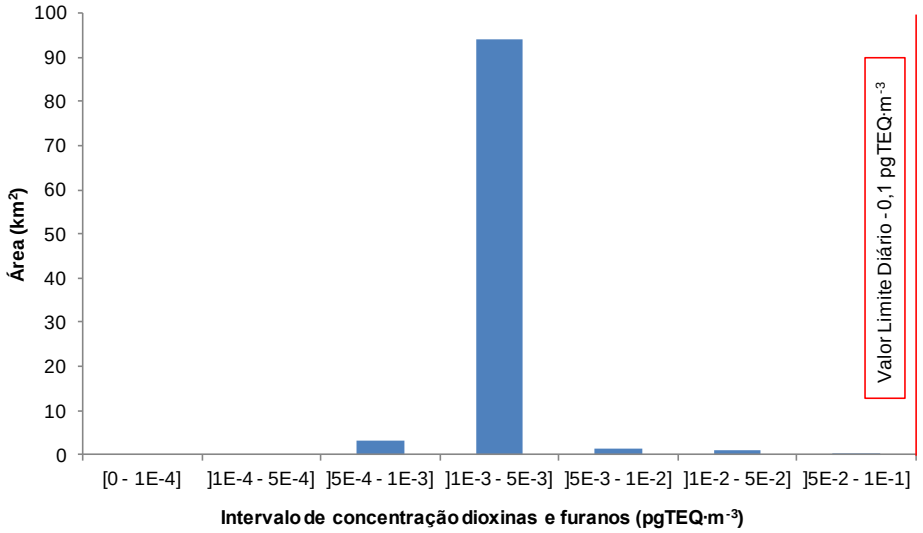


Figura 5.6.35 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para as dioxinas e furanos

Síntese Interpretativa

- Verifica-se que a área do domínio regista valores bastante inferiores face ao valor limite legislado (0,1 pgTEQ·m^{-3}).
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 1x10^{-3} e 5x10^{-3} pgTEQ·m^{-3}.

A Tabela 5.6.13 resume os valores máximos estimados para as dioxinas e furanos, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com o valor recomendado pelo OAAQC, em termos diários.

Tabela 5.6.13 – Resumo dos valores estimados de dioxinas e furanos e comparação com o valor recomendado, para a situação atual

Período	VL (pgTEQ·m^{-3})	VE (pgTEQ ·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Diário	0,1	6,3x10^{-2}	3,1x10^{-2} 1,3x10^{-1}	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

- Os níveis máximos diários de dioxinas e furanos estimados são inferiores ao valor de referência do OAAQC, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Ressalva-se que a única fonte emissora que contribuiu para os valores obtidos foram as fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2).

5.6.4.1.10 Fluoretos (HF)

A Figura 5.6.36 e a Figura 5.6.37 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de fluoretos, respetivamente, para a situação atual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor de referência horário e anual estipulado na OMS, para este poluente, 600 $\mu g \cdot m^{-3}$ e 1 $\mu g \cdot m^{-3}$, respetivamente.

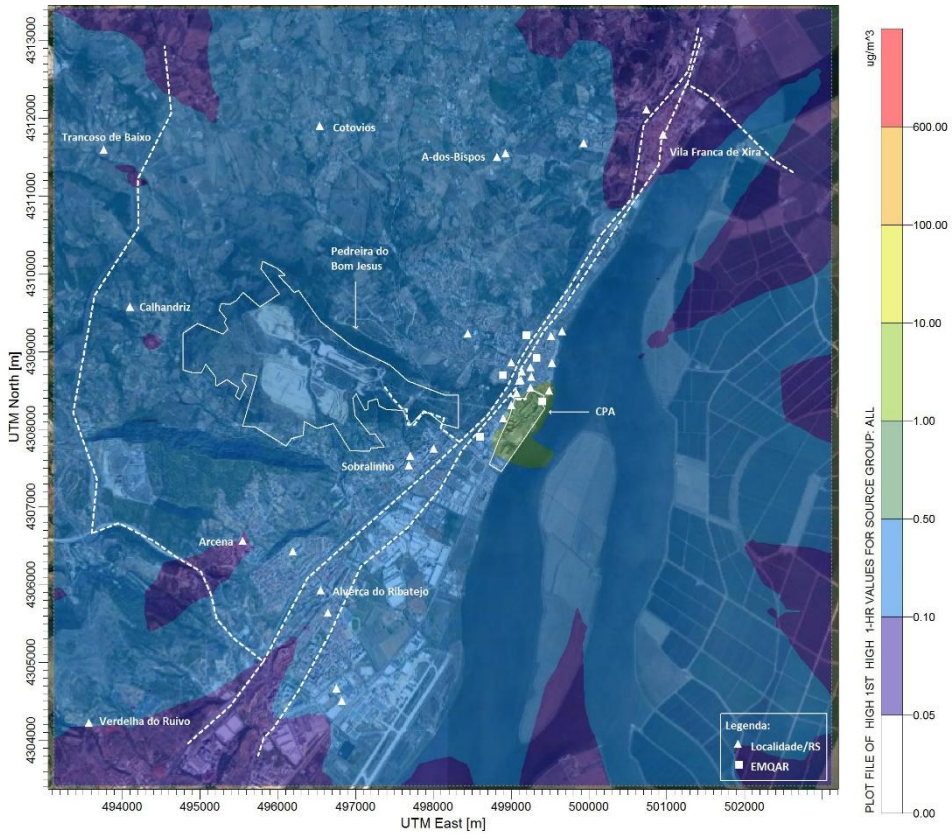


Figura 5.6.36 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de fluoretos ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual)

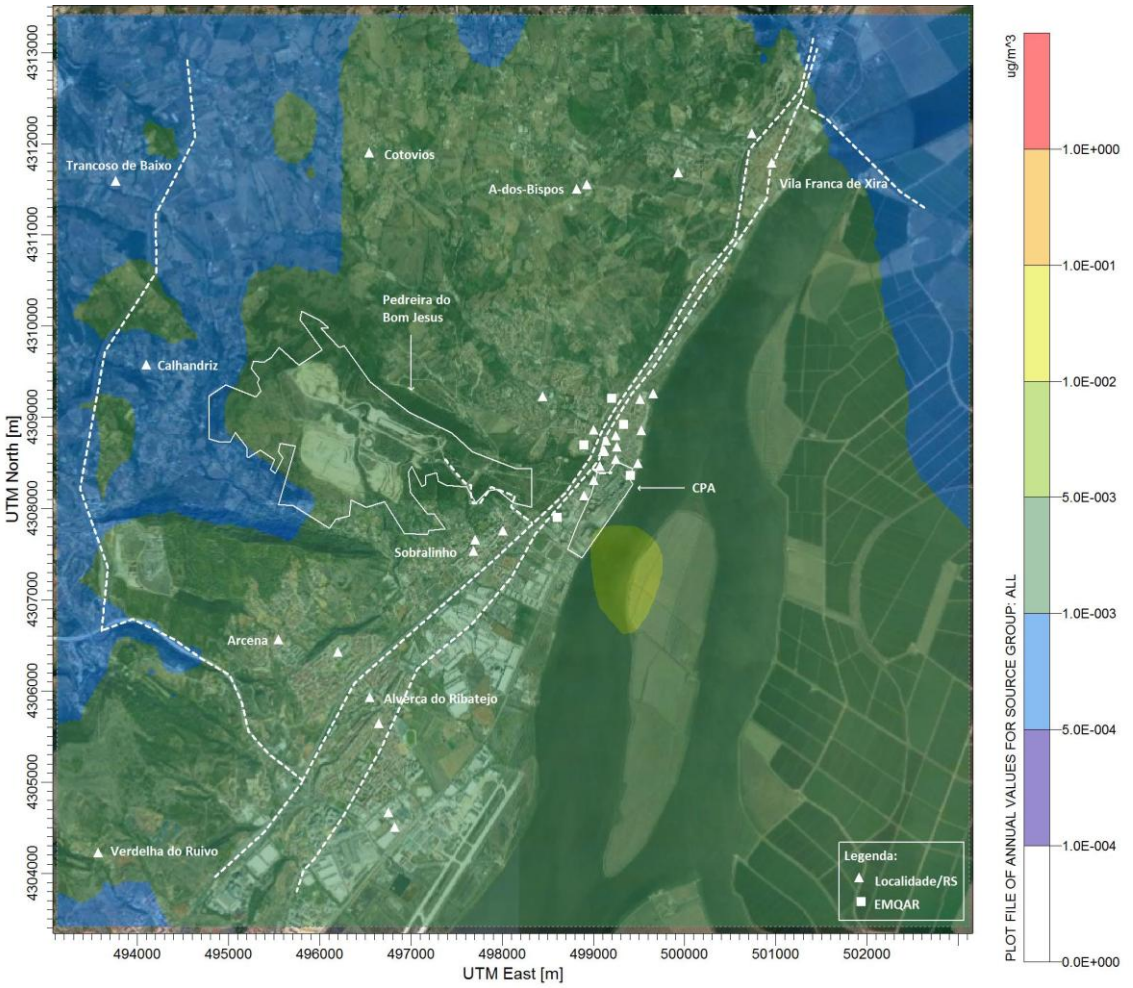


Figura 5.6.37 – Campo estimado das concentrações médias anuais de fluoretos ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Síntese Interpretativa

- Os mapas de distribuição das concentrações máximas horárias e médias anuais de fluoretos mostram que os valores estimados, em todo o domínio, são reduzidos quando comparados com os valores recomendados pela OMS.
- As fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2) foram a única fonte a contribuir para os valores estimados de fluoretos.

A Figura 5.6.38 e a Figura 5.6.39 apresenta, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima horária e média anual de HF estimadas pelo modelo (sem a aplicação do fator F2).

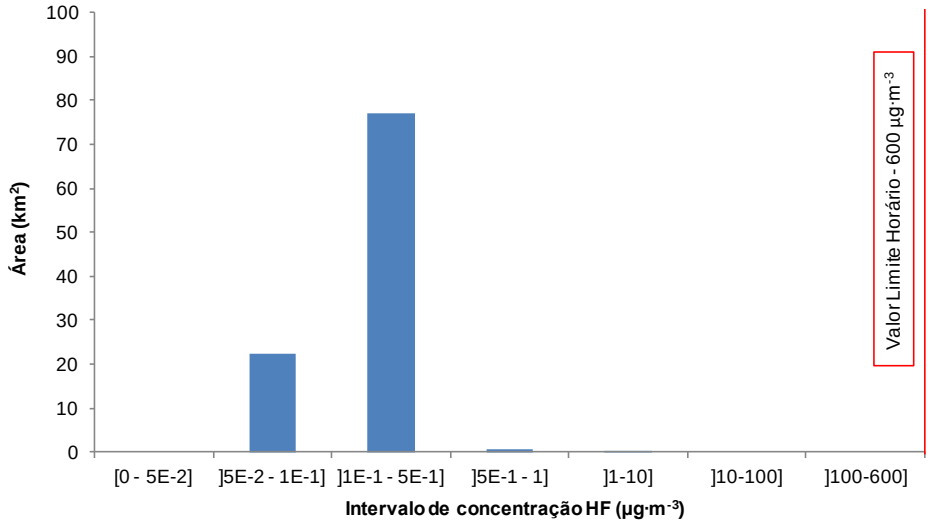


Figura 5.6.38 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimadas para os HF

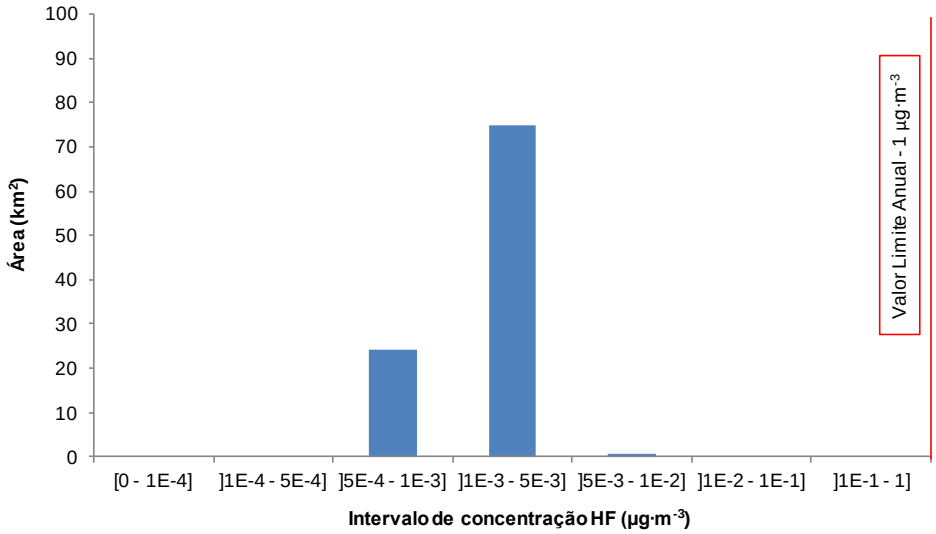


Figura 5.6.39 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para os HF

Síntese Interpretativa

- Verifica-se que a área do domínio regista valores bastante inferiores face aos valores limites legislados, tanto em termos horários como anuais.
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de $1x10^{-1}$ a $5x10^{-1}$ µg·m^{-3}, para o período horário, e na gama de $1x10^{-3}$ a $5x10^{-3}$ µg·m^{-3}, para o período anual.

A Tabela 5.6.14 resume os valores máximos estimados para os fluoretos, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores de referência (OMS).

Tabela 5.6.14 – Resumo dos valores estimados de fluoretos e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual

Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Horário	600	1,6	7,8x10^{-1} 3,1	0,0	0,0 0,0
Anual	1	8,4x10^{-3}	4,2x10^{-3} 1,7x10^{-2}	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Os níveis máximos horários e médios anuais de fluoretos estimados são muito inferiores aos valores de referência da OMS, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Ressalva-se que a única fonte emissora que contribuiu para os valores obtidos foram as fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2).

5.6.4.1.11 Ácido clorídrico (HCl)

A Figura 5.6.40 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias diárias de ácido clorídrico, para a situação atual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor diário recomendado pelo OAAQC, para este poluente, 20 µg·m^{-3}.

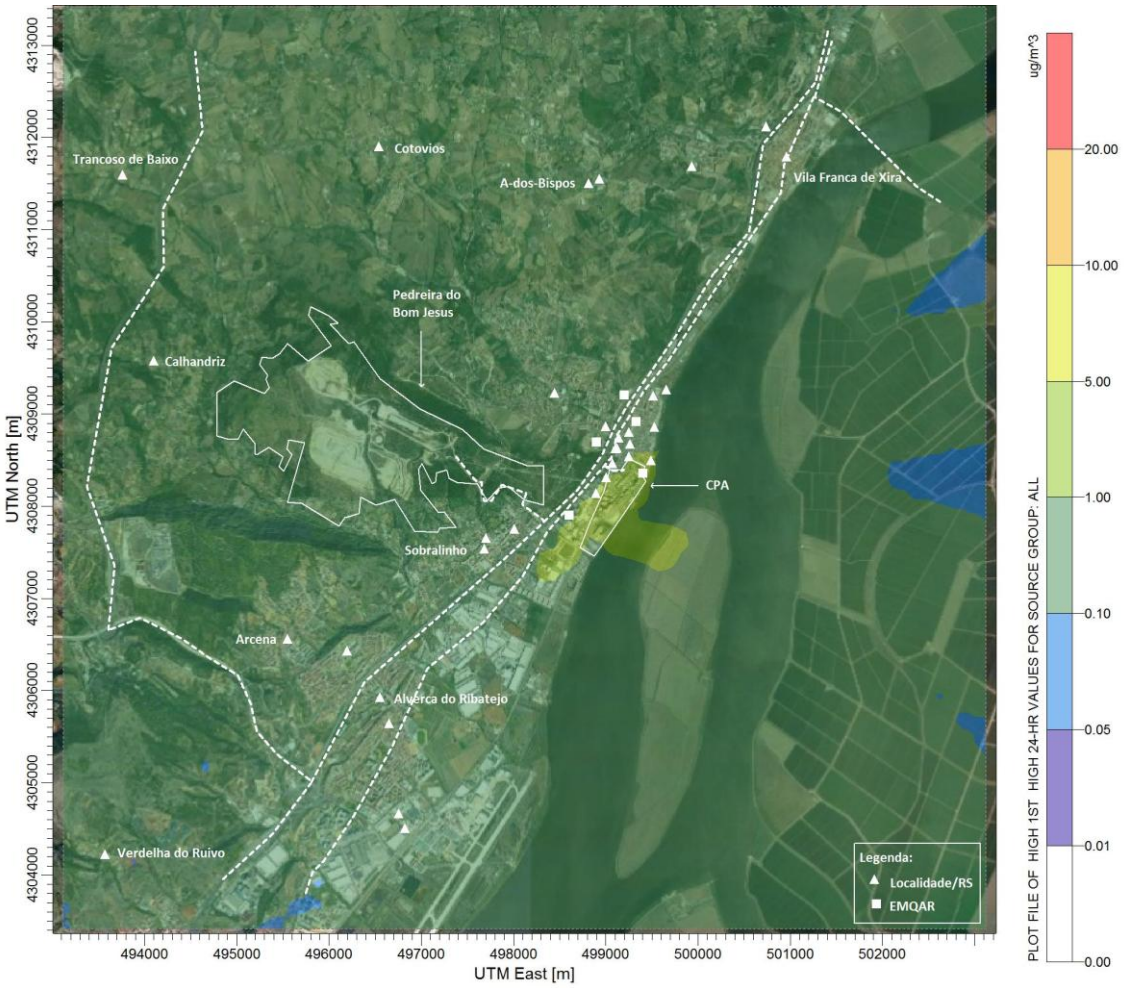


Figura 5.6.40 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de ácido clorídrico (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise (situação atual)

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas diárias de ácido clorídrico mostra que os valores estimados, em todo o domínio, são reduzidos quando comparados com o valor recomendado pelo OAAQC (20 µg·m^{-3}).
- As fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2) foram a única fonte a contribuir para os valores estimados de ácido clorídrico.

A Figura 5.6.41 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima diária de HCl estimada pelo modelo (sem a aplicação do fator F2).

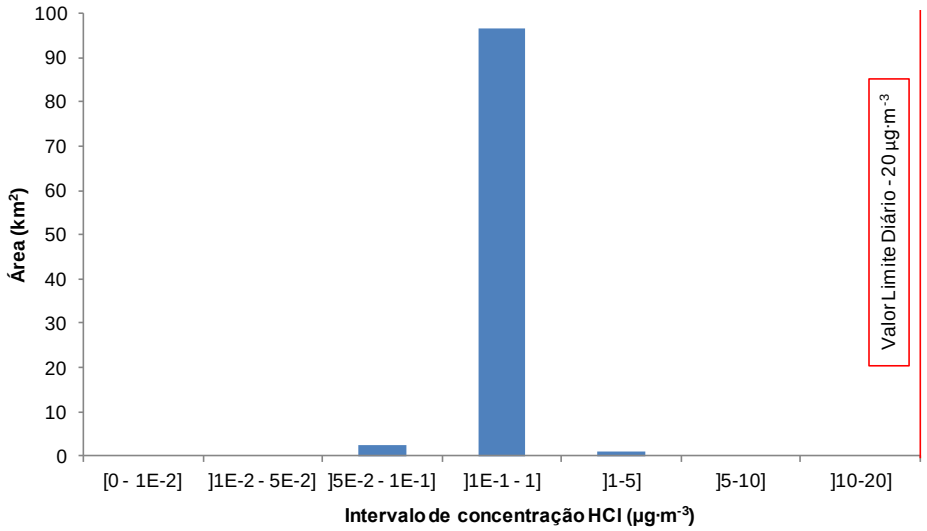


Figura 5.6.41 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o HCl

Síntese Interpretativa

- Verifica-se que a área do domínio regista valores bastante inferiores face ao valor limite legislado (20 µg·m^{-3}).
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 1x10^{-1} e 1 µg·m^{-3}.

A Tabela 5.6.15 resume os valores máximos estimados para o ácido clorídrico, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com o valor recomendado pelo OAAQC, em termos diários.

Tabela 5.6.15 – Resumo dos valores estimados de ácido clorídrico e comparação com o valor recomendado, para a situação atual

Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg ·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Diário	20	4,9	2,4 9,7	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

- Os níveis máximos diários de ácido clorídrico estimados são inferiores ao valor de referência do OAAQC, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Ressalva-se que a única fonte emissora que contribuiu para os valores obtidos foram as fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2).

5.6.4.1.12 Síntese resultados modelação domínio estudo

Em termos globais, tendo em conta as fontes emissoras consideradas no presente estudo, como representativas da situação atual (funcionamento do CPA e das fontes externas ao projeto, nomeadamente Pedreira do Bom Jesus e tráfego rodoviário), considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 como representativos da realidade, não se verificam ultrapassagens aos valores limite/valores referência estipulados para proteção da saúde humana, para os poluentes em estudo, com exceção do NO_2.

Para o poluente NO_2, apesar de se verificarem incumprimentos, em zonas pontuais do domínio, ao valor limite horário e anual, sem a aplicação do fator F2 aos valores estimados, as áreas em excedência são geradas exclusivamente pela circulação do tráfego rodoviário externo ao projeto, com destaque para a A1. Contemplando apenas a contribuição do CPA, o valor limite horário e anual é cumprido em todo o domínio de simulação, sem a aplicação do fator F2 (valores considerados como representativos da realidade).

5.6.4.2 Resultados da modelação da dispersão de poluentes – recetores sensíveis/EMQAR

Da Tabela 30 à Tabela 41, do Anexo B, IV – Valores estimados para os poluentes em estudo, para os recetores sensíveis para a situação atual, apresentam-se os valores máximos estimados, para o cenário de emissões representativo da situação atual, para os poluentes em análise, nos 33 recetores sensíveis considerados no estudo e nas 5 estações de qualidade do ar existentes na envolvente do CPA.

Para os recetores sensíveis, foi estabelecida a comparação dos valores estimados, sem e com a aplicação do fator F2, com os respetivos valores limite/valores de referência legislados, para todos os poluentes em estudo. Os valores apresentados para o NO_2, CO, PM10 e SO_2 incluem o respetivo valor de fundo, determinado a partir das medições efetuadas na estação urbana de fundo de Alverca. Para os restantes poluentes, os valores são representativos, unicamente, das fontes emissoras inventariadas.

Para os locais coincidentes com as estações de qualidade do ar, foi estabelecida a comparação dos valores estimados para as PM10 (único poluente medido nas estações), apenas sem a aplicação do fator F2 aos resultados, com os valores medidos nas respetivas estações.

Síntese Interpretativa – recetores sensíveis

- Pela análise da Tabela 30, do Anexo B, IV – Valores estimados para os poluentes em estudo, para os recetores sensíveis para a situação atual, verifica-se a estimativa de valores de concentração máximos horários de NO_2 acima dos 200 $\mu g \cdot m^{-3}$, em número superior ao permitido, apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo, nos recetores sensíveis 12 (Vila Franca de Xira – localidade), 14 (centro de patologia clínica de Alhandra), 18 (Alverca do Ribatejo – localidade), 20 (escola secundária Gago Coutinho), 21 (escola básica Pedro Jacques de Magalhães), 22 (campo futebol da Hortinha), 23 (estação comboios Alhandra), 24 (jardim Brás de Albuquerque), 25 (Globalmed – serviços de saúde), 26 (centro saúde Alhandra), 27 (junta de freguesia união de freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz), 28 (Marina de Alhandra), 29 (agrupamento escolas de Alhandra, Sobralinho e São João dos Montes), 30 (porto náutico), 31 (piscinas Baptista Pereira), 32 (parque merendas), 33 (colégio O Co.cas), 34 (união desportiva e cultural da aldeia do Sobralinho), 35 (junta freguesia de Alverca do Ribatejo e Sobralinho), 37 (EB1 nº1 de Alhandra) e 38 (EB1 nº2 de Alhandra). Os valores anuais deste poluente também são superiores ao respetivo valor limite, sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo, nos recetores

12, 14, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 37 e 38, e apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo, nos recetores 15, 20, 21, 28, 30, 34 e 35.

- Considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 como os representativos da realidade, ressalva-se que as áreas em excedência são geradas exclusivamente pela circulação do tráfego rodoviário externo ao projeto.
- Para o poluente PM10 verifica-se, através da Tabela 32, do Anexo B, IV – Valores estimados para os poluentes em estudo, para os recetores sensíveis para a situação atual, ultrapassagens ao valor limite diário, em número superior ao permitido, apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo, para os recetores 14 e 38. Os valores anuais de PM10 estimados para os 33 recetores sensíveis existentes no domínio são inferiores ao respetivo valor limite para proteção da saúde humana, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Por fim, para os restantes poluentes (CO, SO_2, Pb, As, Cd, Ni, dioxinas e furanos, HF e HCl), observa-se que os níveis estimados, perante o cenário de emissões atual, para todos os recetores sensíveis, são inferiores aos respetivos valores limite/valores de referência, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados.

Síntese Interpretativa – estações de qualidade do ar

- De acordo com os dados apresentados, verifica-se que os valores estimados para as PM10 (único poluente monitorizado) são, na sua maioria, superiores aos medidos nas estações de qualidade do ar existentes nas proximidades do CPA (5 estações de qualidade do ar). Desta forma, conclui-se que o modelo tende a sobrestimar as concentrações reais, permitindo, assim, a avaliação do cenário mais crítico na qualidade do ar local.

5.7 Alterações Climáticas – Emissões GEE

No presente subcapítulo pretende-se enquadrar a problemática das Alterações Climáticas associada à emissão dos Gases com Efeito de Estufa (GEE). A resposta política e institucional nesta matéria tem vindo a ser atualizada, encontrando-se sintetizada nas propostas relativas ao Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC)[41] que inclui, nas vertentes de mitigação e adaptação em alterações climáticas, os principais instrumentos de política nacional, dos quais se destacam o Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030)[42] e a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020)[43], bem como o Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE), associado à vertente da mitigação.

O PNAC 2020/2030 assumiu como visão o desenvolvimento de uma economia competitiva e de baixo carbono, promovendo um novo paradigma de desenvolvimento para Portugal num contexto de crescimento verde, tendo como principais objetivos:

- Promover a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego, contribuindo para o crescimento verde;
- Assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões nacionais de GEE de forma a alcançar uma meta de -18% a -23% em 2020 e de -30% a -40% em 2030 em relação a 2005, garantindo o cumprimento dos compromissos nacionais de mitigação e colocando Portugal em linha com os objetivos europeus e com o Acordo de Paris;
- Promover a integração dos objetivos de mitigação nas políticas setoriais.

As cimenteiras, como é o caso do CPA, têm uma elevada contribuição nas emissões de GEE, havendo no entanto, uma preocupação constante na aplicação de medidas que permitam a minimização destas emissões. O coprocessamento tem sido a principal estratégia para a redução destes impactes, através da substituição de

[41] Quadro Estratégico para a Política Climática: https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=1181

[42] Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2020/2030). Agência Portuguesa do Ambiente.

[43] Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020). Agência Portuguesa do Ambiente.

combustíveis fósseis por combustíveis alternativos, com menores fatores de emissão, e permitindo a incorporação de matérias-primas alternativas na mistura de cimento, reduzindo assim a taxa de incorporação de clínquer. O coprocessamento, entre 2005 e 2018, permitiu evitar, em média, cerca de 212 mil toneladas de CO_2 por ano, traduzindo-se em poupanças acumuladas de 2,8 milhões de toneladas de CO_2[44].

Com o objetivo de enquadrar o funcionamento do CPA nas metas de mitigação das emissões de GEE, apresenta-se de seguida a estimativa das emissões de GEE decorrentes do funcionamento do CPA, tendo em conta as diferentes tipologias de fontes associadas mais relevantes. Apesar da Pedreira do Bom Jesus não se enquadrar no âmbito do presente estudo, considerou-se relevante contemplar também as emissões associadas a esta infraestrutura, tendo em conta que a sua operação está interligada ao funcionamento do CPA.

Assim, foram consideradas as emissões de GEE das seguintes fontes emissoras:

- Processo e combustão – exclusivo do CPA. Foram diferenciados os fluxos de processo dos fluxos de combustão;
- Tráfego Ferroviário – exclusivo do CPA;
- Tráfego Marítimo – exclusivo do CPA;
- Tráfego Rodoviário – inerente ao CPA e à Pedreira do Bom Jesus;
- Funcionamento das máquinas não rodoviárias – exclusivo da Pedreira do Bom Jesus;
- Consumo elétrico – emissão indireta associada à produção de energia elétrica nacional, tendo em conta os consumos inerentes ao CPA e à Pedreira do Bom Jesus.

As emissões de GEE foram estimadas de acordo com as metodologias estabelecidas no guia para a elaboração de inventários de emissão do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (PIAC)[45], complementadas pelas metodologias do

[44] AVE – Gestão Ambiental e Valorização Energética, S.A. (2018). 13 anos de coprocessamento em Portugal – Avaliação dos contributos do coprocessamento de resíduos em cimenteiras para o desenvolvimento socioeconómico e ambiental de Portugal. Elaborado por 3drivers – Engenharia, Inovação e Ambiente, Lda.

[45] *United Nations Framework Convention on Climate Change, IPCC 2006, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.*

EMEP/CORINAIR[46], consoante as diferentes fontes emissoras em estudo. Os GEE avaliados, considerados como os mais relevantes, foram o CO_2, CH_4 e N_2O.

Uma vez que foram calculadas as emissões para vários GEE, foi necessário calcular o CO_2 equivalente, através do Potencial de Aquecimento Global (PAG), uma medida que indica como uma determinada quantidade de GEE contribui para o aquecimento global. O PAG é uma medida relativa que compara o gás em questão com a mesma quantidade de dióxido de carbono (cujo potencial é definido como 1). Está estabelecido que o PAG é calculado para um intervalo de tempo igual a 100 anos.

A Tabela 5.7.1 apresenta os PAG[47] de cada um dos GEE considerados nos cálculos das emissões de CO_2 equivalente.

Tabela 5.7.1 – Potencial de Aquecimento Global dos GEE

GEE	PAG
CO_2	1
CH_4	25
N_20	298

5.7.1 Processo e combustão

Foram consideradas as emissões derivadas dos fluxos de processo e dos fluxos de combustão disponíveis nas Declarações Ambientais (DA) do CPA, de 2016 a 2018. Os fluxos de processo incluem o cru cimenteiro e o CO_2 industrial, enquanto os fluxos de combustão incluem o petcoque, fuelóleo, biomassa (animal e vegetal), RSU (Resíduos Sólidos Urbanos) e RIB (Resíduos Industriais Banais) (CDR – Combustível Derivado de Resíduos e RVFV – Resíduos de Veículos em Fim de Vida), pneus usados, resíduos de origem interna (papel e plásticos de embalagem, mangas filtrantes), gasóleo (usados nos geradores e caldeiras) e gás propano.

De acordo com a informação facultada pelo proponente, e validada no âmbito do CELE, em 2016 e 2017, as emissões de processo representaram 63% das emissões

[46] EMEP/EEA (2016). *Air pollutant emission inventory guidebook.*

47 *Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases*, 1990-2012, 2014.

totais, e em 2018, representaram 65%. Numa atitude conservativa foram consideradas as emissões máximas verificadas entre 2016 e 2018, , validadas no âmbito do CELE (sem a contribuição das emissões do carbono biogénico), de acordo com o definido na Diretiva 2009/29/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril de 2009 (Diretiva CELE) e respetivo TE GEE.173.04 III.

Na Tabela 42, do Anexo B, V – Emissões GEE (Situação Atual), apresentam-se as emissões de CO_2 associadas aos fluxos de processo e de combustão, representativas da situação atual.

5.7.2 Tráfego ferroviário

As emissões do tráfego ferroviário foram determinadas tendo em conta duas contribuições distintas:

- Consumo de combustível da máquina ferroviária que opera no interior do CPA;
- Consumo elétrico dos comboios que circulam na rede eletrificada para expedição do material.

A determinação das emissões de GEE, associadas ao consumo de combustível da máquina ferroviária que opera no interior do CPA (valor máximo de 400 l·mês^{-1}, facultado pelo proponente), teve por base o procedimento estabelecido para a ferrovia no EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*, 2016)[48]. Conforme indicado na qualidade do ar (capitulo 5.6.3.5) optou-se pelo tipo de locomotiva designada por *shunting locomotive*, por se considerar que é o modelo representativo do equipamento existente na unidade.

O número de viagens efetuado pela máquina (ida e volta) foi determinado tendo em conta o número máximo anual de comboios usados na expedição do material, entre 2017 e 2018, facultado pelo proponente.

Para a estimativa das emissões associadas ao consumo elétrico dos comboios usados na expedição foi considerado o consumo médio elétrico de um comboio (0,3

[48] EMEP/CORINAIR, 2016, *Railways, emissions Inventory Guidebook*.

GJ·comboio^{-1}·km^{-1})[49] e a média dos fatores de emissão associados à produção elétrica da ENDESA e da EDP, permitindo assim contemplar as diferentes fontes de produção utilizadas pelo fornecedor de energia de alta tensão[50].

As emissões determinadas para o consumo elétrico tiveram também em consideração uma distância média aproximada, tendo em conta a informação facultada pelo proponente (o material é transportado até ao entreposto da Maia, a partir do qual é feita a distribuição nacional).

Na Tabela 43 e na Tabela 44, do Anexo B, V – Emissões GEE (Situação Atual), apresentam-se as emissões de CO_2 associadas ao tráfego ferroviário (consumo combustível e consumo elétrico, respetivamente), representativas da situação atual.

5.7.3 Tráfego marítimo

Ao nível do tráfego marítimo, as emissões de GEE foram determinadas para o CO_2, CH_4 e N_2O, tendo em conta a potência dos motores, o consumo de combustível típico de navios de transporte de granel e os fatores de emissão de cada GEE, disponibilizados pelo PIAC[51]. Tiveram também em consideração uma distância média aproximada (não tiveram em conta as rotas exatas de navegação), tendo em conta as origens e destinos típicos para o petcoque (Espanha e Estados Unidos) e para expedição de material (30% Europa e 70% Açores e África).

Na Tabela 45, do Anexo B, V – Emissões GEE (Situação Atual), apresentam-se as emissões de CO_2 associadas ao tráfego marítimo, representativo da situação atual.

5.7.4 Tráfego rodoviário

Os dados de tráfego considerados para a estimativa das emissões das vias de acesso às instalações do CPA e da Pedreira do Bom Jesus (avaliada como fonte externa ao projeto), tiveram em consideração os dados disponibilizados pelo proponente, para

49 Comboios de Portugal (2017). Relatório de Sustentabilidade.

50 Comboios de Portugal (2017). Relatório de Sustentabilidade.

51 United Nations Framework Convention on Climate Change, IPCC 2006, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

as condições de funcionamento das unidades, e o respetivo horário de circulação. Os dados considerados foram os seguintes:

- Via 10 (via de acesso ao CPA)
    - Veículos ligeiros: 169 veículos·dia^{-1}, considerando-se um maior fluxo entre o horário 07h30-17h30 (cerca de 90% do volume de tráfego).
    - Veículos pesados: 36069 veículos·**ano**$^{-1}$, que corresponde ao valor máximo anual obtido entre o ano de 2017 e 2018, considerando um horário de circulação de segunda a quinta das 06h00-22h00 e na sexta das 06h00-20h00.
- Via 11 (via de acesso à Pedreira do Bom Jesus)
    - Veículos ligeiros: de acordo com a informação facultada pelo proponente, o tráfego de ligeiros associado à Pedreira do Bom Jesus, não tem relevo, não sendo, por isso, contemplado no presente estudo.
    - Veículos pesados: 29643 veículos·**ano**$^{-1}$, que corresponde ao valor máximo anual obtido entre o ano de 2017 e 2018, considerando um horário de circulação de segunda a quinta das 06h00-22h00 e na sexta das 06h00-20h00.

Relativamente aos fatores de emissão para o tráfego rodoviário, estes foram determinados em função do tipo de combustível consumido, idade, tara e cilindrada do parque automóvel nacional seguindo a metodologia desenvolvida por Barros e Fontes (2003) e Barros *et al.* (2004). Esta metodologia permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2016*), ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP[52] e do ISP[53].

Os dados do ISP permitem distribuir o volume de tráfego de veículos ligeiros e pesados, pelas categorias de mercadorias e passageiros. Para além disso, permitem distribuir os veículos do Parque Automóvel Seguro, em 2015, pelas classes Euro existentes atualmente (Euro 1 a Euro 6). Os dados da ACAP permitem distribuir os

[52] ACAP, (2015). Vendas de veículos automóveis em Portugal. Associação do Comércio Automóvel de Portugal.

[53] ISP (2015). Parque Automóvel Seguro 2015, Instituto de Seguros de Portugal.

veículos ligeiros e pesados do parque automóvel português por cilindrada e tara, respetivamente.

Os fatores de emissão dependem, por sua vez, da inclinação da via e da velocidade de circulação, valores sintetizados na Tabela 46, do Anexo B, V – Emissões GEE (Situação Atual).

Na Tabela 47 do Anexo B, V – Emissões GEE (Situação Atual) apresentam-se as emissões de CO_2 associadas ao tráfego rodoviário das vias de acesso ao CPA e à Pedreira do Bom Jesus (avaliada como uma fonte externa), representativas da situação atual.

5.7.5 Máquinas não rodoviárias da Pedreira do Bom Jesus

Conforme indicado anteriormente, apesar da Pedreira do Bom Jesus não se enquadrar no âmbito dos projetos de alteração do CPA, uma vez que o seu funcionamento está associado ao funcionamento da fábrica, consideraram-se também as emissões de GEE associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias.

Na Tabela 48, do Anexo B, V – Emissões GEE (Situação Atual), são apresentadas as características dos equipamentos ao nível da quantidade, potência e número de horas de funcionamento no ano, de acordo com a informação facultada pelo proponente.

As emissões foram calculadas de acordo com o procedimento estabelecido para as máquinas não rodoviárias no EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*, 2016)[54].

Na Tabela 49, do Anexo B, V – Emissões GEE (Situação Atual), apresentam-se as emissões de CO_2 associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias, representativas do funcionamento da Pedreira do Bom Jesus, na situação atual.

[54] EMEP/CORINAIR, 2016, *Non-road mobile sources and machinery, emissions Inventory Guidebook*.

5.7.6 Consumo elétrico

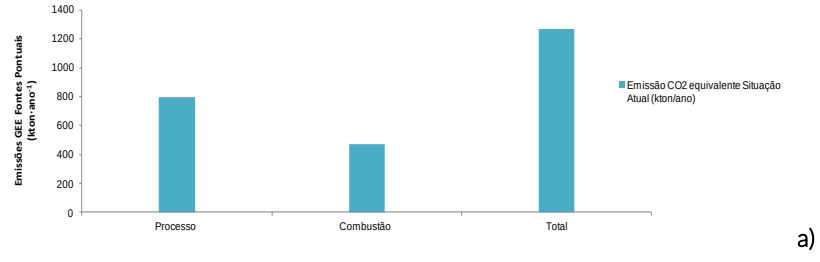
Para a determinação das emissões de CO_2 associadas aos consumos elétricos do CPA e da Pedreira do Bom Jesus, foi considerado o consumo elétrico constante nos respetivos Relatórios Ambientais Anuais do CPA, de 2016 a 2018. Numa atitude conservativa foi considerado o valor máximo de consumo registado no período em análise, que foi coincidente com o ano de 2017. Em termos de fator de emissão foi assumido um valor médio entre o fator de emissão associado à produção elétrica da ENDESA e da EDP, permitindo assim contemplar as diferentes fontes de produção utilizadas pelo fornecedor de energia de alta tensão[55].

Na Tabela 50, do Anexo B, V – Emissões GEE (Situação Atual), apresentam-se as emissões de CO_2 associadas ao consumo elétrico do CPA.

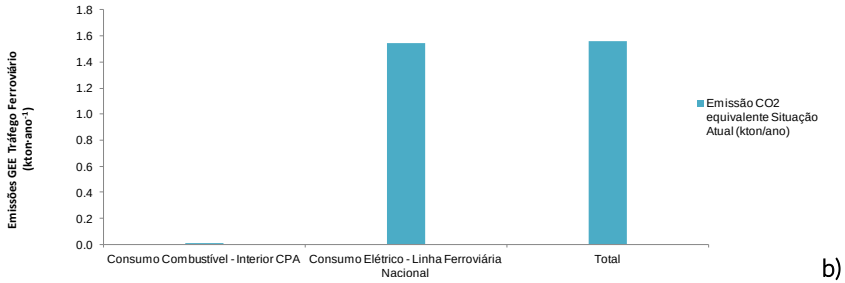
5.7.7 Síntese emissões GEE

Na Figura 5.7.1 apresentam-se as emissões de GEE verificadas atualmente para as fontes consideradas nesta avaliação. As emissões apresentadas contemplam também a influência da Pedreira do Bom Jesus, apesar de esta não estar abrangida no âmbito do presente estudo. As fontes com maior peso nas emissões de GEE estão associadas às fontes pontuais do CPA (fluxos de processo e de combustão), seguindo-se o tráfego marítimo, com destaque para o tráfego inerente à expedição de material do CPA.

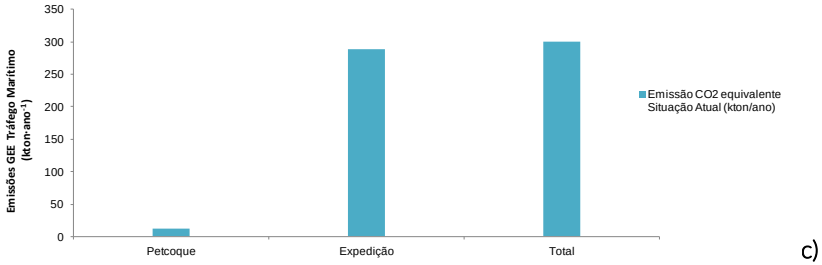
55 Comboios de Portugal (2017). Relatório de Sustentabilidade.


Emissões GEE Fontes Pontuais (kton·ano⁻¹)
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Processo
Combustão
Total
Emissão CO2 equivalente Situação Atual (kton/ano)

a)


Emissões GEE Tráfego Ferroviário (kton·ano⁻¹)
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Consumo Combustível - Interior CPA
Consumo Elétrico - Linha Ferroviária Nacional
Total
Emissão CO2 equivalente Situação Atual (kton/ano)

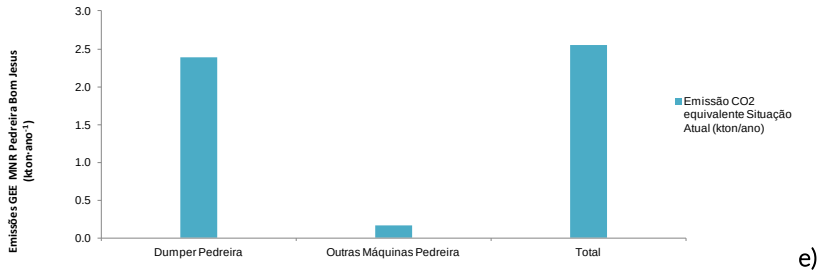
b)


Emissões GEE Tráfego Marítimo (kton·ano⁻¹)
350
300
250
200
150
100
50
0
Petcoque
Expedição
Total
Emissão CO2 equivalente Situação Atual (kton/ano)

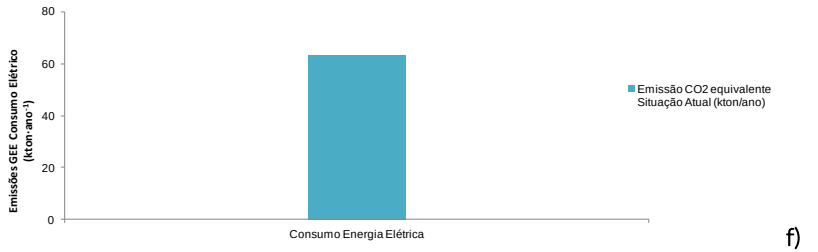
c)


Emissões GEE Tráfego Rodoviário (kton·ano⁻¹)
2.0E-01
1.8E-01
1.6E-01
1.4E-01
1.2E-01
1.0E-01
8.0E-02
6.0E-02
4.0E-02
2.0E-02
0.0E+00
Ligeiros CPA
Pesados CPA
Pesados Pedreira
Total
Emissão CO2 equivalente Situação Atual (kton/ano)

d)


Emissões GEE MNR Pedreira Bom Jesus (kton·ano⁻¹)
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
Dumper Pedreira
Outras Máquinas Pedreira
Total
Emissão CO2 equivalente Situação Atual (kton/ano)

e)


Emissões GEE Consumo Elétrico (kton·ano⁻¹)
80
60
40
20
0
Consumo Energia Elétrica
Emissão CO2 equivalente Situação Atual (kton/ano)

f)

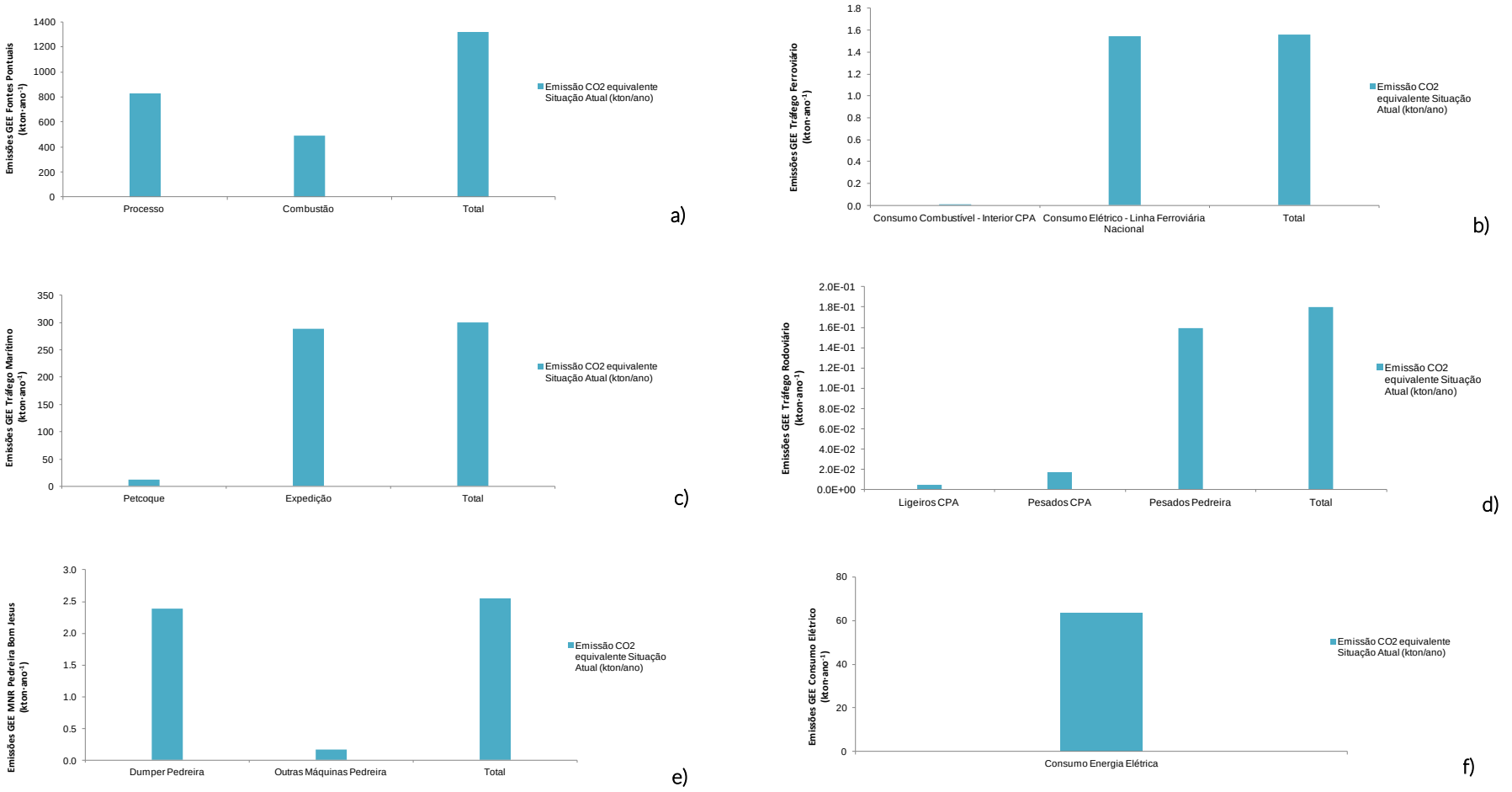


Figura 5.7.1 – Síntese das emissões de GEE verificadas na situação atual, tendo em conta as fontes emissoras em avaliação a) fontes pontuais; b) tráfego ferroviário; c) tráfego marítimo; d) tráfego rodoviário; e) máquinas não rodoviárias da Pedreira do Bom Jesus; f) consumo elétrico

5.8 Ambiente sonoro

A poluição sonora e vibrátil constitui atualmente um dos principais fatores de degradação da qualidade de vida e do bem-estar das populações.

Neste contexto, no âmbito Estudo de Impacte Ambiental (EIA) associado ao pedido de renovação da Licença Ambiental do Centro de Produção de Alhandra (CPA), da CIMPOR, propõe-se efetuar a caracterização dos níveis sonoros do ruído e vibração atualmente existentes, através da realização de medições experimentais e efetuar a análise do ambiente sonoro e vibrátil decorrente na área de influência do projeto.

A avaliação dos impactes do descritor ruído para as fases de construção, exploração e desativação, e se necessário, a definição de medidas de minimização, terá como objetivo o cumprimento da legislação em vigor, nomeadamente o Regulamento Geral do Ruído (RGR) aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, 17 de janeiro, alterado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, 16 de março e pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, 1 de agosto.

A legislação sobre a exposição a vibrações refere-se apenas à proteção dos trabalhadores (Decreto-Lei n.º 46/2006), e à proteção de estruturas contra danos devido a vibrações impulsivas tipo explosões (NP 2074:2015), o que transcende o âmbito do presente estudo. Nestas circunstâncias o ambiente vibrátil atual e decorrente, será avaliado seguindo os limites de referência, de caráter não vinculativo, descritos nos denominados Critérios LNEC.

5.8.1 Enquadramento legal

A prevenção e controlo do ruído em Portugal não é uma preocupação recente, tendo já sido contemplada na Lei de Bases do Ambiente de 1987. Atualmente, com o intuito de salvaguardar a saúde humana e o bem-estar das populações, está em vigor o Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

A alínea q) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 define como "**Recetor sensível – todo o edifício habitacional, escolar, hospitalar, com utilização humana**".

O "ruído ambiente" é definido no mesmo artigo, como "o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado". Enquanto o "ruído particular" corresponde à "componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora". E o "ruído residual" é o "ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada".

Para a caracterização do ambiente sonoro são considerados os seguintes indicadores:

- Ld (ou Lday) – indicador de ruído diurno (período de referência das 7 às 20 h);
- Le (ou Levening) – indicador de ruído entardecer (período de referência das 20 às 23 h);
- Ln (ou Lnight) – indicador de ruído noturno (período de referência das 23 às 7 h);
- Lden – indicador global "diurno-entardecer-noturno", que é dado pela seguinte expressão:

$$L_{den} = 10 \times log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

O Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, atribui a competência aos Municípios (n.º 2 do artigo 6º do RGR), de no âmbito dos respetivos Planos de Ordenamento do Território, estabelecerem a classificação, delimitação e a disciplina de zonas sensíveis e de zonas mistas no respetivo território. Em função dessa classificação, junto dos recetores sensíveis existentes ou previstos devem ser respeitados os valores limite de exposição (artigo 11º em conjugação com o artigo 19º), que se sintetizam na tabela seguinte.

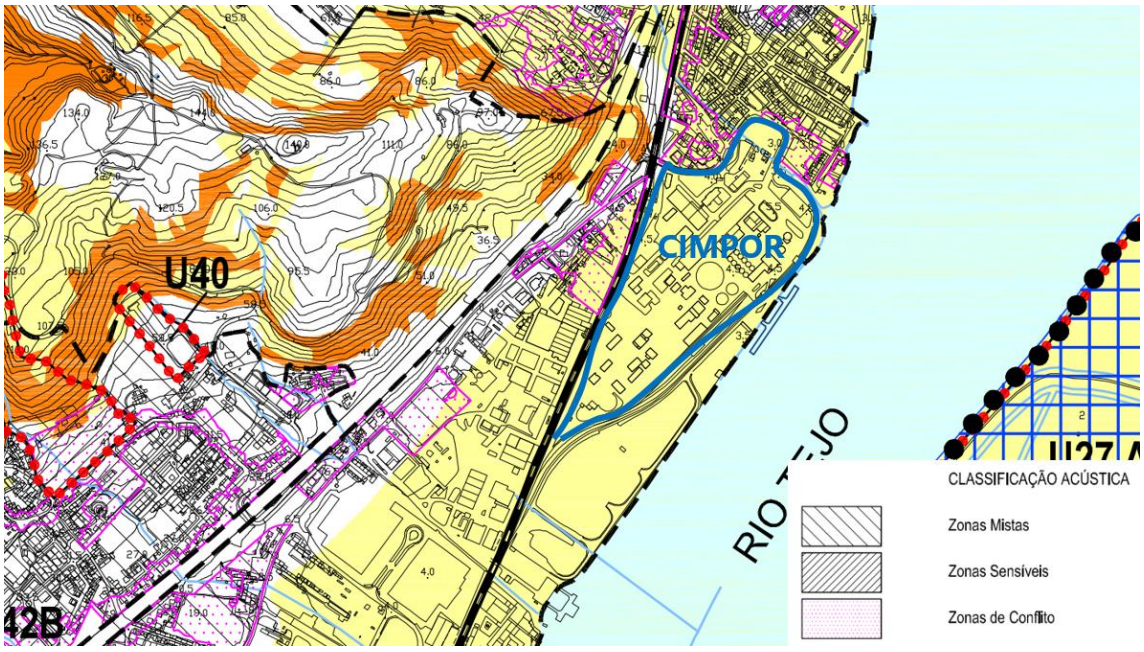
Tabela 5.8.1: Valores Limite de exposição ao Ruído (RGR)

Classificação Acústica	Limite de exposição Lden	Limite de exposição Ln
Zona Mista – a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.	65 dB(A)	55 dB(A)

Classificação Acústica	Limite de exposição Lden	Limite de exposição Ln
Zonas Sensível – área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno.	55 dB(A)	45 dB(A)
Zonas Sensíveis na envolvente de uma Grandes Infraestruturas de Transporte (GIT).	65 dB(A)	55 dB(A)
Até à classificação das zonas sensíveis e mistas.	63 dB(A)	53 dB(A)

Fonte: Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (art. 3º e art. 11º)

O projeto em avaliação no Centro de Produção de Alhandra da Cimpor e os recetores sensíveis localizados na área de potencial influência acústica, localizam-se no concelho do Vila Franca de Xira. De acordo com a informação fornecida pelo Município e pela Direcção-Geral do Território (DGT), nos termos do disposto no artigo 6.º do RGR (delimitação e disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas no âmbito do PDM), o território envolvente ao projeto possui classificação acústica, conforme estabelecido nos termos do disposto do artigo 103º do Regulamento do PDM (1ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Vila Franca de Xira, Volume III (Versão 17), de outubro de 2016): "o Plano identifica na Planta de Ordenamento, Zonas Sensíveis, Zonas Mistas…". Na figura seguinte apresenta-se o extrato da Planta de Ordenamento – Áreas de risco ao uso do solo e Unidades Operativas de Planeamento e Gestão (Desenho 05.3, de outubro de 2016), com a localização da área de intervenção.



Fonte: Planta de Ordenamento (Desenho 05.3, de outubro de 2016

Figura 5.8.1: Extrato da Planta de Ordenamento – classificação acústica com área do projeto

Neste contexto, de acordo com o estabelecido na Planta de Ordenamento, os recetores sensíveis localizados na envolvente do Centro de Produção de Alhandra da Cimpor **estão classificados como zona mista, pelo que têm a verificar os seguintes valores limite de exposição** (alíneas a), número 1 do artigo 11º do RGR): **Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A).**

De referir que a envolvente do Centro de Produção de Alhandra da Cimpor e os recetores sensíveis potencialmente mais afetados localizam-se na envolvente próxima da Linha do Norte que está classificada como Grande Infraestrutura de Transporte Ferroviário (mais de 30 000 passagens de comboios por ano), e das rodovias EN10 e A1 (Autoestrada do Norte), também identificada como GIT's rodoviárias (mais de três milhões de passagens de veículos por ano) pelo que nos termos do disposto na alínea c), número 1 do artigo 11º do RGR, os recetores sensíveis localizados na proximidade da Linha do Norte, da EN2 e da A1, independentemente da classificação acústica atribuída, **têm a verificar os seguintes valores limite de exposição: L_{den} ≤ 65dB(A) e L_n ≤ 55 dB(A)**.

Para além dos valores limite de exposição referidos anteriormente, o RGR prevê ainda limites de exposição para as atividades ruidosas permanentes (que não infraestruturas de transporte) e atividades ruidosas temporárias.

Uma atividade ruidosa permanente corresponde a "*uma atividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços*".

As atividades ruidosas permanentes, para além do cumprimento do artigo 11º, de acordo com o artigo 13º do RGR, estão ainda sujeitas ao cumprimento do Critério de Incomodidade junto dos recetores sensíveis existentes na proximidade:

- Período diurno: LAr (Com a atividade) – LAeq (Sem a atividade) ≤ 5 + D;
- Período do entardecer: LAr (Com a atividade) – LAeq (Sem a atividade) ≤ 4 + D;
- Período noturno: LAr (Com a atividade) – LAeq (Sem a atividade) ≤ 3 + D;
- sendo D o valor determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência (Anexo 1 do Decreto-Lei n.º 9/2007);
- Segundo o ponto 5 do artigo 13º, este critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

Uma atividade ruidosa temporária é definida como "a atividade que, não constituindo um ato isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espetáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados".

O exercício de atividades ruidosas temporárias, tais como obras, é proibido na proximidade de (artigo 14º do RGR):

- Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;
- Escolas, durante o respetivo horário de funcionamento;
- Hospitais ou estabelecimentos similares.

Segundo o n.º 1 do artigo 15º do RGR, o exercício de atividades ruidosas temporárias pode ser autorizado, em casos excecionais e devidamente justificados, mediante emissão de **Licença Especial de Ruído (LER)** pelo respetivo município, que fixa as condições de exercício da atividade. A licença especial de ruído, quando emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito do valor limite do indicador LA_{eq} do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período noturno, calculados para a posição dos recetores sensíveis.

Assim, **junto dos recetores sensíveis potencialmente mais afetados**, no âmbito do Regulamento Geral do Ruído (RGR), conforme explicitado anteriormente, **o projeto tem a verificar os limites legais estabelecidos nos seguintes artigos do RGR,** aprovado pelo Decreto-Lei 9/2007, de 17 de janeiro:

- **Fase de construção (Atividade Ruidosa Temporária): artigos 14.º e 15.º**;
- **Fase de Exploração (Atividade Ruidosa Permanente): artigos 11.º e 13º**.

O **enquadramento legal sobre vibração** corresponde apenas à proteção dos trabalhadores (Decreto-Lei 46/2006), e à proteção de estruturas contra danos devido a vibrações impulsivas tipo explosões (NP 2074:2015), o que transcende o âmbito do presente estudo.

O caráter vinculativo da NP2074:2015 é inclusive duvidoso, dado não corresponder a um diploma legal emanado de um órgão com poder legislativo. Pelo referido a Polícia de Segurança Pública (PSP) emitiu o Despacho 19/GND/2017[56], com vista a tornar obrigatória a NP2074:2015, no que diz respeito à utilização de explosivos, ficando, no entanto, por esclarecer a obrigatoriedade da NP2074:2015 relativamente a outras vibrações impulsivas que não impliquem utilização de explosivos.

Neste contexto, sendo a fase de exploração caraterizada por vibrações continuadas associadas à passagem do tráfego rodoviário (veículos pesados), cuja vibração decorrente é significativamente inferior ao limite expresso na NP2074:2015 para

56 http://www.psp.pt/Documentos%20Varios/Despacho%2019GDN2017.pdf.

vibrações impulsivas associadas a danos estruturais em edifícios e estruturas ($v_{max,ef,1s}$ < 3.5 mm/s), e verificando-se a ausência de enquadramento legal para vibrações continuadas, considera-se que na fase de exploração, atualmente, não existem limites legais aplicáveis.

Nestas circunstâncias, na ausência de legislação e normas nacionais aplicáveis para a vibração, e ainda que estes normativos não sejam formalmente aplicáveis, mas sim os melhores citérios disponíveis, considera-se adequado efetuar a avaliação de impacte tendo como referência aos denominados *Critérios LNEC* e *à norma Britânica BS 5228-2:2009* (*Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 2: Vibration*).

Em termos de sensibilidade humana a BS 5228-2: 2009 estabelece, na sua Tabela B.1, os seguintes limites e as seguintes considerações (requisitos não vinculativos):

- $v_{max(pico)}$ ≤ 0.14 mm/s: não percetível ou apenas percetível nas situações mais sensíveis.
- 0.14 < $v_{max(pico)}$ ≤ 0.3 mm/s: deverá apenas ser percetível em residências.
- 0.3 < $v_{max(pico)}$ ≤ 1 mm/s: é provável que haja reclamações em residências, mas é usual ser tolerado se houver aviso prévio e forem dadas explicações aos residentes.
- 1 < $v_{max(pico)}$ ≤ 10 mm/s: só tolerável se a exposição for muito curta.
- $v_{max(pico)}$ > 10 mm/s: intolerável.

Os Critério LNEC[57], adaptados a bibliografia complementar[58] e aplicáveis a vibração continuada, podem ser resumidos e comparados com outros limites da seguinte forma (de notar que o parâmetro dos Critérios LNEC é um valor eficaz (v_{ef}) e o parâmetro da NP2074:2015 e da BS5228-2:2009 para danos é um valor de pico (v_{pico}); para sinais sinusoidais v_{pico} ≈1.4xv_{ef}; (requisitos não vinculativos):

1. Danos em edifícios/estruturas: $v_{max,ef,1s}$ < 3.5 mm/s;

57 "Schiappa de Azevedo, Fernando; Patrício, Jorge – *Vibrações Ambientes: Critérios de danos e de incomodidade. Actualidade e perspectivas futuras*. La Rioja, Tecniacustica 2001"
58 "Rosão, Vitor; Carreira, Ana – *Sobre a necessidade de consideração da componente Vibração em projetos onde não é normalmente considerada*. Viseu, CNAI 2014".

2. Afetação humana devido à sensação da vibração como tal: $v_{max,ef,1s}$ < 0.11 mm/s;
3. Afetação humana devido ao ruído estrutural resultante da vibração: $v_{max,ef,1s}$ < 0.03 mm/s. O ruído estrutural devido à vibração, tem especial interesse no interior dos edifícios e está associado, de certa forma, ao denominado Critério de Incomodidade do RGR, o qual não é aplicável para atividades ruidosas temporárias, nem a infraestruturas de transporte, pelo que este limite não será considerado na fase de construção nem de exploração (tráfego rodoviário).

O parâmetro $v_{max,ef,1s}$ corresponde ao valor máximo dos valores eficazes de segundo a segundo, relativos à velocidade de vibração.

5.8.2 Caracterização do ambiente acústico atual

De forma a avaliar o ambiente acústico (ruído e vibrações) da área de potencial influência do projeto (aumento da capacidade instalada licenciada de coprocessamento de Resíduos Não Perigosos e do tráfego rodoviário associado) foi efetuada a caracterização do ambiente sonoro nos três períodos de referência [período diurno (7h-20h), do entardecer (20h-23h) e noturno (23h-7h)] para os conjuntos de recetores existentes potencialmente mais afetados, e que se enquadram no estabelecido na alínea q) do Artigo 3.º do DL n.º 9/2007, que define como "Recetor sensível" – todo o edifício habitacional, escolar, hospitalar, com utilização humana.

A caraterização do ambiente vibrátil atual consistiu na medição experimental na estrutura rígida dos edifícios habitacionais potencialmente mais afetados pela circulação do tráfego rodoviário, sendo realizadas medições à passagem dos veículos pesados (que atualmente acedem ao CPA), garantindo a que os resultados obtidos tinham como fonte a passagem dos veículos pesados, que correspondem à principal fonte vibrátil relevante, com influência nos recetores sensíveis (edifícios habitacionais).

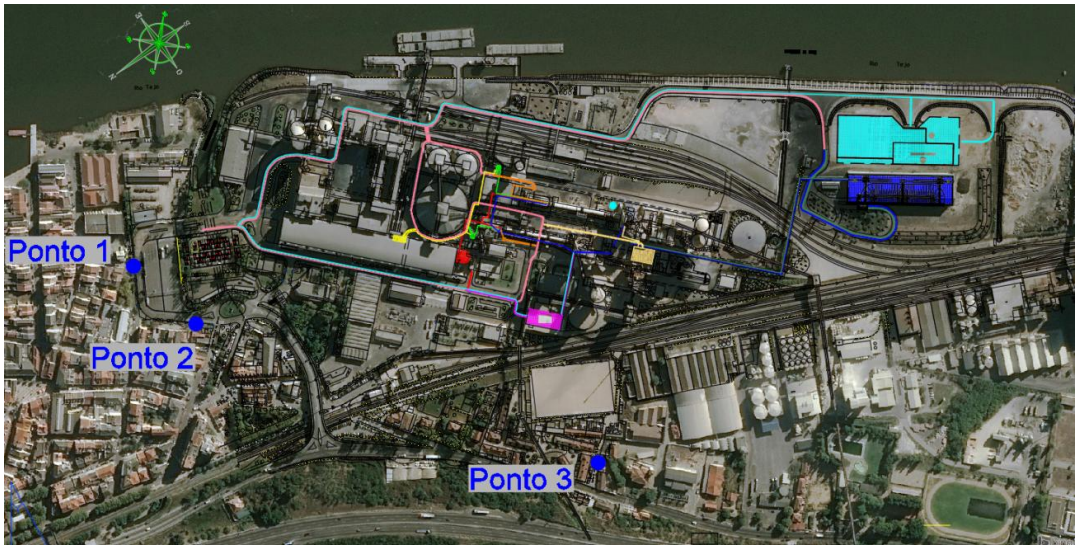
As medições experimentais de ruído foram realizadas pelo Laboratório de Ensaios Sonometria Lab, entidade acreditada como Laboratório de Ensaios, com acreditação

IPAC – L0535, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005, pelo Instituto Português de Acreditação. O relatório de Avaliação Acústica, assim como a acreditação da entidade encontra-se no Anexo C do Volume IV - Anexos.

Nas medições foi seguido o descrito nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2 (2011), no Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996 (2011) da Agência Portuguesa do Ambiente.

Foram realizados 3 pontos de medição de ruído (Ponto 1 a Ponto 3), que caracterizaram os diferentes ambientes sonoros dos conjuntos de recetores sensíveis identificados e potencialmente mais afetados pelo ruído do projeto em análise (tráfego rodoviário associado).

Os resultados obtidos nas medições realizadas nos dias 8 a 10 de julho de 2019 e a descrição dos recetores sensíveis, apresentam-se em seguida. Na figura seguinte ilustra-se a localização do Centro de Produção de Alhandra, as áreas de intervenção associadas ao projeto e os pontos de medição, sendo que se deverá ainda consultar o Desenho 5, do Volume III – Peças desenhadas.



Fonte: Google Earth

Figura 5.8.2: Localização do projeto e dos Pontos de Medição de ruído e vibração

Ponto 1 – Bairro da Hortinha (coordenadas WGS84: 38°55'20.50"N; 9°0'49.43"W):

Edifícios habitacionais unifamiliares, em envolvente industrial, com 1 piso de altura, localizados a aproximadamente 150 metros da zona de intervenção (armazém de combustíveis alternativos). Na envolvente localiza-se a Linha do Norte, as rodovias EN10 e A1, e atividades industriais.

Fontes de ruído e vibração: Tráfego rodoviário na EN10 e A1, tráfego ferroviário da Linha do Norte, ruído industrial do CPA. Ausência de fontes de vibração significativas.

Classificação Acústica: zona mista [Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)].

Níveis Sonoros: Ld ≈ 60 dB(A); Le ≈ 58 dB(A); Ln ≈ 55 dB(A); Lden ≈ 63 dB(A).

Valor máximo da velocidade eficaz de vibração ($v_{max,ef,1s}$): 0.011 mm/s.



Figura 5.8.3: Apontamento fotográfico do Ponto 1 e dos recetores sensíveis avaliados

Ponto 2 – Edifícios unifamiliares e plurifamiliares junto ao acesso ao CPA (coordenadas WGS84: 38°55'30.24"N; 9° 0'33.09"W):

Edifícios habitacionais unifamiliares, com até 4 pisos de altura, na envolvente da rodovia de acesso ao CPA, localizados a aproximadamente 400 metros da zona de intervenção (armazém de combustíveis alternativos 2), e acerca de 11 metros da rodovia de acesso – Rua Henrique Taveira. A envolvente é caraterizada por edifícios habitacionais e comerciais, e relativamente distantes localizam-se a Linha do Norte e a EN10.

Fontes de ruído e vibração: Tráfego rodoviário de veículos pesados que acedem ao Centro de Produção de Alhandra, tráfego local (rodovias EN10, A1 tráfego

ferroviário da Linha do Norte são pouco significativas), ruído industrial do CPA. O tráfego rodoviário corresponde à principal fonte de vibração, ainda que seja pouco significativa.

Classificação Acústica: zona mista [Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)].

Níveis Sonoros: Ld ≈ 65 dB(A); Le ≈ 59 dB(A); Ln ≈ 55 dB(A); Lden ≈ 65 dB(A).

Valor máximo da velocidade eficaz de vibração ($v_{max,ef,1s}$): 0.026 mm/s.



Figura 5.8.4: Apontamento fotográfico do Ponto 2 e dos recetores sensíveis avaliados

Ponto 3 – Edifícios unifamiliares junto ao parque do CPA (coordenadas WGS84: 38°55'31.21"N; 9° 0'29.03"W):

Edifícios habitacionais unifamiliares, com até 2 pisos de altura, na envolvente do parque de estacionamento para acesso ao Centro de Produção de Alhandra, localizados a aproximadamente 430 metros da zona de intervenção (armazém de combustíveis alternativos 2), e acerca de 12 metros do parque de estacionamento. A envolvente é caraterizada por edifícios habitacionais e comerciais, e relativamente distantes localizam-se a Linha do Norte e a EN10.

Fontes de ruído e vibração: Tráfego rodoviário de veículos pesados que acedem ao CPA, tráfego local (rodovias EN10, A1 tráfego ferroviário da Linha do Norte são pouco significativas), ruído industrial da CIMPOR, atividade dos veículos pesados no parque de estacionamento. O tráfego rodoviário corresponde à principal fonte de vibração, ainda que seja pouco significativa.

Classificação Acústica: zona mista [Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)].

Níveis Sonoros: Ld ≈ 63 dB(A); Le ≈ 59 dB(A); Ln ≈ 54 dB(A); Lden ≈ 63 dB(A).

Valor máximo da velocidade eficaz de vibração ($v_{max,ef,1s}$): 0.019 mm/s.



Figura 5.8.5: Apontamento fotográfico do Ponto 3 e dos recetores sensíveis avaliados

De referir que o Centro de Produção de Alhandra tem um programa de monitorização de ruído específico, com vista a avaliar a conformidade com os limites legais aplicáveis (artigos 11º e 13º do RGR).

De acordo com os resultados obtidos na última campanha de medição realizada em 2013, pelo Laboratório dBLab (IPAC-L0262),

> *"foram realizadas medições de ruído ambiente e residual no exterior em 7 pontos distintos,..., na avaliação do critério de incomodidade, verifica-se que os níveis de ruído provocados pelo funcionamento do CPA, observados em pontos localizados na envolvente do mesmo ..., não excedem em nenhum dos períodos de referência os limites definidos no D.L. 9/2007, para a diferença entre o LAr e o LAeq do ruído residual." Relativamente à "avaliação dos valores limite de exposição observa-se que o ruído residual ultrapassa já, na maioria dos pontos, os limites de exposição pelo que não se pode atribuir ao funcionamento da Cimpor a ultrapassagem dos valores limite nesses pontos. Pode-se concluir que o funcionamento da Cimpor não provoca, por si só e em nenhum dos 7 pontos analisados, a ultrapassagem dos valores limite de exposição definidos no D.L. 9/2007, tendo em conta que em cinco dos pontos (P1, P3, P4, P5 e P12) o Lden do ruído ambiente está abaixo desses limites e em três dos pontos (P3, P4 e P12) o Ln também está abaixo desses limites, sendo que nos restantes pontos o ruído particular não excede o valor limite ou é claramente inferior ao ruído residual. ... Nos pontos em que o ruído residual não excede o valor limite, o funcionamento da Cimpor também não o excede."*

As medições experimentais realizadas no presente estudo visaram determinar a situação atual e de referência dos recetores potencialmente mais afetados pelo projeto (pontos diferentes dos avaliados no âmbito da monitorização do Centro de

Produção). Durante as medições experimentais o Centro de Produção esteve a laboral normalmente e o tráfego de veículos pesados (transporte de matéria para cogeração e de escoamento de produto) foi da mesma ordem de grandeza do tráfego médio diário anual (TMDA = **147 viagens por dia ao longo dos períodos diurno e do entardecer).**

De acordo com os resultados apresentados anteriormente, o ambiente sonoro dos recetores potencialmente mais afetados pelo ruído do projeto (tráfego rodoviário de veículos pesados), caracterizados pelos pontos de medição Ponto 1, 2 e 3, cumprem os valores limite de exposição aplicáveis, conforme estabelecido no artigo 11.º do RGR (Decreto-Lei 9/2007), zona mista na envolvente de várias GIT's.

Considerando a seguinte qualificação do ambiente sonoro:

- Pouco perturbado: $L_{den} \leq 55$ dB(A);
- Moderadamente perturbado: 55 dB(A)$< L_{den} \leq 65$ dB(A);
- Muito perturbado: $L_{den} > 65$ dB(A).

Verifica-se que o ambiente sonoro atual, em termos médios é moderadamente perturbado, sendo a principal fonte sonora o tráfego rodoviário afeto ao CPA, a respetiva atividade e o tráfego ferroviário da Linha do Norte.

De referir que a Linha do Norte, a EN10 e a autoestrada A1, possuem Mapas Estratégicos de Ruído, e o Município de Vila Franca de Xira possui Mapa do concelho elaborado no âmbito da revisão do PDM, cujos resultados gráficos, salvo as ligeiras divergências derivadas das respetivas escalas de trabalho e obstáculos à propagação sonora considerados na respetiva modelação, apresentam valores semelhantes aos resultados obtidos através da caraterização experimental.

O ambiente vibrátil atual é pouco perturbado, típico de ambiente semiurbano, cujas principais fontes sonoras são o tráfego rodoviário, relativamente distante dos edifícios potencialmente mais afetados. O valor máximo da velocidade eficaz de vibração de segundo a segundo é inferior ao limite de referência não vinculativo, associado a afetação humana devido à sensação da vibração como tal (vmax,ef,1s < 0.11 mm/s), e é significativamente inferior ao limite expresso na NP 2074: 2015, associado a danos estruturais em edifícios ($v_{max,ef,1s} < 3.5$ mm/s).

5.8.3 Evolução da situação de referência na ausência do projeto

A evolução natural do ambiente sonoro e vibrátil na área de influência acústica do projeto está relacionada com as suas características atuais e futuras de ocupação e uso do solo. Desta forma a evolução da situação de referência, na ausência de projeto, será influenciada pelas fontes de ruído atualmente existentes, no caso da vibração pelo tráfego rodoviário, e o ambiente sonoro pelo tráfego rodoviário e ferroviário da Linha do Norte (Grande Infraestrutura de Transporte Ferroviário), e pela atividade industrial do Centro de Produção de Alhandra da CIMPOR.

A envolvente do traçado em avaliação apresenta a ocupação relativamente consolidada, composta por recetores sensíveis concentrados em meio urbano e semiurbano, em envolvente industrial, consequente com um ambiente sonoro e vibrátil pode também ele ser considerado consolidado.

Neste contexto, não sendo conhecidos projetos na área influencia acústica capazes de alterar significativamente o ambiente sonoro existente, e na vigência de uma política nacional e europeia direcionada para a proteção das populações ao ruído, patente no Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007), pode considerar-se que o ambiente sonoro e vibrátil atual, deverá assumir no futuro valores semelhantes aos atuais e compatíveis com valores limite de exposição aplicáveis.

5.9 Fauna, Flora, Vegetação Habitats e Biodiversidade

5.9.1 Área de estudo

A fábrica da CIMPOR localiza-se numa área dominada por uma ocupação urbana e industrial na margem direita do rio Tejo e em frente ao Mouchão de Alhandra. Toda a área de intervenção do projeto em análise está localizada dentro dos limites desta unidade industrial.

O terreno onde esta fábrica está construída, tal como se pode observar pela figura abaixo, está marginalmente inserido no Sítio de Interesse Comunitário (SIC) do Estuário de Tejo (PTCON0009) e na Zona de Proteção Especial (ZPE) do Estuário do Tejo (PTZPE0010).



Figura 5.9.1 - Enquadramento da área de estudo

A área de estudo localiza-se já relativamente perto do limite jusante do SIC, notando-se ainda a influência das marés, mas em pequena extensão.

De acordo com informação constante do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 relativo ao território continental, publicado pela Resolução do Conselho de

Ministros n.º 115-A/2008, este SIC abrange o delta interior do estuário do Tejo, tendo por objetivos, no que respeita à vegetação, a proteção dos habitats da zona húmida estuarina, incluindo uma vasta área intermareal de lamaçais, sapais, salinas; e ainda áreas de sobreiral em areias, algumas convertidas em montado. As orientações de gestão constantes deste documento apontam para priorizar a preservação dos diversos habitats associados ao ecossistema estuarino (lodaçais, sapais, vegetação halófila), assim como para a conservação e recuperação das zonas dulciaquícolas terrestres.

Ainda de acordo com o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 a classificação desta ZPE deve-se à importância que este estuário tem para as populações de aves aquáticas migradoras e invernantes.

5.9.2 Metodologia

5.9.2.1 Flora e Vegetação

Na delimitação da área de estudo sobre a qual incidirá a caracterização a realizar considerou-se a área ocupada pela instalação fabril da CIMPOR.

Para a caracterização do ambiente afetado visitou-se a área de estudo no dia 27 de junho de 2019, tendo por base fotografia aérea de 2016.

A área de estudo foi prospetada para deteção de espécies protegidas e de Habitats da Rede Natura 2000 (*sensu* Diretiva 92/43/CEE) aí existentes, assim como de outras comunidades vegetais com interesse para conservação. Recolheu-se informação acerca da composição florística das comunidades vegetais ocorrentes, para posterior caracterização.

Os espécimes observados foram identificados no local ou posteriormente, em gabinete, recorrendo a bibliografia especializada. Os critérios taxonómicos e nomenclaturais seguidos foram os de "Checklist da Flora de Portugal" (Sequeira *et al.* (coord.), 2011. http://www3.uma.pt/alfa/checklist_flora_pt.html). A nomenclatura sintaxonómica considerada é a de "*Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical checklist of 2001*" (Rivas-Martínez *et al.*, 2002). Os critérios de identificação dos Habitats são os de "Plano Sectorial da Rede Natura

2000 – Fichas de caracterização dos Habitats Naturais" (ALFA – Associação Lusitana de Fitossociologia, 2006).

5.9.2.2 Fauna

A caracterização da área de estudo foi efetuada com base no conhecimento prévio da zona onde se situa esta fábrica, bem como no levantamento no terreno, efetuado em junho de 2019.

Todas as espécies identificadas, quer por observação direta, quer em resultado da deteção de indícios de presença, foram registadas. Para além disso, fez-se uma avaliação das disponibilidades de habitat que permitisse definir que espécies animais poderão ser atribuídas à área de estudo, tendo em atenção a sua distribuição no território nacional e a sua ecologia. Esta informação foi recolhida em Bencatel (2017) e Raínho *et* al. (2013) para os mamíferos, em Equipa de Atlas (2008) para as aves e, por fim, em Loureiro *et al.* (2008) para os répteis e anfíbios.

Deste modo, foram elaboradas listas de espécies atribuídas à área de implantação da fábrica da CIMPOR, que incluem espécies efetivamente detetadas, maioritariamente pertencentes ao grupo das aves e espécies de ocorrência potencial.

A área a afetar, com uma ocupação totalmente devotada à produção industrial, encontra-se já bastante intervencionada e apresenta uma grande perturbação humana quer por causa da atividade que ali se desenvolve, quer ainda porque se situa numa zona de ocupação urbana e industrial. Na fronteira com o estuário a área de intermareal é já muito reduzida e não deverá suportar números significativos de aves aquáticas.

A importância, em termos de conservação, da área de afetação foi avaliada com base nesta lista e considerando o estatuto de conservação das diferentes espécies de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2005), o DL 140/99 de 24 de Abril, anexos A-I, B-II e B-IV, de 2 de Abril de 1979, com a sua redação atual e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013 (que procede à transposição da Diretiva n.º 2013/17/UE).

5.9.3 Flora e Vegetação

5.9.3.1 Enquadramento

A área de estudo localiza-se na Região Mediterrânica, Sub-região Mediterrânica Ocidental, Superprovíncia Mediterrânica Ibero-Atlântica, Província Gaditano-Onubo-Algarviense, Sector Divisório Português, Subsector Beirense Litoral, Superdistrito Olissiponense (Costa et al., 1998).

Em termos bioclimáticos, situa-se numa área de macro-bioclima predominantemente Mediterrânico, de termotipo Termomediterrânico superior e ombrotipo Seco superior (Mesquita & Sousa, 2009).

A vegetação zonal é a vegetação que se desenvolve naturalmente em cada local e que não é condicionada por fatores locais, estando estreitamente relacionada apenas com o clima regional. A área de estudo está numa zona que corresponde à série *Asparago aphylli-Querco suberis Sigmetum*, que se caracteriza do seguinte modo:

Asparago aphylli-Querco suberis sigmetum: série com bosques climácicos dominados por *Quercus suber* (*Asparago aphylli-Quercetum suberis*); medronhal *Bupleuro fruticosi-Arbutetum unedonis;* nanocarvalhal denso *Erico scopariae-Quercetum lusitanicae* e tojal *Lavandulo luisieri-Ulicetum jussiaei.*; prado vivaz *Avenulo sulcatae-Celtietum giganteae*; *Trifolio cherleri-Plantaginetum bellardii* o arrelvado anual mais frequente.

A unidade em análise localiza-se numa zona de lotes industriais, abrangendo sobretudo áreas impermeabilizadas e, secundariamente, áreas não impermeabilizadas mas desde há muito sujeitas a intensa atividade humana, ocupadas por flora ornamental, nas áreas ajardinadas, ou por flora ruderal e nitrófila. Abrange ainda um troço da margem do rio Tejo. Ver relatório fotográfico no Anexo D do Volume IV – Anexos.

5.9.3.2 Flora

A Diretiva n.º 92/43/CEE, também conhecida por "Diretiva Habitats", constitui aquele que é considerado o principal instrumento legal de proteção e conservação dos habitats naturais da flora selvagem não abrangidos por Áreas de Paisagem

Protegida ou Parques Nacionais ou Naturais. Este instrumento tem por objetivo garantir a conservação da *biodiversidade das espécies autóctones da flora e fauna e respetivos habitats, atendendo prioritariamente às mais ameaçadas e tomando em consideração as exigências económicas, sociais, culturais e regionais, numa perspetiva de desenvolvimento sustentável* (D.L. n.º 226/97). Portugal fez a transposição da Diretiva Habitats para a ordem jurídica interna mediante o Decreto-Lei n.º 226/97, de 27 de agosto. Este foi revogado pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pela Declaração de Retificação n.º 10-AH/99, de 31 de maio, e pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro.

O anexo B-II do Decreto-Lei nº 140/99 (alterado) as espécies consideradas de interesse comunitário (descriminando as que são consideradas prioritárias); o anexo B-IV lista as espécies de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa; e o anexo B-V as espécies de interesse comunitário cuja captura ou colheita na Natureza e exploração podem ser objeto de medidas de gestão.

No que respeita à flora, o trabalho de campo realizado foi direcionado para a prospeção das espécies constantes nestes anexos, assim como de outras espécies reconhecidamente raras e com interesse para conservação, mas sem estatuto legal de proteção. Na base de dados elaborada pelo ICNF e disponibilizada no âmbito do Relatório Nacional de Implementação da Diretiva Habitats (2007-2012) há registos de apenas uma espécie protegida na área analisada, *Silene longicilia*. No entanto, a sua ocorrência na área de estudo é muito improvável, uma vez que esta é uma planta de sobcoberto de bosques, habitat que não ocorre na área em análise. No decorrer dos trabalhos de campo não foi observada a presença de qualquer espécie protegida.

A ausência destas plantas não é de estranhar, uma vez que toda a área de estudo é desde há muito sujeita a forte ação antrópica, que se traduz numa grande alteração do meio e consequente degradação das comunidades vegetais, com presença apenas de flora ruderal.

Por outro lado, foram encontrados alguns espécimes de plantas com carácter invasor na margem do Tejo, das quais se destacam *Acacia longifolia* e *Nicotiana glauca*.

5.9.3.3 Vegetação e Habitats

No anexo B-I do Decreto-Lei nº 140/99 (alterado) constam os Habitats que merecem proteção especial. Nenhuma das formações vegetais observadas na área de estudo apresenta interesse para conservação ou corresponde a uma tipologia incluída no referido anexo. As tipologias de vegetação encontradas são as seguintes:

Prados de espécies ruderais e nitrófilas

Nas áreas em redor dos edifícios da CIMPOR e das áreas mais ou menos impermeabilizadas de circulação de veículos desenvolve-se alguma flora espontânea. No entanto, a forte ação antrópica a que estas áreas foram sujeitas – nomeadamente o remeximento de terras, a deposição de materiais diversos e a movimentação de maquinaria - determina o aparecimento de vegetação ruderal e nitrófila, ao invés da recuperação da vegetação característica da sucessão ecológica nesta área.

Estas formações apresentam uma elevada diversidade, mas todas as espécies presentes são cosmopolitas e sem qualquer valor de conservação. Algumas das espécies observadas são *Coleostephus myconis*, *Solanum nigrum*, *Anagallis arvensis*, *Galactites tomentosum*, *Fumaria capreolata*, *Galium aparine*, *Sonchus oleraceus*, *Foeniculum vulgare*, *Ditrichia viscosa* subsp. *viscosa*, *Calendulla arvensis*, *Rumex conglomeratus*, etc.

Prados de helófitos

Parte da área de estudo corresponde a uma antiga lagoa que foi recentemente drenada e onde se desenvolvem algumas espécies de plantas aquáticas que tiram partido do solo ainda encharcado e com elevados teores de matéria orgânica. São também formações sem valor de conservação, onde se encontram espécies como *Typha latifolia*, *Arundo donax*, *Datura stramonium*, *Oenanthe crocata*, *Epilobium hirsutum*, *Lycopus europaeus*, *Conium maculatum*, etc.

Vegetação exótica ornamental

Finalmente, algumas áreas dentro do perímetro da CIMPOR têm flora de carácter ornamental, presumivelmente instalada com o intuito de criar uma zona verde de enquadramento junto à entrada da instalação. No entanto, estas áreas

estão consideravelmente degradadas, por ausência de manutenção adequada. Alguns exemplos das espécies observadas são *Pinus pinaster*, *Ficus carica*, *Myoporum laetum*, *Eryobotria japonica*, etc.

Em síntese, a área analisada não inclui qualquer formação vegetal com interesse para conservação (ver anexo com imagens da vegetação existente).

5.9.4 Fauna

5.9.4.1 Mamíferos

Tendo em conta o habitat e as disponibilidades de habitat existentes na área de estudo, é provável que ocorram na área de afetação apenas cinco espécies de mamíferos (Tabela 5.9.1). De entre estas, apenas uma espécie de morcegos tem estatuto de proteção, estando incluída no Anexos IV da Diretiva Habitats.

De facto, a área de estudo inclui um conjunto de edificações de carácter industrial situadas numa zona com forte ocupação urbana e industrial.

Tabela 5.9.1 - Estatuto de conservação das espécies de mamíferos de ocorrência potencial ou confirmada na área de afetação.

Nome científico Nome vulgar	Livro Vermelho	**Directiva Habitats**
Erinaceus europaeus Ouriço-cacheiro	LC	
Pipistrellus pipistrellus Morcego-anão	LC	IV
Rattus norvegicus Ratazana-de-água	LC	
Mus musculus Rato-caseiro	LC	
Vulpes vulpes Raposa	LC	

5.9.4.2 Aves

Das 31 espécies de aves com ocorrência provável na área de estudo (Tabela 5.9.2), foi possível confirmar a sua presença para cerca de 52% (16).

Apenas o falcão-peregrino possui estatuto de ameaça em Portugal, estando classificado como Vulnerável, e está legalmente protegida estando inserido no

anexo I da Diretiva Aves, que corresponde ao anexo A-I do DL 140/99, com a sua redação atual.

Tabela 5.9.2 - Estatutos de conservação da avifauna com ocorrência confirmada ou potencial na área de afetação.

Nome científico Nome vulgar	Livro Vermelho	Diretiva Aves
Ardea cinerea Garça-real	LC	
Falco peregrinus Falcão-peregrino	VU	I
Falco tinnunculus Peneireiro-comum	LC	
Latus fuscus Gaivota-de-asa-escura	LC	
Larus michahelis Gaivota-de-patas-amarelas	LC	
Larus ridibundus Guincho	LC	
Columba livia Pombo-da-rocha	LC	
Streptopelia decaocto Rôla-turca	LC	
Apus apus Andorinhão-preto	LC	
Apus pallidus Andorinhão-pálido	LC	
Tyto alba Coruja-das-torres	LC	
Ptyonopronge rupestris Andorinha-das-rochas	LC	
Hirundo rustica Andorinha-das-chaminés	LC	
Delichon urbica Andorinha-dos-beirais	LC	
Anthus pratensis Petinha-dos-prados	LC	
Motacilla alba Alvéola-branca	LC	
Troglodytes troglodytes Carriça	LC	
Erithacus rubecula Pisco-de-peito-ruivo	LC	
Phoenicurus ochruros Rabirruivo-preto	LC	
Tudus merula Melro-preto	LC	
Sylvia melanocephala Toutinegra-de-cabeça-preta	LC	
Sylvia atricapilla Toutinegra	LC	
Philloscopus colybita Felosa-comum	LC	

Nome científico Nome vulgar	Livro Vermelho	Diretiva Aves
Parus caeruleus Chapim-azul	LC	
Parus major Chapim-real	LC	
Corvus corone Gralha-preta	LC	
Sturnus unicolor Estorninho-preto	LC	
Passer domesticus **Pardal-comum**	**LC**	
Serinus serinus **Chamariz**	**LC**	
Carduelis chloris **Verdilhão**	**LC**	
Carduelis carduelis **Pintassilgo**	**LC**	

A **negrito** assinalam-se as espécies cuja presença foi confirmada no local.

Dadas as características da área de intervenção a comunidade de aves é constituída por espécies bem adaptadas à presença humana e a níveis elevados de perturbação.

As edificações existentes no espaço industrial aqui considerado proporcionam abrigo e local de reprodução para espécies como as três andorinhas, os dois andorinhões, o rabirruivo-preto, o pardal, as duas rapinas diurnas e a coruja-das-torres.

De realçar a existência de um ninho de falcão-peregrino num dos silos de cimento existentes na área industrial e a confirmação de um pequeno núcleo de andorinha-das-rochas, com pelo menos 5 a 10 casais. Esta última ocorrência está fora dos limites conhecidos para a distribuição desta espécie, no território continental.

5.9.4.3 Répteis e Anfíbios

Atribuem-se à área de afetação uma espécie de anfíbios e três espécies de répteis (Tabela 5.9.3). Nenhuma destas espécies apresenta um estatuto de conservação desfavorável em Portugal.

Tabela 5.9.3- Estatuto de conservação das espécies de répteis e anfíbios de ocorrência potencial na área de afetação.

Nome científico Nome vulgar	Livro Vermelho	Diretiva Habitats
Anfíbios		
Rana perezi	LC	

Nome científico Nome vulgar	Livro Vermelho	Diretiva Habitats
Rã-verde		
Répteis		
Tarentola mauritanica Osga-comum	LC	
Podarcis hispanica Lagartixa-ibérica	LC	
Malpolon momspessulanus Cobra-rateira	LC	

Tal como nos outros grupos faunísticos as comunidades destes dois grupos é dominada por espécies bem adaptadas à presença humana e com distribuições alargadas no território nacional.

5.10 Solo e Uso do Solo

5.10.1 Metodologia

5.10.1.1 Solos

A análise do descritor foi efetuada mediante consulta de bibliografia temática e elementos cartográficos disponíveis, nomeadamente:

- Carta de Solos de Portugal, escala 1:1.000.000, Secretaria de Estado da Agricultura, Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário (1971); e
- Dicionário de solos (adaptado de Carvalho Cardoso, 1965) – da Secção de Agricultura do Instituto Superior de Agronomia (ISA).

5.10.1.2 Uso do solo

A caracterização da ocupação do solo foi realizada para uma faixa com 200 m em redor do limite da propriedade do Centro de Produção de Alhandra (CPA) da CIMPOR, conforme se pode observar no Desenho 8 – Uso do Solo do Volume III-Peças Desenhadas., com base na foto interpretação da fotografia aérea e em trabalhos de campo (Junho 2019).

Alem disso, o trabalho efetuado a partir desta base cartográfica foi complementado através da consulta da informação disponibilizada pela Câmara Municipal de Vila Franca de Xira sobre o uso do solo no concelho, no âmbito da 1ª revisão do PDM.

As diferentes categorias consideradas foram estabelecidas de forma a representar a ocupação do solo da área de estudo, tal como se apresenta na tabela seguinte.

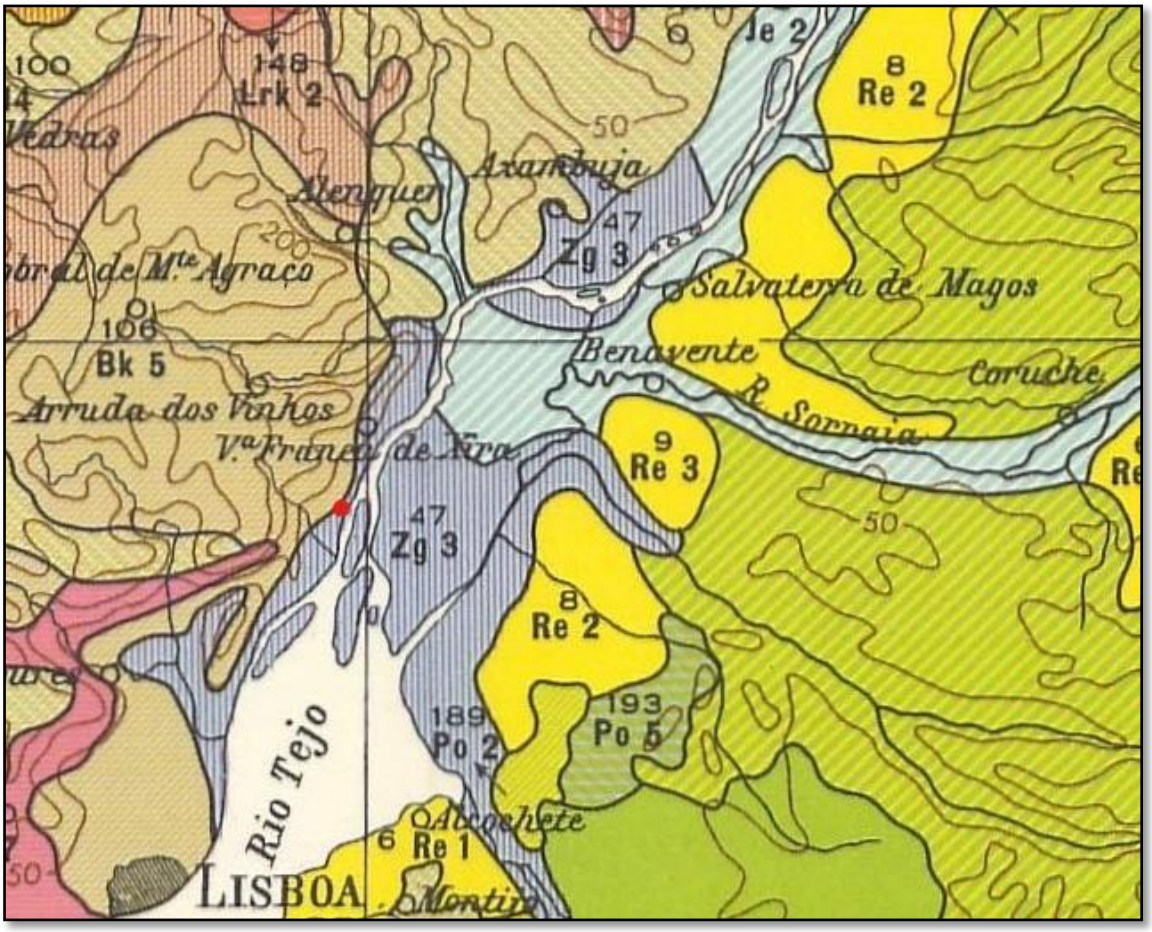
Tabela 5.10.1 – Uso do Solo: Legenda adotada e respetiva descrição

USO DO SOLO	DESCRIÇÃO
Espaços Urbanos	Consiste essencialmente em zonas construídas de tipologia urbana (casas, edifícios, áreas de estacionamento, logradouros, etc.)
Indústria, comércio e transportes	Áreas principalmente ocupadas por estruturas relativas à atividade industrial, logística, comercial e de transportes (rodoviário e ferroviário), incluindo áreas associadas.
Equipamentos desportivos e de lazer	Áreas artificializadas aproveitadas para uso recreativo e de lazer. Incluem-se nesta categoria os parques verdes urbanos, equipamentos de desporto e de lazer, equipamentos culturais, etc.
Florestas	Áreas ocupadas por conjuntos de árvores florestais resultantes de regeneração natural, sementeira ou plantação. No seu conjunto constituem uma área com grau de coberto superior ou igual a 80%. O subcoberto não é dedicado à agricultura, nem a atividades recreativas quando inseridas num contexto urbano.
Vegetação arbustiva e herbácea	Áreas com coberto vegetal composto principalmente por arbustos e vegetação herbácea
Planos de água	Cursos de água e planos de água, naturais e artificiais, que incluem lagoas interiores naturais, charcas e reservatórios de barragens, de represa e açudes.

5.10.2 Solo e capacidade de uso do solo

De acordo Carta de Solos de Portugal, escala 1:1.000.000, no local de implantação do projeto, como se pode visualizar na Figura 5.10.1, os tipos de solos que apresentam maior expressão são os classificados como *Solonchaks* (Zg3) representados por solos muito salinos, onde a concentração de sais pode formar crostas em superfície, desenvolvidos em condições de aridez ou semiaridez com a evaporação excedendo a precipitação, e onde o lençol freático é bastante superficial (sazonal ou permanentemente). Encontram-se localizados a S. da Unidade de Paisagem (Ribatejo – Área Metropolitana de Lisboa Norte), junto ao estuário do

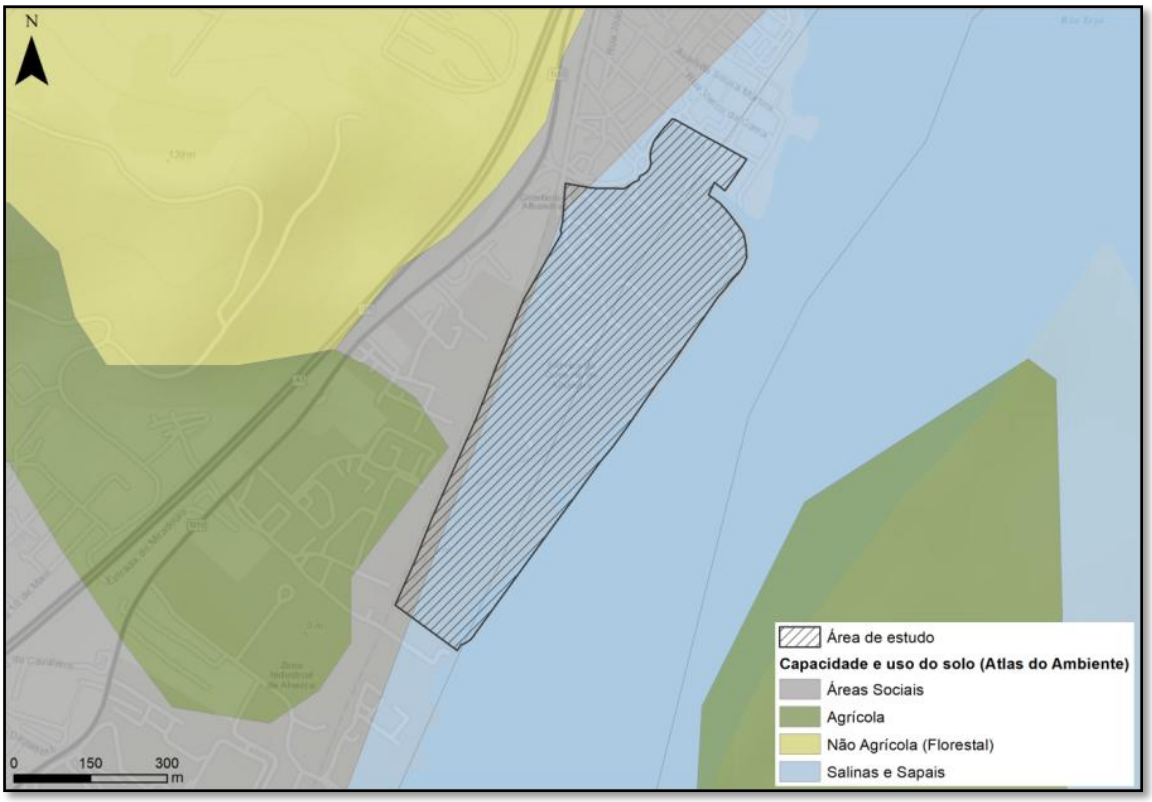
Tejo, prolongando-se até Samora Correia e Castanheira do Ribatejo e mais para montante do rio Tejo, na envolvente SE da Azambuja.



Fonte: Carta de Solos de Portugal, Escala 1:1.000.000

Figura 5.10.1 – Carta de solos

Com base na Carta de Capacidade de Uso do Solo, à escala 1:1.000.000, do Atlas do Ambiente, da qual se apresenta um extrato na Figura 5.10.2, verifica-se que a área de estudo é ocupada por solos de utilização social, salinas e sapais.



Fonte: Carta de Capacidade de Uso do Solo, Escala 1:1.000.000 (classificação SROA

Figura 5.10.2 - Capacidade de Uso do Solo

De acordo com a classificação SROA (Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário), os solos que ocorrem na área de estudo não se encontram agrupados nas classes da classificação referida, de acordo com as suas potencialidades e limitações.

As áreas sociais são áreas abrangidas pelos perímetros urbanos do PDM em vigor. Neste sentido poderão aparecer algumas zonas classificadas como Áreas Sociais, no Uso do Solo, que nas Plantas de "Fauna e Flora" e "Rede de Proteção e Valorização Ambiental", correspondem a valores naturais de que são exemplo algumas áreas de "Pinhal".

5.10.3 Análise Quantitativa do Uso do solo

Considerando, então, a ocupação do solo de acordo com o trabalho de levantamento efetuado, ou seja, seguindo a legenda apresentada na tabela anterior, os resultados obtidos encontram-se expressos no Desenho 8 – Uso do Solo do Volume III- Peças Desenhadas.

Na tabela seguinte apresenta-se a quantificação das diferentes tipologias de uso do solo para a faixa em estudo de 200 m em redor da propriedade do CPA, conforme referido anteriormente.

Tabela 5.10.2 – Uso do Solo: quantificação dos diferentes usos

USO DO SOLO		ÁREAS (ha)
Espaços Urbanos		12,93
Indústria, comércio e transportes	Industria	39,88
	Multiusos	3,38
	Infraestruturas rodo e ferroviárias	7,09
Equipamentos desportivos e de lazer		0,94
Florestas		0,55
Vegetação arbustiva e herbácea		2,23
Plano de água		27,11

Constata-se o predomínio da indústria, comercio e transportes (53%), seguido do plano de água, também com bastante representatividade (29%), conforme se pode verificar no gráfico seguinte.

Destaca-se ainda a relativa expressão dos espaços urbanos com cerca de 14% da área em estudo e a reduzida expressão dos espaços florestais (0,59%).

As restantes tipologias de uso do solo apresentam percentagens inferiores a 5%, sendo ainda assim a mais elevada a relativa à vegetação arbustiva e herbácea (2,37%) e a mais reduzida a relativa aos espaços florestais (0,59%).

Importa ainda realçar o facto de na área em estudo não estar presente qualquer tipologia de espaço agrícola.

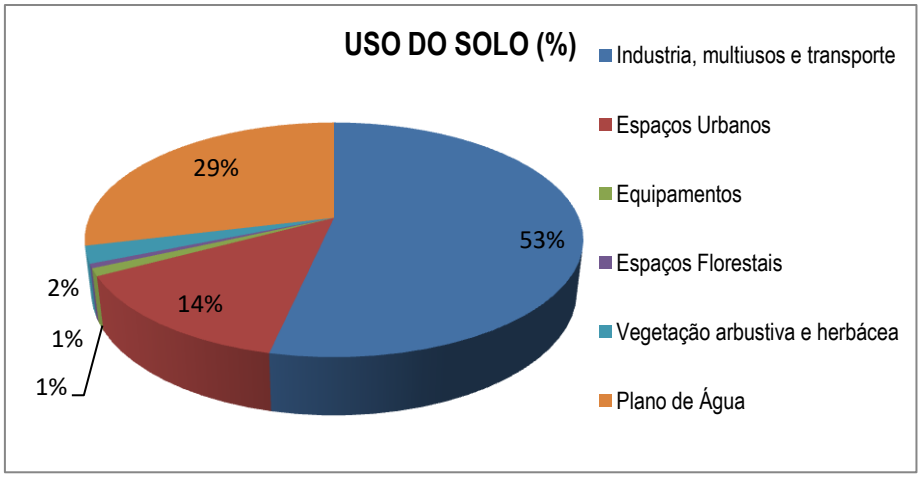


Figura 5.10.3 – Classes de Uso do Solo na área em estudo

5.10.4 Análise dos diferentes usos na área em estudo

Através da análise do Desenho 8 – Uso do Solo, pode constatar-se que os **espaços florestais** apenas estão presentes numa pequena mancha localizada a norte da A1-autoestrada do Norte (Figura 5.10.4), numa encosta de relevo acidentado no cimo da qual se ergue o Monumento a Hércules/ Monumento dos Defensores da Linha de Torres. As espécies aqui presentes correspondem sobretudo a pinheiros (*Pinus sp*).

No que se refere à **vegetação arbustiva e herbácea,** a mesma também só está presente numa faixa de reduzidas dimensões, localizada entre a A1 e a EN10, e que inclui os taludes da autoestrada.



Figura 5.10.4– Mancha florestal na encosta a norte da A1



Figura 5.10.5– Instalações da CIMPOR, estação de Alhandra e linha de caminho de ferro do Norte

Relativamente ao plano de água, o mesmo corresponde ao leito do rio Tejo, que confina a nascente com o limite da propriedade da CIMPOR (Figura 5.10.6).

A representatividade dos espaços industriais, multiusos e infraestruturas de transportes, não só na área em estudo (Figura 5.10.5), mas ao longo desta faixa do território contígua ao estuário do rio Tejo, é muito significativa.

De acordo com o PDM de VF Xira, foi junto à vila de Alhandra que se implantaram as primeiras indústrias do concelho "*É neste núcleo que se inicia, com algum dinamismo, o processo de industrialização do concelho – de facto, entre 1890 e 1892, instalam-se as primeiras fábricas, designadamente a fábrica de linha e juta, a fábrica de lã, na quinta da Figueira, e a fábrica de cimento Portland, atraídas pela mão-de-obra mais barata e pelas boas acessibilidades aos mercados de matérias-primas e de consumo garantidas pelo rio Tejo, pela "estrada real" e pelo caminho-de-ferro.*"

Atualmente na área em estudo, além do CPA da CIMPOR, refere-se a presença de indústrias como a IBEROL - Sociedade Ibérica de Biocombustíveis e Oleaginosas, S.A, a CIARGA – Argamassas Secas, SA e a BIOVEGETAL – Combustíveis Biológicos e Vegetais, SA, localizadas a oeste e sudoeste do CPA.

O concelho de Vila Franca de Xira, pela sua localização e condicionamentos biofísicos, é essencialmente um espaço canal de acesso à capital, utilizado pelos diferentes modos de transporte, designadamente rodoviário e ferroviário, e atravessado por diversas infraestruturas de abastecimento a Lisboa. Na área em estudo as principais infraestruturas de transporte rodoviário correspondem à A1-Autoestrada do Norte e à EN10, enquanto o transporte ferroviário está representado pela Linha do Norte de onde sai um ramal de acesso às instalações da CIMPOR. Importa também referir a estação de Alhandra, contígua à propriedade da CIMPOR, a noroeste (Figura 5.10.5).

As manchas classificadas como espaços urbanos correspondem ao limite sul da localidade de Alhandra (Figura 5.10.7) e ao designado Bairro da CIMPOR, localizado entre a EN10 e a linha de caminho-de-ferro.



Figura 5.10.6 – Rio Tejo no limite norte das instalações do CPA



Figura 5.10.7 – As instalações do CPA e a povoação de Alhandra

O espaço urbano de Alhandra apresenta-se confinado entre a EN10 e a linha de caminho-de-ferro e também pela A1, a poente, pelo rio Tejo, a nascente, pela fábrica da Cimianto, a norte, e pela fábrica da Cimpor, a sul. Assim se compreende que a expansão mais recente de Alhandra se tenha processado no sentido do interior, ao longo das encostas que ladeiam a ribeira de Santo António. Alhandra pertence ao grupo de freguesias urbanas do concelho de Vila Franca de Xira e de acordo com PDM em vigor, a área de uso residencial e industrial ocupa mais de ¾ da freguesia.

Por ultimo e dentro da área em estudo, importa ainda referir duas pequenas áreas assinaladas como equipamentos, correspondentes a um campo de jogos, junto ao bairro da CIMPOR, e a instalações do centro náutico de Alhandra.

5.11 Ordenamento do Território

5.11.1 Metodologia

O planeamento e gestão do território baseiam-se nos instrumentos de gestão territorial em vigor e nos programas e planos de desenvolvimento do território.

Assim, o seu conhecimento no que respeita ao uso e ocupação atual do solo, aos modelos de organização e desenvolvimento preconizados nos instrumentos de gestão territorial em vigor, e aos condicionamentos atuais à sua ocupação e

transformação, constitui uma tarefa fundamental de suporte à avaliação dos impactes negativos e positivos associados à implementação do projeto em avaliação.

O presente capítulo tem por objetivo apresentar o quadro de referência para o território onde se encontra instalado o CPA, correspondente à propriedade da CIMPOR. Desta forma, serão analisados:

- Os modelos e opções estratégicas de desenvolvimento, estruturação e organização do território, e a regulamentação do uso do solo veiculado pelos Instrumentos de Gestão Territorial (IGTs) em vigor, com incidência na propriedade do CPA;
- As condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública em vigor na área do CPA.

Para que o projeto em análise (aumento da capacidade instalada de coprocessamento de Resíduos Não Perigosos - RNP e ações associadas a este aumento) possa constituir-se como um fator de valorização territorial e ambiental, de desenvolvimento e acréscimo da competitividade económica, a sua implementação deverá evitar ou minimizar, na medida do possível, as situações de conflito ou incompatibilidade com outros usos do território e com as condicionantes à ocupação e transformação do solo, bem como enquadrar-se e estar em conformidade com as opções de planeamento, ordenamento e desenvolvimento preconizadas pelos Instrumentos de Gestão Territorial em vigor, para o território em que se insere.

5.11.2 Instrumentos de Gestão Territorial

5.11.2.1 Considerações Gerais

Neste capítulo pretende-se apresentar os modelos e opções estratégicas de estruturação e organização do território, bem como as regras de uso do solo, na área da propriedade do CPA da CIMPOR, veiculadas pelos Instrumentos de Gestão Territorial em vigor.

Uma vez que estes instrumentos vinculam as entidades públicas, no que respeita ao uso e transformação do solo, o seu conhecimento é imprescindível para a análise da

conformidade do projeto com o seu conteúdo e, consequentemente, para a identificação e avaliação dos impactes neste domínio.

O Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, referente ao Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, desenvolve as bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, dividindo o regime de coordenação do sistema de gestão territorial em âmbito nacional, regional, intermunicipal e municipal.

A tabela seguinte apresenta aqueles com incidência na propriedade do CPA, e que se considerou com maior interesse, de acordo com informação constante do site da Direcção-Geral do Território (http://www.dgterritorio.pt).

Tabela 5.11.1 – Instrumentos de Gestão Territorial na área da propriedade do CPA

Plano	Âmbito	Funções e Natureza	Aprovação, Ratificação, Alteração, Suspensão	Diploma legal
Programa Nacional da Politica de Ordenamento do Território (PNPOT)	Nacional	Instrumentos de desenvolvimento territorial (de natureza estratégica)	1ª Publicação	Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro
			1.ª Retificação	Declaração de Retificação nº 80-A/2007, de 7 de Setembro
			2.ª Retificação	Declaração de Retificação n.º 103-A/2007, de 2 de Novembro
Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT AML)	Regional		1ª Publicação	Resolução de Conselho de Ministros (RCM) n.º 68/2002, de 8 de Abril
Programa Regional de Ordenamento Florestal de Lisboa e Vale do Tejo (PROF LVT)	Regional	Instrumentos de política sectorial	1.ª Retificação	Declaração de Retificação n.º 13/2019, de 12 de Abril
			Revisão	Portaria n.º 52/2019, de 11 de Fevereiro
Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste (RH5)	Nacional	Instrumentos de política sectorial	1ª Publicação	RCM n.º 52/2016, de 20 de setembro
			1.ª Retificação	Declaração de Rectificação nº 22-B/2016, de 18 de Novembro
Rede Natura 2000			1ª Publicação	RCM nº 115-A/2008, de 21 de julho
Plano Director Municipal (PDM) de Vila Franca de Xira	Municipal	Instrumentos de planeamento territorial (de natureza regulamentar)	Revisão	Aviso 20905/2009, de 18 de novembro
			1.ª Alteração por Adaptação	Aviso 14674/2010, de 23 de julho
			1.ª Retificação	Aviso 16081/2010, de 11 de agosto
			1.ª Correção Material	Decl. 173/2013, de 8 de agosto
			2.ª Alteração	Aviso 10348/2013, de 16 de agosto
			3.ª Alteração por Adaptação	Aviso 14/2017, de 8 de março

5.11.2.2 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNOT)

O PNPOT é um instrumento de desenvolvimento territorial de natureza estratégica que estabelece as grandes opções com relevância para a organização do território nacional, consubstancia o quadro de referência a considerar na elaboração dos demais instrumentos de gestão territorial e constitui um instrumento de cooperação com os demais Estados membros para a organização do território da União Europeia.

No PNPOT são definidos os seguintes objetivos estratégicos:

1. Conservar e valorizar a biodiversidade, os recursos e o património natural, paisagístico e cultural, utilizar de modo sustentável os recursos energéticos e geológicos, e prevenir e minimizar os riscos;
2. Reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibérico, europeu, atlântico e global;
3. Promover o desenvolvimento policêntrico dos territórios e reforçar as infraestruturas de suporte à integração e à coesão territoriais;
4. Assegurar a equidade territorial no provimento de infraestruturas e de equipamentos coletivos e a universalidade no acesso aos serviços de interesse geral, promovendo a coesão social;
5. Expandir as redes e infraestruturas avançadas de informação e comunicação e incentivar a sua crescente utilização pelos cidadãos, empresas e administração pública;
6. Reforçar a qualidade e a eficiência da gestão territorial, promovendo a participação informada, ativa e responsável dos cidadãos e das instituições.

Das opções estratégicas definidas para a Região de Lisboa e Vale do Tejo assume especial importância, no âmbito do CPA da CIMPOR para o qual se pretende realizar o aumento da capacidade instalada licenciada de coprocessamento de RNP, a de "*Construir os sistemas ambientais que colmatem os défices existentes, nomeadamente nos domínios dos efluentes e dos resíduos sólidos;*"

Tal como referido no âmbito do contexto estratégico para a região da Área Metropolitana de Lisboa (AML) "*A mobilidade sustentável, a coesão social e a integração das*

minorias, a habitação, a qualificação e inserção urbana dos bairros críticos, a revitalização dos centros históricos, a recuperação dos espaços industriais obsoletos, a prevenção dos riscos, a proteção do património natural e a preservação da qualidade ambiental são problemas que nesta área se colocam com uma intensidade particular, condicionando a qualidade de vida e a competitividade do principal espaço de inserção internacional do País."

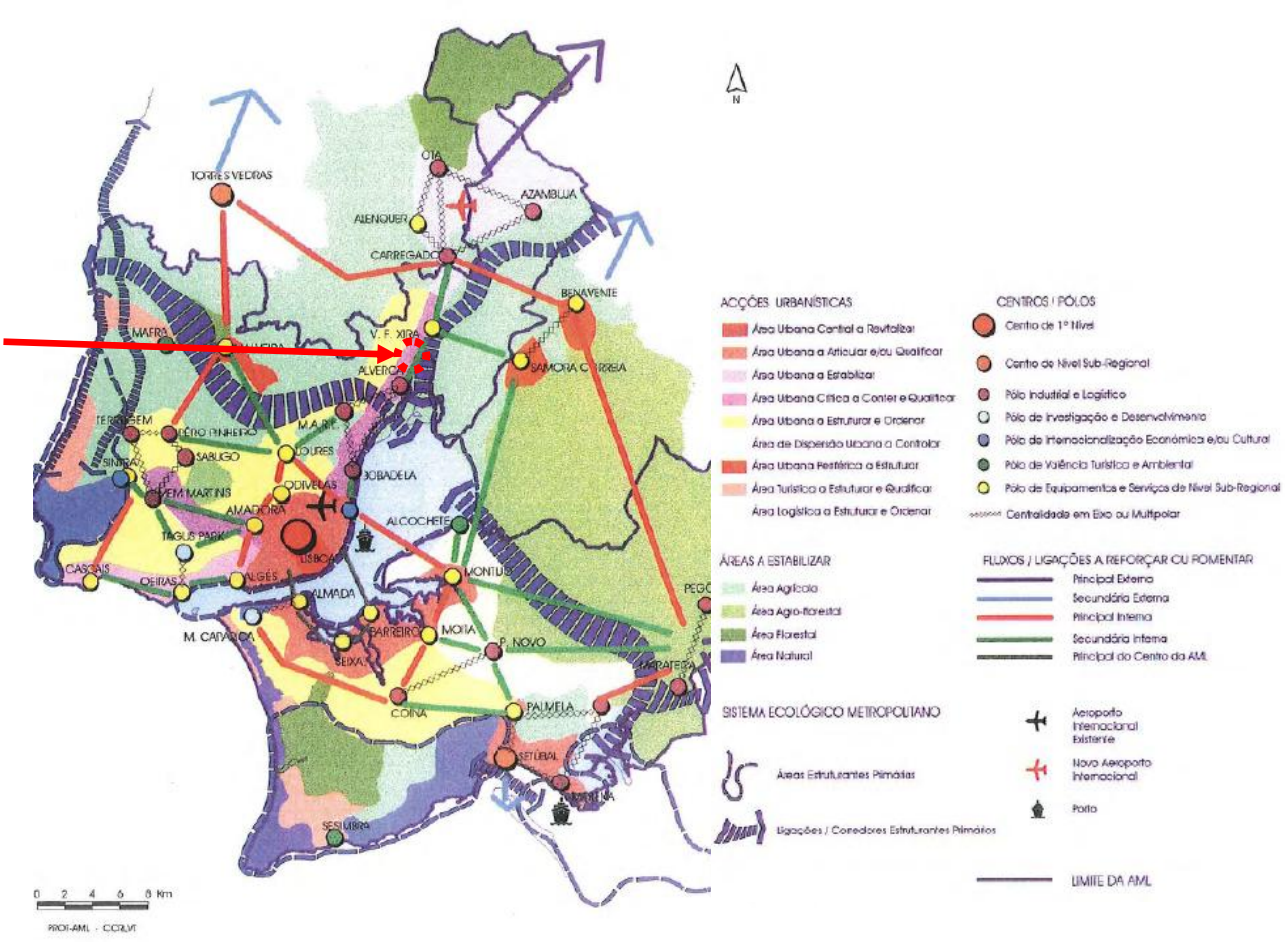
O PNPOT constitui um dos instrumentos-chave para a implementação da Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável, pondo em relevo o contributo das políticas de ordenamento do território para que Portugal seja, entre outros, *"Um espaço sustentável e bem ordenado", para tal "O Portugal que queremos terá de ser ordenado, salutar e limpo, com eficazes sistemas de recolha e tratamento de esgotos, com uma gestão de resíduos que vise a sua redução e reutilização, promovendo um aumento da eficácia na utilização dos recursos e a sensibilização dos agentes económicos para que o desperdício seja mínimo".*

5.11.2.3 Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT AML)

O PROT AML constitui um instrumento fundamental de articulação entre o PNPOT e os planos municipais de ordenamento do território, define a estratégia regional de desenvolvimento territorial, constituindo o quadro de referência para a elaboração dos planos municipais de ordenamento do território.

O PROT AML tem por objetivo a definição de uma política de ordenamento do território metropolitano de Lisboa, promovendo a reorganização espacial, garantindo o crescimento equilibrado das atividades humanas, melhorando a qualidade de vida das populações e preservando os recursos naturais e a qualidade do ambiente.

O esquema do modelo territorial proposto para a Área Metropolitana de Lisboa traduz espacialmente os objetivos e orientações delineadas nas opções estratégicas e visa orientar a reconfiguração espacial e funcional da AML. O modelo territorial para a região é apresentado na figura seguinte.

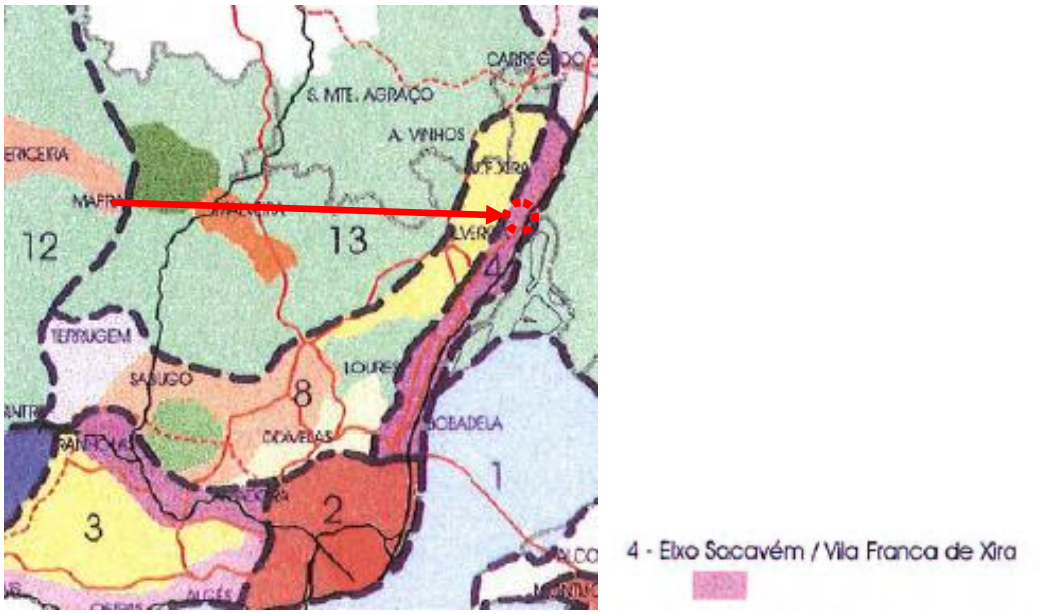


Fonte: PROT AML

Figura 5.11.1 – Esquema do Modelo Territorial da AML

A nível do Esquema do Modelo Territorial Proposto no PROT AML, o CPA da CIMPOR insere-se em "Área Urbana Crítica a Conter e Qualificar" e, conforme se pode observar na Figura 5.11.2, a unidade territorial onde se insere o CPA da CIMPOR corresponde ao "Eixo Sacavém Vila Franca de Xira".

> *"4. Eixo Sacavém Vila Franca de Xira Eixo urbano-industrial de expansão de Lisboa para Nordeste, desenvolveu-se ao longo do caminho-de-ferro (linha do Norte) e do IP1 (A1). Com áreas habitacionais de dimensão e densidade significativas, este eixo tem um cariz nitidamente industrial com importantes unidades de indústria transformadora – algumas delas ligadas à exploração de recursos locais, como a cimenteira – e de armazenagem (...) Alterações de natureza económica levaram ao declínio de muitas unidades industriais, assistindo-se a uma fase de reestruturação com a substituição da indústria por outras atividades industriais ou pela armazenagem – em determinadas áreas associada à logística - e a elevados índices de degradação da paisagem ligados ao abandono de unidades e à substituição desregrada de atividades. "*



Fonte: PROT AML

Figura 5.11.2– Unidades Territoriais da AML

Em termos de Normas Orientadoras para a supracitada Unidade Territorial, sobressaem os seguintes aspetos:

- Reforçar a centralidade de Alverca - Bobadela em articulação com a área de atividades do MARL como espaço privilegiado para a implantação de atividades ligadas à indústria e logística.
- Integrar e racionalizar os processos de reestruturação económica, em termos espaciais e funcionais, no sentido da concretização das polaridades propostas no Esquema Modelo Territorial e da qualificação do território.
- Travar a sobre densificação urbana e resolver as carências de espaço público.
- Libertar o espaço ribeirinho de ocupações pesadas com edificação contínua para a criação de corredores de ligação ao interior e de espaços de recreio e lazer.

No respeitante a Ações Urbanísticas, o Esquema Territorial do PROT aponta para que nesta Unidade Territorial os instrumentos de planeamento e gestão territorial tenham como objetivos:

- Concretizar os espaços necessários à implementação da Rede Ecológica Metropolitana (REM), em especial os Corredores Estruturantes Primários e

Secundários, e as Áreas Vitais, na transição do arco urbano envolvente norte com a frente ribeirinha;

- Afetar a espaço público, constituindo áreas de recreio e lazer, as áreas de baixa aluvionar localizadas na zona ribeirinha dos concelhos de Loures e Vila Franca de Xira;
- Promover a libertação do espaço ribeirinho de ocupações pesadas, em especial de ordem industrial com estrutura contínua, no sentido de permitir a criação de corredores não edificados transversais e longitudinais ao longo da margem do Tejo.

No que se refere à Estrutura Metropolitana de Proteção e Valorização Ambiental, a mesma constitui um objetivo central no PROTAML e é concretizada no Esquema do Modelo Territorial através da REM e das áreas a estabilizar consideradas elementos estruturantes e decisivos para a sustentabilidade da AML.

A possibilidade e viabilidade de constituição de uma estrutura verde metropolitana é um objetivo global concretizado através de um conjunto de estudos decorrentes dos seguintes objetivos:

- Avaliação e caracterização dos padrões de ocupação do solo atualmente existentes do ponto de vista da forma e da configuração do edificado e da sua relação com o não edificado;
- Identificação dos principais espaços livres, espaços de sobrevivência das áreas urbanas e das suas principais características geomorfológicas e urbanísticas;
- Identificação de fenómenos de fronteira na envolvente das áreas classificadas ou sensíveis do ponto de vista ecológico, assim como da sua coerência e estabilidade interna;
- Identificação de espaços bloqueados, intrusões, estrangulamentos e outros fenómenos decorrentes da relação edificado - não edificado;
- A problemática e coerência das áreas agrícolas ou florestais e das suas relações com outros usos;

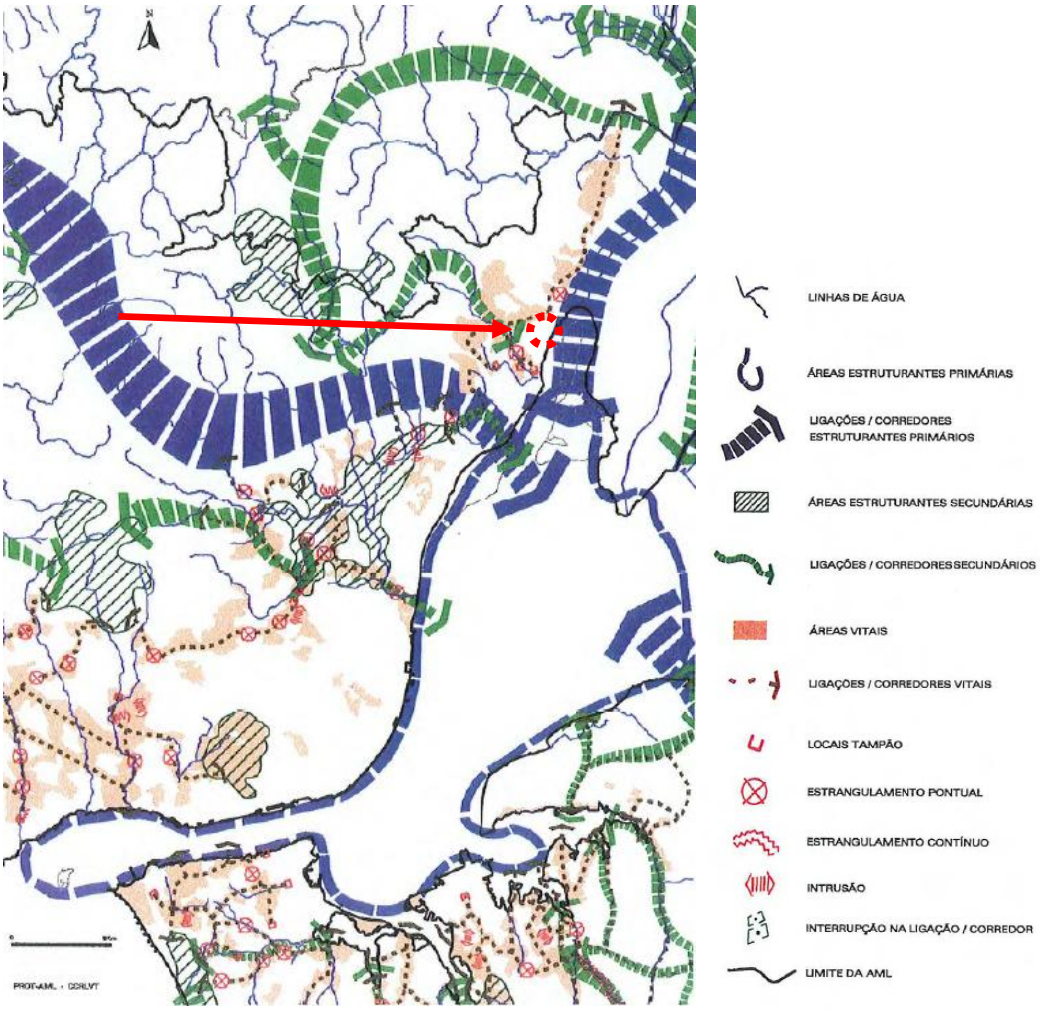
- As áreas e centros urbanos emergentes e novas formas de alteração de usos do solo;
- Avaliação do estado dos principais ecossistemas metropolitanos e das suas relações com as áreas urbanas, infraestruturas e equipamentos, de acordo com o seu conteúdo e dinâmica;
- Heterogeneidade e complexidade.

Considera-se que o sistema ecológico deverá funcionar tendo por base uma rede ecológica de suporte e elementos de conectividade ecológica.

A REM constitui um sistema de áreas e ligações que integram, envolvem e atravessam as unidades territoriais e o sistema urbano no seu conjunto.

De acordo com os diferentes temas abordados, com especial incidência no conjunto das áreas protegidas ou classificadas, nos elementos da estrutura verde e dos padrões de ocupação do solo, nos estudos e propostas do sector da Conservação da Natureza, dos Recursos Hídricos e dos Solos, entre outros, foi elaborada uma proposta de rede hierarquizada de áreas estruturantes e ligações ou corredores que constituem a REM, integrando áreas e corredores primários, áreas e corredores secundários e áreas e ligações vitais para o Sistema Ecológico Metropolitano.

A área abrangida pelo CPA não integra a REM, mas é contígua a uma das quatro áreas estruturantes primárias: o Estuário do Tejo, bem como a uma importante ligação/ corredor estruturante primário: o corredor do rio Tejo e do vale que lhe está associado, conforme se pode observar na figura seguinte.



Fonte: PROT AML

Figura 5.11.3 – Estrutura Metropolitana de Proteção e Valorização Ambiental

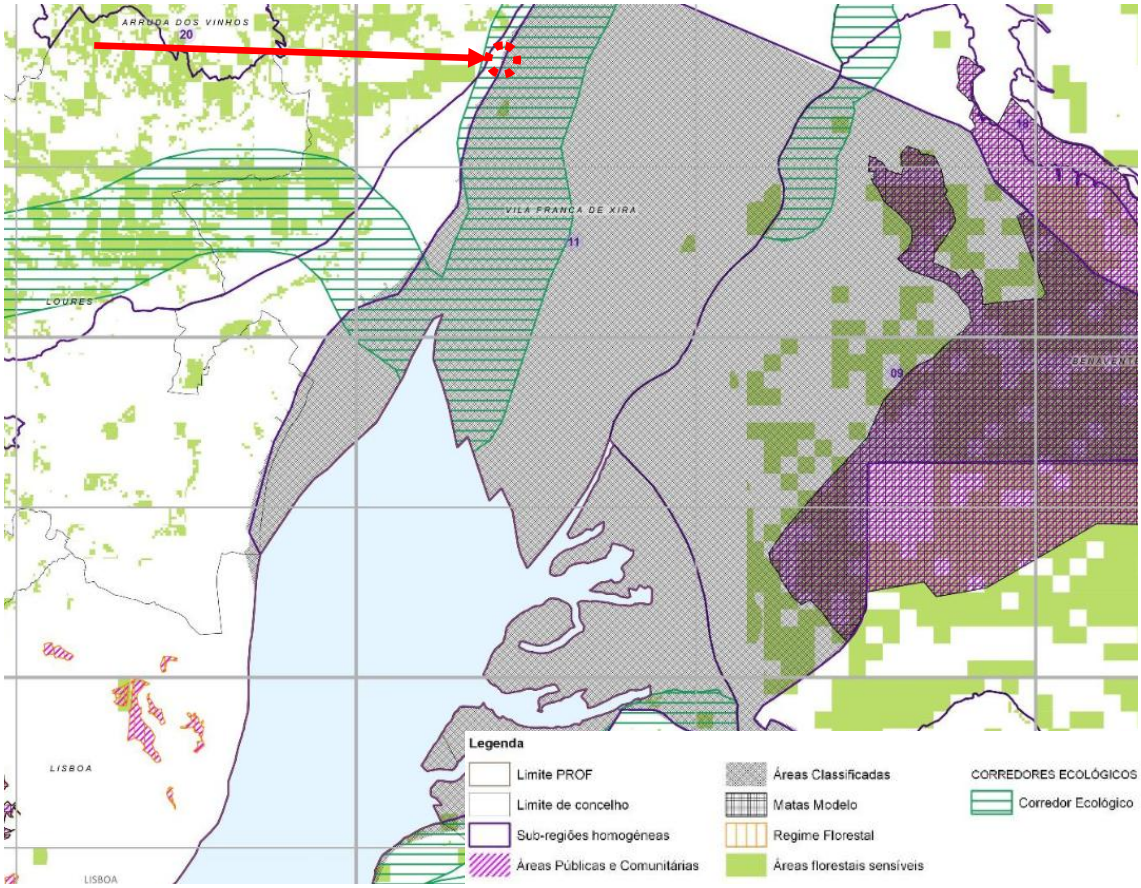
5.11.2.4 Programa Regional de Ordenamento Florestal de Lisboa e Vale do Tejo (PROF LVT)

Os PROF são instrumentos de programação ou de concretização de políticas sectoriais com incidência na organização do território. Incidem sobre espaços florestais e visam enquadrar e estabelecer normas específicas de uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal, por forma a promover e garantir a produção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado destes espaços. As orientações estratégicas florestais constantes nos PROF, fundamentalmente no que se refere à ocupação, uso e transformação do solo nos espaços florestais, deverão ser integradas nos planos municipais de ordenamento do território e nos planos

especiais de ordenamento do território, mediante a integração nesse plano das ações e medidas propostas adaptadas ao território em causa.

Através do Despacho n.º 782/2014 do Secretário de Estado das Florestas e do Desenvolvimento Rural, de 17 de janeiro, foi redefinido o âmbito geográfico dos PROF que, de 21, passaram a 7. No caso do PROF LVT corresponde aos anteriores PROF da Área Metropolitana de Lisboa, do Oeste e do Ribatejo.

A carta de síntese do PROF LVT identifica sub -regiões homogéneas, áreas florestais sensíveis, áreas classificadas, áreas públicas e comunitárias, matas modelo, áreas submetidas ao regime florestal e corredores ecológicos. De acordo com extrato da carta síntese apresentado na figura seguinte, a área onde se insere o CPA, pertence à sub-região homogénea "17 – Grande Lisboa".



Fonte: PROF-LVT

Figura 5.11.4 – Extrato do Mapa Síntese do PROF-LVT

Nesta sub-região, segundo o Regulamento do PROF LVT, com igual nível de prioridade, visa -se a implementação e o desenvolvimento das seguintes funções gerais dos espaços florestais:

a) Função geral de conservação de habitats, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos;

b) Função geral de proteção;

c) Função geral de recreio e valorização da paisagem

Para tal foi definido um conjunto de objetivos específicos que, entre outros aspetos, procuram adequar a gestão dos espaços florestais às necessidades de proteção da rede hidrográfica, ambiental, microclimática e contra a erosão eólica, bem como adequar a gestão dos espaços florestais às necessidades de conservação dos habitats, da fauna e da flora classificados.

A análise da figura anterior permite verificar que a área do CPA coincide com um corredor ecológico (Vale do Tejo) e localiza-se contígua a áreas classificadas.

5.11.2.5 Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e ribeiras de Oeste (RH5) – PGRH do Tejo

A região hidrográfica, constituída por uma ou mais bacias hidrográficas e respetivas águas costeiras, é a unidade principal de planeamento e gestão das águas. Os planos de gestão de região hidrográfica constituem instrumentos de planeamento das águas que visam a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas ao nível das bacias hidrográficas integradas numa região hidrográfica.

Nos termos da Diretiva Quadro da Água (DQA) e da Lei da Água (LA), o planeamento de gestão das águas está estruturado em ciclos de 6 anos. Os primeiros Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) (agora designados como respeitantes ao 1º ciclo de planeamento dos recursos hídricos), elaborados no âmbito deste quadro legal, estiveram vigentes até ao final de 2015 (na altura designados como PGBH). A 20 de setembro de 2016 foram publicados os PGRH respeitantes ao 2º ciclo de planeamento, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, republicada pela Resolução do Conselho

de Ministros n.º 22-B/2016, de 18 de novembro, que aprova os Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2016-2021.

O PGRH da RH5 define os seguintes objetivos estratégicos com maior interesse para o presente projeto:

Qualidade da água

- OE2 - Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água: A melhoria e recuperação da qualidade dos recursos hídricos promovendo o Bom estado das massas de água mediante a prevenção dos processos de degradação e a redução gradual da poluição, constitui um objetivo basilar no processo de planeamento visando assim garantir uma boa qualidade da água para os ecossistemas.

Quantidade de água

- OE3 - Assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras: O grande desafio futuro, no que concerne à vertente quantitativa da água, é o de assegurar a sua sustentabilidade baseada na gestão racional dos recursos disponíveis e na otimização da eficiência da sua utilização, de modo a assegurar a disponibilidade de água para a satisfação das necessidades dos ecossistemas, das populações e das atividades económicas.

O PGRH da RH5 define, ainda, objetivos operacionais, que decorrem diretamente dos problemas identificados, tendo como meta a resolução dos mesmos através da aplicação de medidas. Estes objetivos são classificados como objetivos imperativos quando visam o cumprimento do quadro legal e institucional vigente e como objetivos proactivos quando emanados do interesse em valorizar as massas de água e em promover o desenvolvimento socioeconómico das populações. Para cada objetivo estratégico listado anteriormente apresentam-se os correspondentes objetivos operacionais:

- OE2 - Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água:

  OO2.1 – Assegurar a existência de sistemas de classificação do estado adequados a todas as tipologias estabelecidas para cada categoria de massas de água

  OO2.2 – Atingir e manter o Bom estado das massas de água reduzindo ou eliminando os impactes através de uma gestão adequada das pressões

OO2.3 – Assegurar um licenciamento eficiente através da aplicação do Regime Jurídico do Licenciamento das Utilizações dos Recursos Hídricos (RJURH)

- OE3 - Assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras:

  OO3.1 - Avaliar as disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas, através de uma metodologia nacional harmonizada.

  OO3.2 - Assegurar os níveis de garantia adequados a cada tipo de utilização minimizando situações de escassez de água através de um licenciamento eficiente e eficaz, de uma fiscalização persuasiva e do uso eficiente da água.

  OO3.3 - Promover as boas práticas para um uso eficiente da água.

5.11.2.6 Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (PSRN 2000)

O PSRN 2000 é um instrumento de gestão territorial, de concretização da política nacional de conservação da diversidade biológica, visando a salvaguarda e valorização dos Sítios e das Zonas de Proteção Especial (ZPE) do território continental, bem como a manutenção das espécies e habitats num estado de conservação favorável nestas áreas. Este plano é essencialmente um instrumento para a gestão da biodiversidade.

A RCM n.º 66/2001, de 6 de junho, determinou a elaboração do PSRN2000, de acordo com os seguintes objetivos:

- Estabelecer orientações para a gestão territorial das ZPE e Sítios;
- Estabelecer o regime de salvaguarda dos recursos e valores naturais dos locais integrados no processo, fixando os usos e o regime de gestão compatíveis com a utilização sustentável do território;
- Representar cartograficamente, em função dos dados disponíveis, a distribuição dos habitats presentes no Sítios e ZPE;
- Estabelecer diretrizes para o zonamento das áreas em função das respetivas características e prioridades de conservação;
- Definir as medidas que garantam a valorização e a manutenção favorável dos habitats e espécies, bem como fornecer a tipologia tendo em conta a distribuição dos habitats a proteger;

- Fornecer orientações sobre a inserção em plano municipal ou especial de ordenamento do território das medidas e restrições mencionadas nas alíneas anteriores;
- Definir as condições, os critérios e o processo a seguir na realização da avaliação de impacte ambiental e na análise de incidências ambientais.

Trata-se de um Plano desenvolvido a uma macro-escala (1/100.000) para o território continental, que apresenta a caracterização dos habitats naturais e seminaturais e das espécies da flora e da fauna presentes nos Sítios e ZPE.

Uma pequena faixa longitudinal da área do CPA, localizada nos limites norte e nascente da propriedade, está incluída nos Sítios da Rede Natura 2000 – PTCON0009 – Estuário do Tejo e PTZPE0010 – Estuário do Tejo, conforme se pode observar nas figuras seguintes.



Fonte: http://geocatalogo.icnf.pt/

Figura 5.11.5 – Limites da PTZPE0010 – Estuário do Tejo, na área do CPA

As orientações de gestão para a ZPE Estuário do Tejo, de acordo com o ICNF, *"são dirigidas principalmente para as aves aquáticas, para algumas espécies de aves de rapina, para os passeriformes migradores de matos e bosques e passeriformes migradores de caniçais e galerias ripícolas.*

Nesta perspetiva deverá ser encarada como fundamental a manutenção da diversidade de habitats aquáticos. Complementarmente, deverá ser assegurada a manutenção de manchas de habitats naturais e seminaturais assente em práticas agrícolas e florestais extensivas, a promoção do uso sustentável dos recursos existentes assegurando a competitividade económica e social das atividades e a promoção do conhecimento e sensibilização para o valor da ZPE.

Relativamente ao sítio SIC Estuário do Tejo, de acordo com o ICNF *"A gestão deste Sítio deverá dar particular atenção à preservação dos diversos habitats associados ao ecossistema estuarino (lodaçais, sapais, vegetação halófita), assim como à conservação ou recuperação das zonas dulciaquícolas terrestres, nomeadamente promovendo a manutenção da vegetação ribeirinha autóctone e condicionando as intervenções nas margens e leito de linhas de água, fundamentais ainda à conservação de numerosas espécies da fauna.*

A gestão deste Sítio implica um correto ordenamento, nomeadamente da construção urbano-turística e de infraestruturas e a promoção do uso sustentável dos recursos existentes, assegurando a competitividade económica e social das atividades."



Fonte: http://geocatalogo.icnf.pt/

Figura 5.11.6 – Limites da PTCON0009 – Estuário do Tejo, na área do CPA

5.11.2.7 Plano Diretor Municipal de Vila Franca de Xira (PDM VFX)

O PDM VFX é o principal instrumento de planeamento e gestão do território com carácter regulamentar, de âmbito municipal, na área em estudo. Define a ocupação do solo e a sua classificação em classes de espaço para efeitos de uso e transformação do solo e as condicionantes à sua ocupação e transformação. Define também as linhas estratégicas de ordenamento do território que melhor poderão servir o desenvolvimento local.

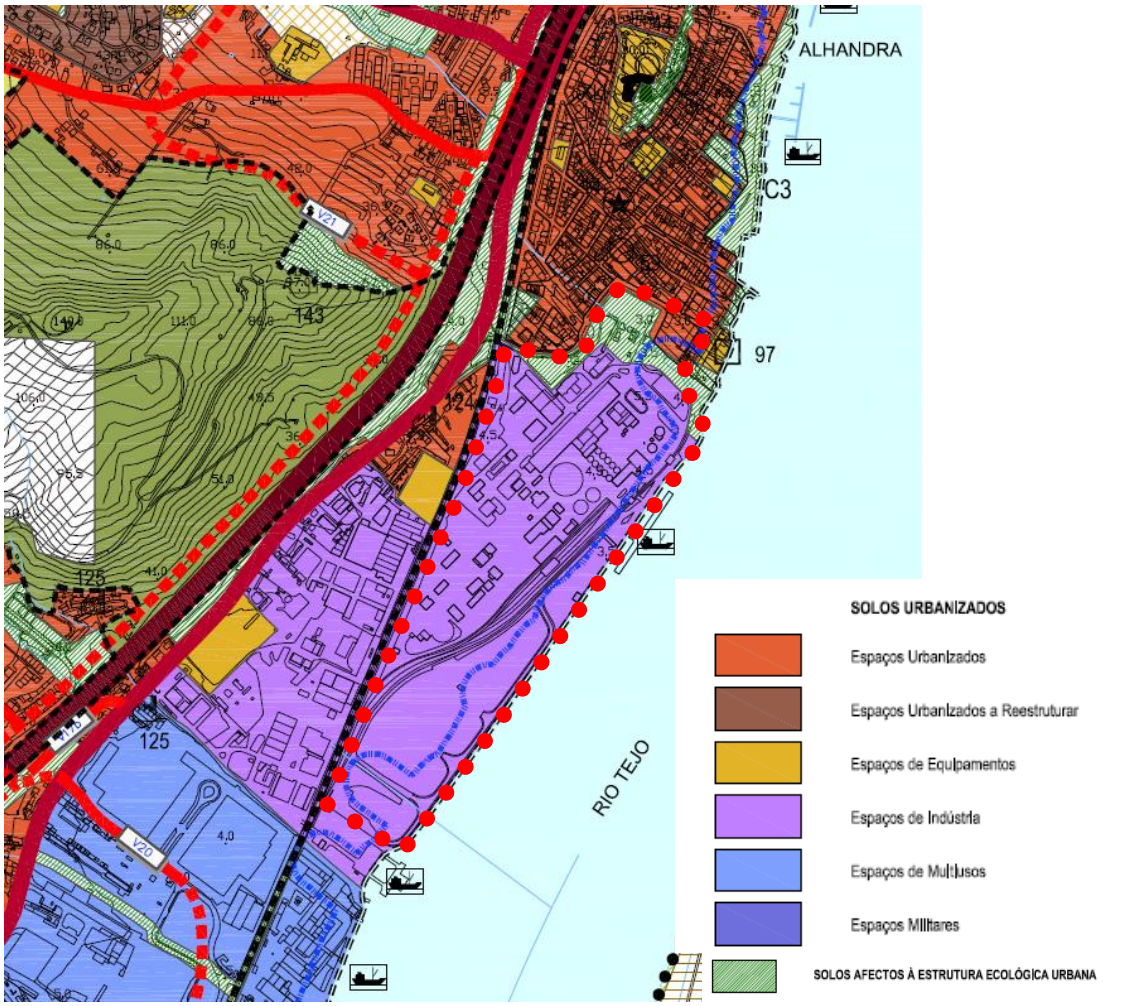


Figura 5.11.7 – Extrato da Planta de Ordenamento – Classificação e Qualificação do Solo, do PDM de VF de Xira

Tal como se pode observar na figura anterior, de acordo com a Planta de Ordenamento – Classificação e Qualificação do Solo do concelho de V.F. de Xira, no que respeita à classificação do território para efeitos de uso e transformação do solo, o CPA insere-se maioritariamente em Espaços de Indústria, abrangendo também uma pequena parcela no limite norte (zona de estacionamento de pesados para carga e descarga no CPA) de Espaços Urbanizados, ambas as tipologias incluídas na categoria de Solos Urbanizados. Refere-se ainda no limite norte, na envolvente da ribeira de Santo António, a existência de uma pequena mancha correspondente a Solos Afetos à Estrutura Ecológica Urbana.

Relativamente à Planta de Ordenamento – Áreas de risco ao uso do solo e unidades operativas de planeamento e gestão, conforme se pode observar na Figura 5.11.8,

verifica-se que o CPA não integra nenhuma unidade operativa de planeamento e gestão, inserindo-se em áreas de risco geotécnico, nomeadamente em áreas muito condicionadas à construção. Abrange ainda no limite norte uma pequena parcela classificada em termos acústicos como Zona de Conflito.

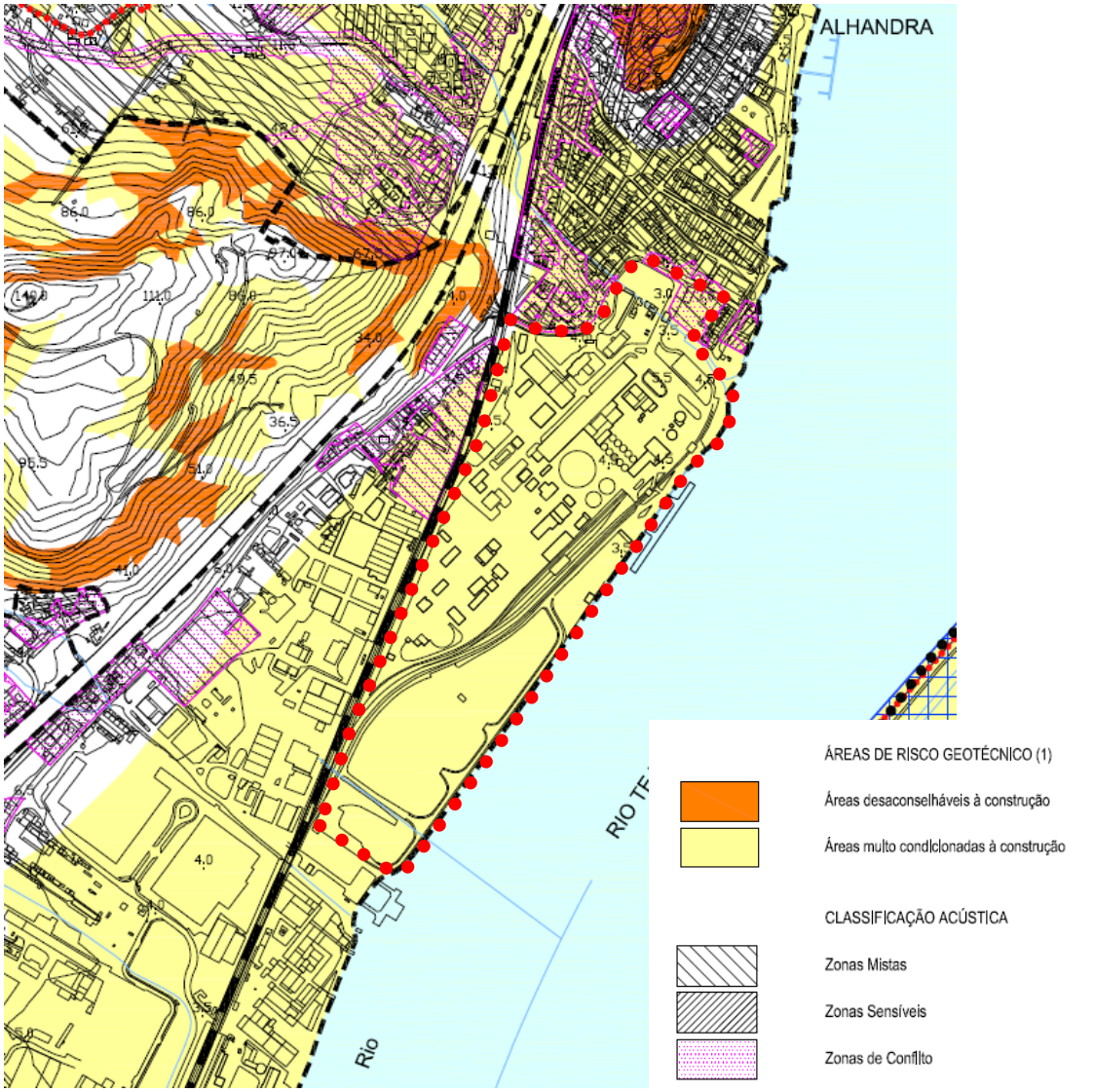


Figura 5.11.8 – Extrato da Planta de Ordenamento – Áreas de Risco ao Uso do Solo e Unidades Operativas de Planeamento e Gestão, do PDM de VF de Xira

De acordo com a Planta de Ordenamento – Estrutura Ecológica Municipal (ver extrato na Figura 5.11.9) a área em estudo não apresenta qualquer elemento da mesma, com exceção de uma pequena parcela no limite norte que integra a Estrutura Ecológica Urbana e uma linha de água da REN (ribeira de Santo António).

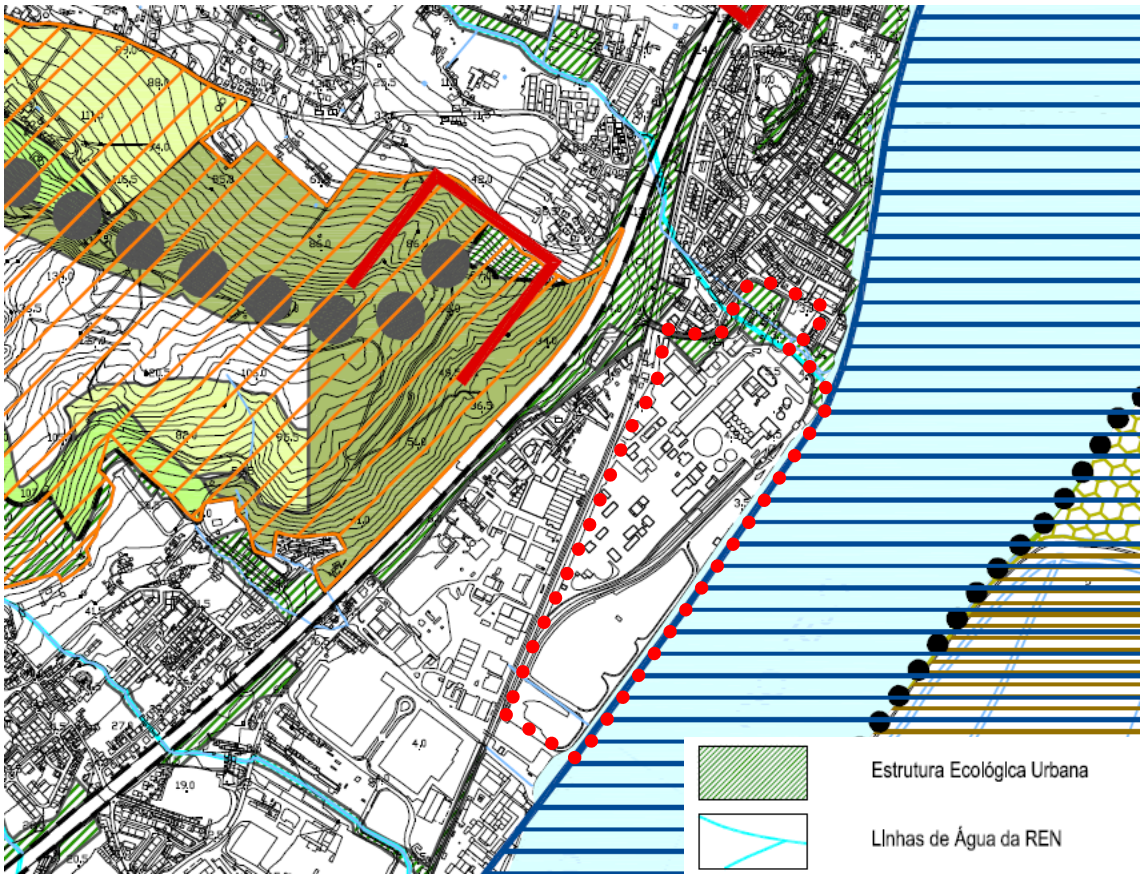


Figura 5.11.9 – Extrato da Planta de Ordenamento – Estrutura Ecológica Municipal, do PDM de VF de Xira

A análise da compatibilidade do projeto com as disposições do regulamento do PDM é efetuada no âmbito do capítulo relativo à análise de impactes.

5.11.3 Outros Planos com Interesse

Além dos IGT referidos anteriormente, foi considerado, ainda, com interesse para o projeto em causa, o plano referido de seguida.

5.11.3.1 Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos 2014 – 2020 (PERSU 2020)

O PERSU 2020 constitui o instrumento estratégico para a gestão de resíduos urbanos para o período de 2014 a 2020, fundamental para que o sector disponha de orientações e objetivos claros. Este Plano define os objetivos a atingir e as ações a

implementar ao longo do seu período de vigência, mas também os eixos de atuação conducentes à concretização das linhas orientadoras estratégicas definidas.

A Portaria n.º 187-A/2014, de 17 de setembro, que aprova o PERSU 2020, prevê mecanismos de avaliação intercalar, bem como de monitorização e acompanhamento da execução anual deste Plano

Este Plano constitui o instrumento de referência da política de resíduos urbanos em Portugal Continental, revogando o PERSU II. O PERSU 2020 integra e revê o Programa de Prevenção de Resíduos Urbanos.

A reorientação da estratégia para os resíduos é assumida mantendo o objetivo de garantir um alto nível de proteção ambiental e da saúde humana, através do uso de processos, tecnologias e infraestruturas adequadas.

Vai no entanto mais além, promovendo a minimização da produção e da perigosidade dos resíduos e a procura de os integrar nos processos produtivos como materiais secundários por forma a reduzir os impactes da extração de recursos naturais e assegurar os recursos essenciais às nossas economias, ao mesmo tempo que se criam oportunidades de desenvolvimento económico e de emprego.

O PERSU 2020 contribui para operacionalizar esta ambição, definindo uma nova política, orientações e prioridades para os resíduos urbanos, geridos no âmbito dos sistemas de gestão de resíduos urbanos:

- Resíduos geridos como recursos endógenos, minimizando os seus impactes ambientais e aproveitando o seu valor socioeconómico.
- Eficiência na utilização e gestão dos recursos primários e secundários, dissociando o crescimento económico do consumo de materiais e da produção de resíduos.
- Eliminação progressiva da deposição de resíduos em aterro, com vista à erradicação da deposição direta de RU em aterro até 2030.
- Aproveitamento do potencial do sector dos RU para estimular economias locais e a economia nacional: uma atividade de valor acrescentado para as

pessoas, para as autarquias e para as empresas, com capacidade de internacionalização, no quadro de uma economia verde.

- Envolvimento direto do cidadão na estratégia dos RU, apostando -se na informação e em facilitar a redução da produção e a separação, tendo em vista a reciclagem.

O PERSU 2020 estabelece assim a visão, os objetivos, as metas globais e as metas específicas por Sistema de Gestão de RU, as medidas a implementar no quadro dos resíduos urbanos no período 2014 a 2020, bem como a estratégia que suporta a sua execução, contribuindo para o cumprimento das metas nacionais e comunitárias nesta matéria. A sua implementação deverá permitir atingir níveis ambiciosos de reciclagem e preparação para a reutilização de resíduos em Portugal Continental, destacando -se as seguintes metas globais estabelecidas para 2020:

i. Reduzir de 63 % para 35 % a deposição, em aterro, dos resíduos urbanos biodegradáveis, relativamente ao ano de referência 1995;

ii. Aumentar de 24 % para 50 % a taxa de preparação de resíduos para reutilização e reciclagem;

iii. Assegurar níveis de recolha seletiva de 47 kg/habitante/ano.

Os princípios gerais estabelecidos para o Plano são concretizados em oito objetivos, que fundamentam o estabelecimento das metas e medidas para os resíduos urbanos entre 2014 e 2020:

1. Prevenção da produção e perigosidade dos RU
2. Aumento da preparação para reutilização, da reciclagem e da qualidade dos recicláveis
3. Redução da deposição de RU em aterro
4. Valorização económica e escoamento dos recicláveis e outros materiais do tratamento dos RU
5. Reforço dos instrumentos económico-financeiros
6. Incremento da eficácia e capacidade institucional e operacional do sector

7. Reforço da investigação, do desenvolvimento tecnológico, da inovação e da internacionalização do sector
8. Aumento do contributo do sector para outras estratégias e planos nacionais

Com o PERSU 2020 pretendeu -se ainda garantir a necessária compatibilização das ações a preconizar com o período de financiamento comunitário 2014 -2020, bem como garantir a sustentabilidade dos sistemas de gestão e tratamento de resíduos urbanos, maximizando a eficiência destes, numa lógica de uso eficiente de recursos e de economia circular

Recentemente, através da Portaria n.º 241-B/2019, de de 31 de julho, foi aprovado o PERSU 2020+, que constitui um ajustamento às medidas do PERSU 2020 e que traça a estratégia dos resíduos urbanos para o período pós-2020 (configura uma abordagem temporal até ao período 2025), evidenciando as carências do sector e as prioridades para o mesmo.

Com base nas infraestruturas existentes e respetivas capacidades o PERSU 2020+ estabelece uma análise por região, sendo apontadas as prioridades para cada uma delas. Para a região de Lisboa e Vale do Tejo está previsto o reforço da valorização energética, através do escoamento dos CDR para as cimenteiras e outras unidades, além do reforço do tratamento biológico e da triagem multimaterial, referindo-se a necessidade de promover investimentos até 2024, entre outros, nas unidades de secagem CDR.

5.11.4 Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública

5.11.4.1 Considerações Gerais

A identificação das condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública em vigor, permite conhecer logo à partida, as limitações ou impedimentos no que concerne ao uso do solo e sua transformação na área do CPA. As condicionantes e as servidões e restrições de utilidade pública têm por finalidade a conservação do património natural e edificado, e a proteção de infraestruturas e equipamentos, e encontram-se sujeitas ao disposto na legislação em vigor.

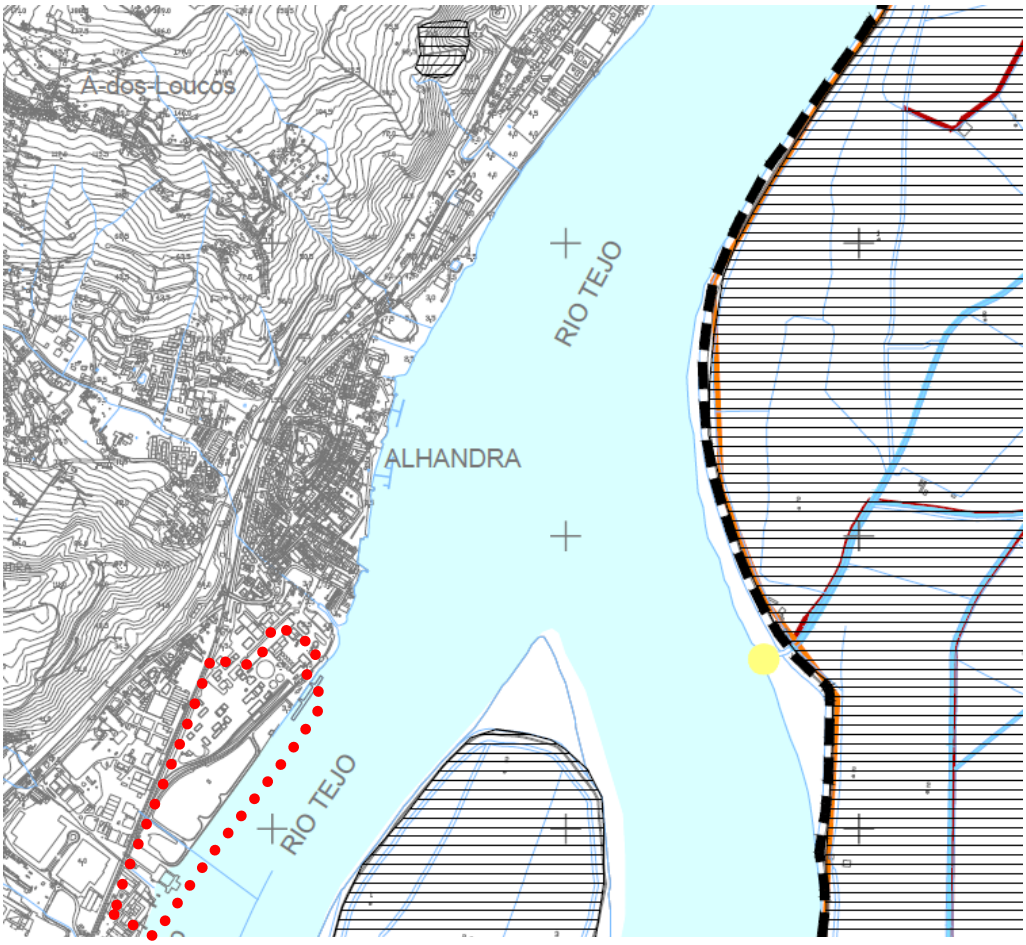
A Planta de Condicionantes do PDM de VF Xira está repartida em 3 cartas distintas:

- Planta de Condicionantes – Recursos Agrícolas e Florestais (extrato na Figura 5.11.10)
- Planta de Condicionantes – Recursos Ecológicos (extrato na Figura 5.11.11)
- Planta de Condicionantes – Outras Condicionantes (extrato na Figura 5.11.12)

As cartas em questão contêm a distribuição espacial das condicionantes existentes na área de inserção do projeto, e que podem limitar a sua implementação, descrevendo-se de seguida as existentes na propriedade do CPA. Consultar o Desenho 9 - Condicionantes no Volume III – Peças desenhas,

Conforme decorre da leitura da Figura 5.11.10, não existem condicionantes em termos dos recursos agrícolas e florestais, na área do CPA.

No que se refere aos recursos ecológicos, através da observação da Figura 5.11.11, verifica-se que, além de uma faixa que acompanha o limite nascente do CPA e que se insere na Rede Natura 2000 (PTZPE0010 – Estuário do Tejo e PTCON0009 – Estuário do Tejo), conforme já foi referido anteriormente (ver Figura 5.11.5 e Figura 5.11.6), apenas há a referir a presença de uma linha de água incluída na Reserva Ecológica Nacional (REN), localizada no topo norte da área em estudo, correspondente à ribeira de Santo António e que na área da propriedade do CPA, à semelhança do que acontece na zona urbana de Alhandra, está canalizada no subsolo (apenas nos 100 m finais, antes de desaguar no Tejo, corre a céu aberto).



LEGENDA:

Limite de Concelho

Rios Tejo e Sorraia

RESERVA AGRÍCOLA NACIONAL

OBRAS DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA:

Aproveitamento Hidroagrícola da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira - Limite da Área Beneficiada

Aproveitamento Hidroagrícola de Loures - Área Beneficida

Aproveitamento Hidroagrícola do Rio Grande da Pipa (em projecto) - Área em Projecto

Principais Infraestruturas do Aproveitamento Hidroagrícola da Leziria Grande de Vila Franca de Xira:

Estradas

Dique

Valas

Portas de Maré

POVOAMENTOS FLORESTAIS PERCORRIDOS POR INCÊNDIOS

ÁRVORES E ARVOREDOS DE INTERESSE PÚBLICO:

Árvore Isolada de Interesse Público

Figura 5.11.10 – Extrato da Planta de Condicionantes – Recursos Agrícolas e Florestais, do PDM de VF de Xira

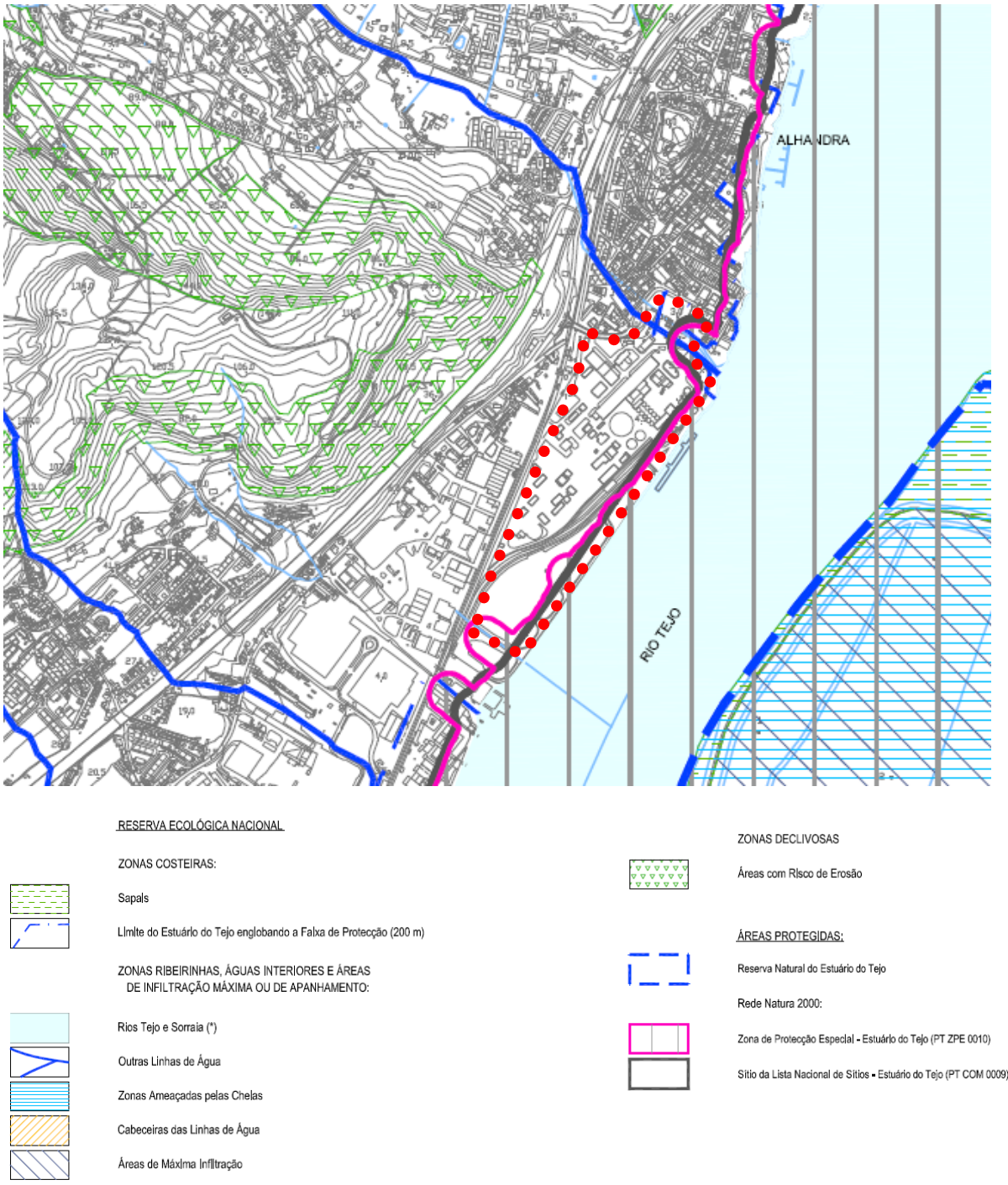
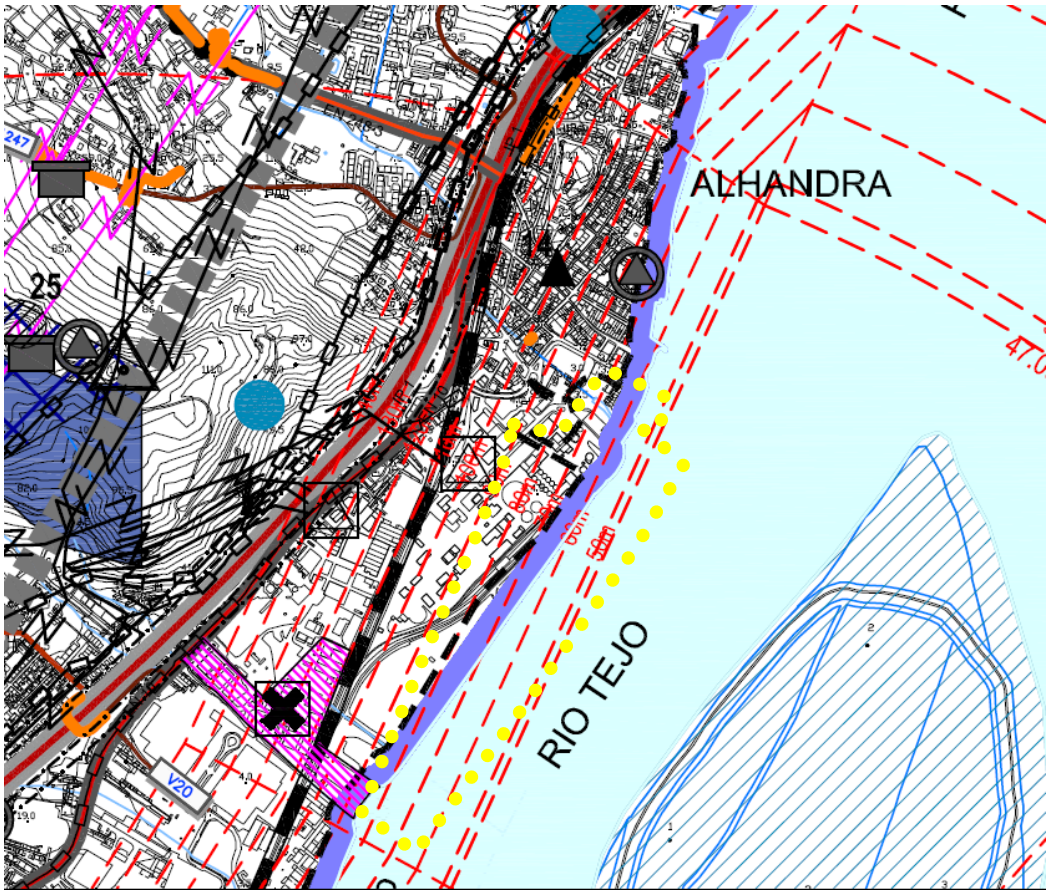


Figura 5.11.11 – Extrato da Planta de Condicionantes – Recursos Ecológicos, do PDM de VF de Xira



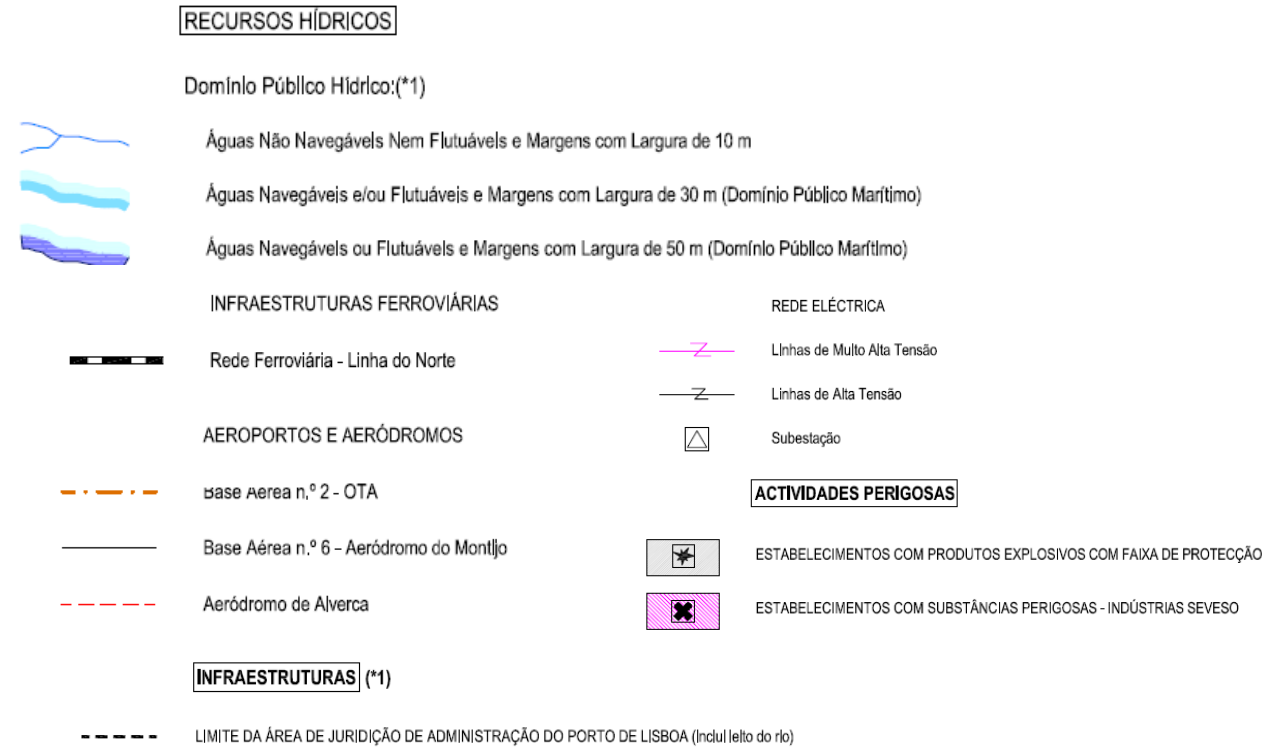


Figura 5.11.12 – Extrato da Planta de Condicionantes – Outras Condicionantes, do PDM de VF de Xira

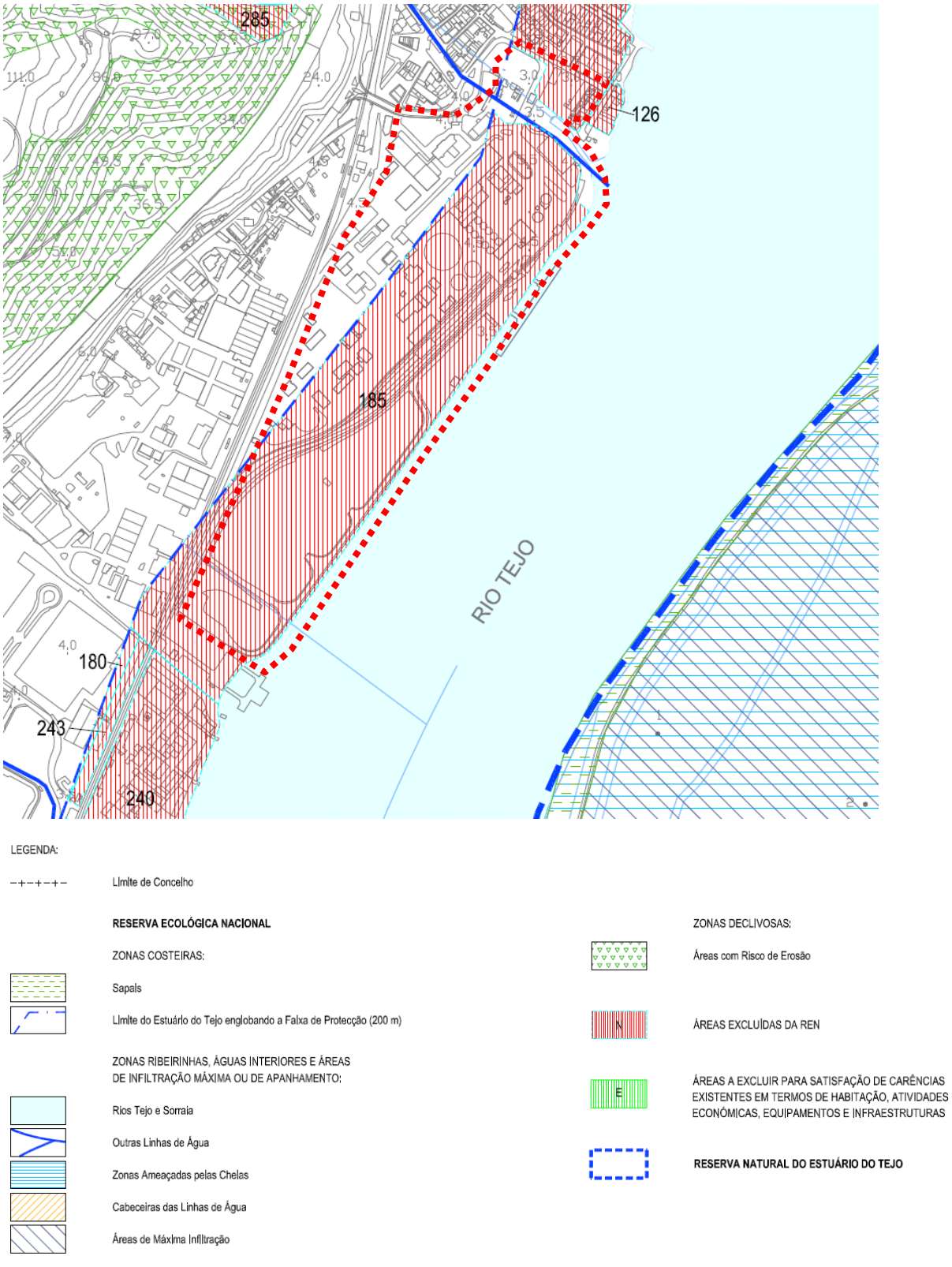


Figura 5.11.13 – Extrato da Carta da REN de VF de Xira

A Reserva Ecológica Nacional *"é uma estrutura biofísica que integra o conjunto de áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante*

riscos naturais, são objeto de proteção especial. " (art. 2º do DL 166/2008, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo DL n.º 239/2012, de 2 de novembro).

No concelho de VF de Xira a REN encontra-se aprovada pela Portaria n.º 1374/2009, de 29 de outubro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 94-B/2009, de 28 de dezembro, pela Declaração de Retificação n.º 10/2010, de 26 de fevereiro, e pela Declaração de Retificação n.º 13/2010, de 20 de abril, e alterada pelo Aviso n.º 13798/2013, de 13 de novembro, e pelo Aviso n.º 8568/2016, de 8 de julho.

Para a área da propriedade do CPA apenas há a assinalar a linha de água já referida anteriormente (ribeira de Santo António), já que a faixa de proteção de 200 m ao rio Tejo (parcela 185) foi excluída da REN, conforme se pode observar na Figura 5.11.13 que constitui um extrato da carta da REN de VF de Xira.

Da leitura da Figura 5.11.12, constata-se que as outras condicionantes presentes na área do CPA, ou que confinam com a mesma, referem-se ao Domínio Publico Hídrico (DPH), à Área de Jurisdição de Administração do Porto de Lisboa e ainda às servidões associadas à rede ferroviária (Linha do Norte) e ao Aeródromo de Alverca.

A servidão do Domínio Publico Hídrico constitui-se após a publicação do Decreto-Lei nº 468/71, de 5 de novembro (republicado pela Lei n.º 16/2003, de 4 de junho). A Lei nº 54/2005, de 15 de novembro, que estabelece a titularidade dos recursos hídricos, veio revogar os Capítulos I e II do referido DL. A Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, veio aprovar a Lei da Água, e regula a autorização, licença ou concessão de utilização dos recursos hídricos revogando os Capítulos III e IV do DL 468/71. De acordo com o Artº 1 da Lei n.º 54/2005, os recursos hídricos compreendem os recursos dominiais, ou pertencentes ao domínio público, e os recursos patrimoniais, pertencentes a entidades públicas ou particulares.

De acordo com o Artigo 5.º da referida Lei, fazem parte do Domínio público lacustre e fluvial, entre outros, "*Cursos de água não navegáveis nem flutuáveis nascidos em prédios privados, logo que transponham abandonados os limites dos terrenos ou prédios onde nasceram ou para onde foram conduzidos pelo seu dono, se no final forem lançar-se no mar ou em outras águas públicas*".

Do domínio público marítimo, tal como refere o art. 3.º da Lei n.º 54/2005, fazem parte, entre outros "*As águas interiores sujeitas à influência das marés, nos rios, lagos e lagoas*"

No caso das águas não navegáveis nem flutuáveis, além do leito, a margem sujeita a jurisdição tem a largura de 10 m (alínea 4, do Artigo 11.º). No caso da margem das águas do mar, bem como a das águas navegáveis ou flutuáveis sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias, a mesma tem a largura mínima de 50 m (ver Figura 5.11.14).

Estão sujeitas ao DPH as linhas de água representadas na carta de condicionantes do PDM (ver Figura 5.11.12), entre as quais se referem para a área em estudo a rib. de Santo António e o rio Tejo.

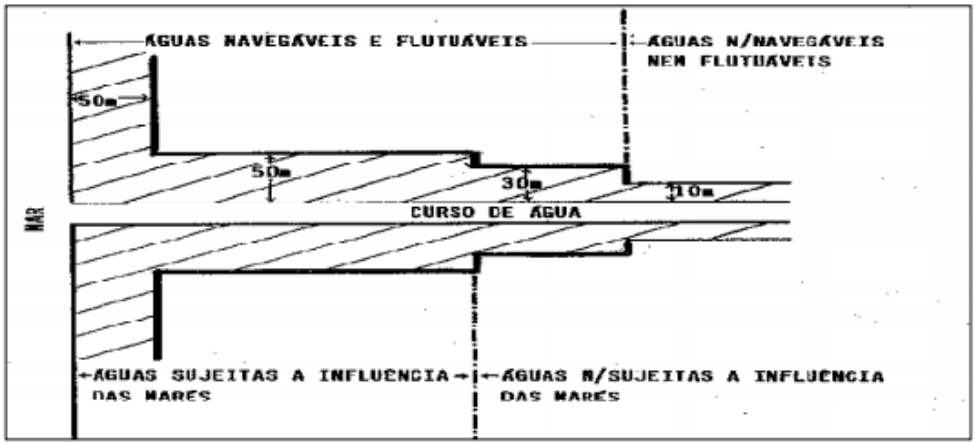


Figura 5.11.14 – Largura da margem (Fonte: Servidões e Restrições de Utilidade Pública, ex-DGOTDU)

O DPH da área em estudo encontra-se sob jurisdição da Administração do Porto de Lisboa, S.A. - APL (nos termos definidos no Decreto-Lei n.º 336/98, de 3 de novembro), conforme apresentado nas Figura 5.11.12 e Figura 6.11.1.

A jurisdição da APL engloba situações muito distintas ao longo do estuário. Em algumas zonas a APL tem jurisdição restrita, ou seja, tem jurisdição sobre questões de navegabilidade e infraestruturas portuárias; e jurisdição plena em toda a zona fluvio-marítima e na maior parte da zona terrestre abrangida pelo domínio marítimo. A representação terrestre da área de jurisdição da APL apresentada na Figura 6.11.1 foi fornecida por esta entidade.

O licenciamento e fiscalização das utilizações do Domínio Hídrico competem à APL na área da sua jurisdição.

No que se refere à rede ferroviária, a propriedade do CPA confina a poente com a linha de caminho-de-ferro do Norte, apresentando um ramal próprio que deriva desta linha.

O regime das servidões do domínio público ferroviário (DPF) resulta do Decreto-Lei n.º 276/2002, de 4 de novembro. Além dos bens que pertencem às infraestruturas ferroviárias, fazem ainda parte do DPF:

- As servidões de linha férrea constituídas para permitir a implantação das infraestruturas ferroviárias necessárias à circulação dos transportes ferroviários no solo, no subsolo e no espaço aéreo de quais quer terrenos públicos ou privados e
- As servidões e restrições ao direito dos prédios confinantes com o caminho-de-ferro ou seus vizinhos

Nos prédios confinantes ou vizinhos das linhas férreas ou outras instalações ferroviárias é proibido, entre outros (art.º 15.º e 16.º do DL 276/2003):

- Fazer construções, edificações, aterros, depósitos de materiais ou plantação de árvores a distância inferior a 10 m;
- Fazer escavações, qualquer que seja a profundidade, a menos de 5 m da linha férrea.

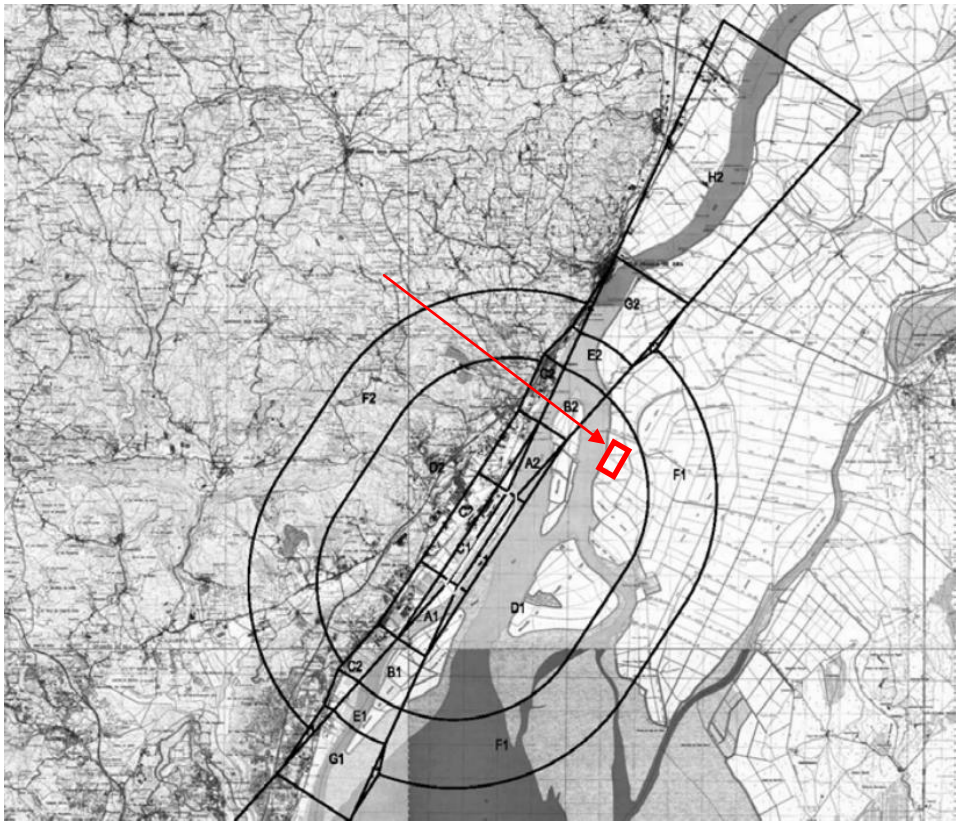
A propriedade do CPA localiza-se, ainda, na área de servidão do aeródromo de Alverca, conforme se pode observar nas Figura 5.11.12 e Figura 5.11.15.

O Decreto n.º 41794, de 8 de agosto de 1958, estabeleceu a servidão militar particular para o aeródromo de Alverca, presentemente o Depósito Geral de Material da Força Aérea (DGMFA). Desde então, verificou-se uma grande evolução, não apenas nos meios aeronáuticos, mas também nos procedimentos a que estes, na sua operação, estão obrigados, pelo que tornou-se, assim, necessário atualizar as áreas abrangidas pela servidão, bem como as condicionantes a que deverão estar sujeitas.

O Decreto-Lei n.º 3/2007, de 2 de março, procede à revisão da servidão militar, terrestre e aeronáutica, das zonas confinantes com as instalações do DGMFA, localizadas em Alverca do Ribatejo, revogando o Decreto 41794.

Na figura seguinte apresenta-se a localização do CPA sobre a servidão militar aeronáutica — zonas da superfície de desobstrução, verificando-se a sua inserção na zona de superfície de desobstrução "C2". De acordo com o Artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 3/2007, de 2 de março, a superfície de desobstrução é, para efeitos de controlo da altura dos obstáculos fixos ou móveis nela existentes, constituída por zonas cujas cotas limites são: (...) *e) Zonas C2 (concordância) — variável de 47,06 m a 147,06 m, com gradiente de 1 para 7, com o limite de 100 m acima da cota do terreno*;

Dado o âmbito do projeto em avaliação (aumento da capacidade instalada de coprocessamento de RNP), não se prevê a instalação de estruturas/ equipamentos que atinjam altitudes superiores a 100 m, nem permanentes nem temporárias.



Fonte: Decreto-Lei n.º 3/2007, de 2 de março

Figura 5.11.15 – Localização do CPA sobre a servidão do DGMFA

5.12 Componente social

De modo a responder efetivamente a problemas ambientais, os decisores têm de saber tanto acerca dos impactes sociais, emocionais e comportamentais de ameaças ambientais como sabem acerca dos efeitos biológicos (Wandersman & Hallman, 1993). Neste sentido, a avaliação do impacte social (AIS) pretende ser um processo de avaliação das consequências sociais que são prováveis surgir a partir da realização de determinadas ações (*Harrop & Nixon*, 1999). Assim, o seu principal objetivo é prever possíveis alterações sobre a qualidade de vida das populações e sentimentos de bem-estar físico e psicológico, bem como a forma como os indivíduos ou grupos se adaptam às situações decorrentes das intervenções propostas (*Barrow*, 1999).

5.12.1 Metodologia

O capítulo referente à componente social procura abordar os aspetos humanos suscetíveis de serem influenciados pelo desenvolvimento do projeto em análise. O estudo deste descritor contemplará três níveis de análise: um primeiro nível de análise socioeconómica, que permitirá de modo global caracterizar o enquadramento regional, sub-regional, concelhio e ao nível da freguesia – Enquadramento Regional e Concelhio do projeto; um segundo nível de carácter psicossocial; e um terceiro nível de cariz local, que envolverá a caracterização da área de estudo e análise dos aspetos sensíveis – Enquadramento Local.

5.12.1.1 Caracterização Socioeconómica

O enquadramento do primeiro nível de análise será feito a partir de um conjunto de indicadores socioeconómicos, disponíveis sob a forma de dados estatísticos, a partir dos quais habitualmente se infere a qualidade de vida das populações residentes em áreas relativamente amplas. Esses indicadores são abaixo enumerados:

- Dinâmica e Composição Demográfica (apresentação de dados relativos a população residente, sua evolução e densidade populacional; percentagens de população por grupo etário; bem como as taxas de envelhecimento, natalidade e mortalidade)

As dinâmicas económicas dos concelhos estão interrelacionadas com a estrutura demográfica. Um exemplo é a estrutura etária, uma vez que o número de indivíduos em idade ativa está relacionado com os polos de emprego. Neste sentido, importa analisar a distribuição por grupos etários. Os movimentos da população (ex.: taxa de natalidade) permitem projetar a adequação atual e futura de todo um conjunto de estruturas, serviços e outras, numa perspetiva de dinâmica populacional.

- Economia e Emprego (exposição e análise de dados relativos ao perfil económico e produtivo da região, com especial ênfase na indústria, nomeadamente em termos das sociedades sediadas por sector de atividade e perfil empresarial, bem como a distribuição pelos três grandes sectores de atividades (primário, secundário e terciário). Serão também analisados indicadores relativos ao emprego e desemprego).

Nas sociedades contemporâneas as atividades profissionais são um dos principais aspetos estruturantes de toda a vida social, quer do ponto de vista das instituições, quer das dinâmicas sociais. Como tal, caracterizar um concelho, do ponto de vista económico e social, passa também por definir a taxa de atividade e desemprego e outras variáveis macroeconómicas.

- Modos de Vida e Identidades Territoriais (secção em que se focam alguns aspetos de índole histórica ou tradicional, para além de alguns locais e eventos de interesse cultural)

Os fatores de índole histórica e cultural, como por exemplo as festas religiosas e outras tradições, são importantes definidores da identidade local e cultural de uma população, que devem ser corretamente descritos e analisados, de modo a evitar possíveis disrupções desta identidade, devido ao desenvolvimento de um determinado projeto.

A descrição da situação de referência no primeiro nível, com base nestes indicadores, baseia-se pois na recolha, compilação e análise dum conjunto de diferentes índices estatísticos e outros. As principais fontes de informação utilizadas

foram o Instituto Nacional de Estatística (CENSOS 2011), Anuário Estatístico da Região da Área Metropolitana de Lisboa (2017) e a Autarquia (página da Internet).

5.12.1.2 Caracterização local

A caracterização e análise do terceiro nível – Enquadramento Local, visa analisar os aspetos sensíveis do projeto. Será efetuada uma análise das zonas envolventes (200 m), identificando os principais aglomerados habitacionais, equipamentos coletivos e outras infraestruturas relevantes, bem como as principais vias de circulação que serão utilizadas para acesso ao projeto em consideração.

A caracterização dos elementos identificados será realizada não apenas numa base descritiva, mas também com recurso a cartografia ou fotografia aérea.

Neste ponto, será também efetuada uma breve caracterização do Centro de Produção de Alhandra, assim como uma análise da relação da Cimpor Alhandra com a comunidade.

5.12.1.3 Caracterização Psicossocial

Para além dos impactes socioeconómicos associados ao projeto, importa também avaliar os impactes que o projeto terá ao nível local, nomeadamente no que se refere à capacidade de adaptação da população do concelho ao projeto.

Considerando os diferentes tipos de estímulos que alavancam o processo de adaptação, há também que caracterizar a população afetada de acordo com diferentes indicadores que sejam relevantes para o processo de adaptação, sendo sabido que o conhecimento da atitude destas populações, da perceção de riscos face ao projeto, e do seu posicionamento face ao mesmo, entre outros fatores, determinará a maior ou menor facilidade de adaptação por interferir com a avaliação idiossincrática realizada (ver figura seguinte).

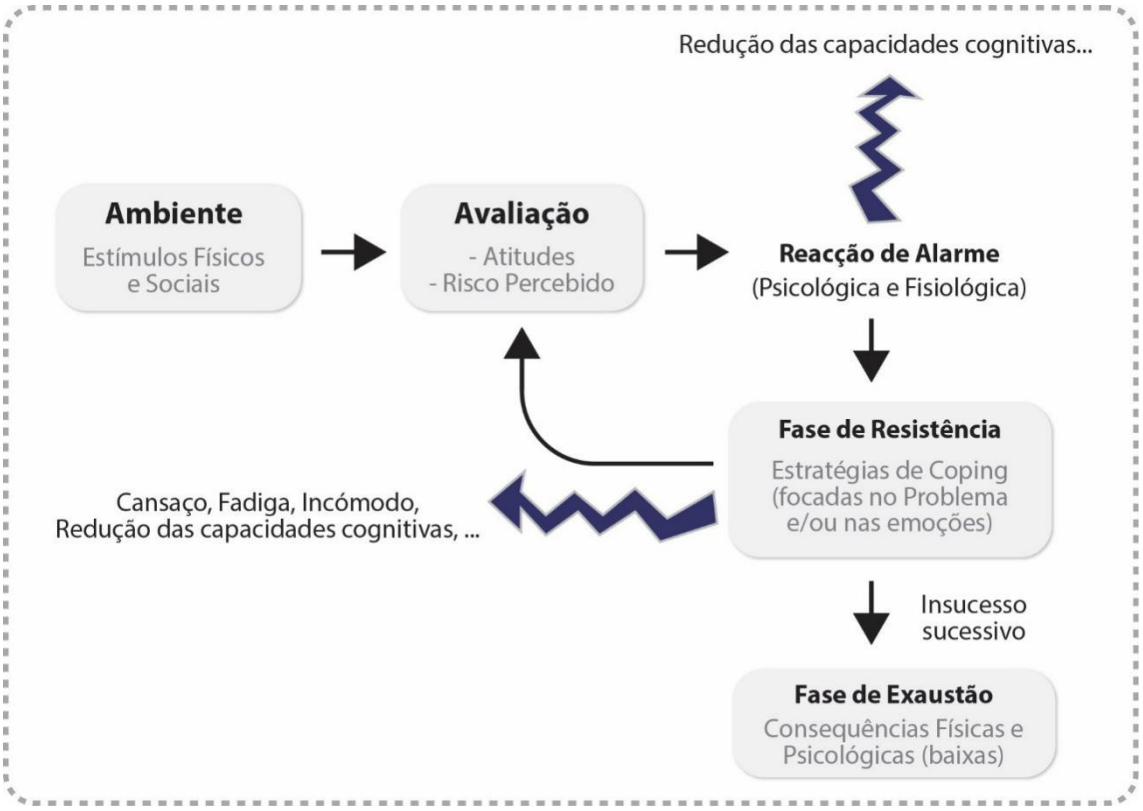


Figura 5.12.1 – Processo de adaptação simplificado

5.12.2 Localização geográfica

O projeto em análise desenvolve-se na região e sub-região da Área Metropolitana de Lisboa (AML). A sub-região da Área Metropolitana de Lisboa possui dezoito concelhos, desenvolvendo-se o projeto em apenas um deles – concelho de Vila Franca de Xira, na União de Freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz, conforme se pode constatar pela observação da figura seguinte.

Deste modo, ao nível da descrição socioeconómica, incidir-se-á na análise destas unidades geográficas.

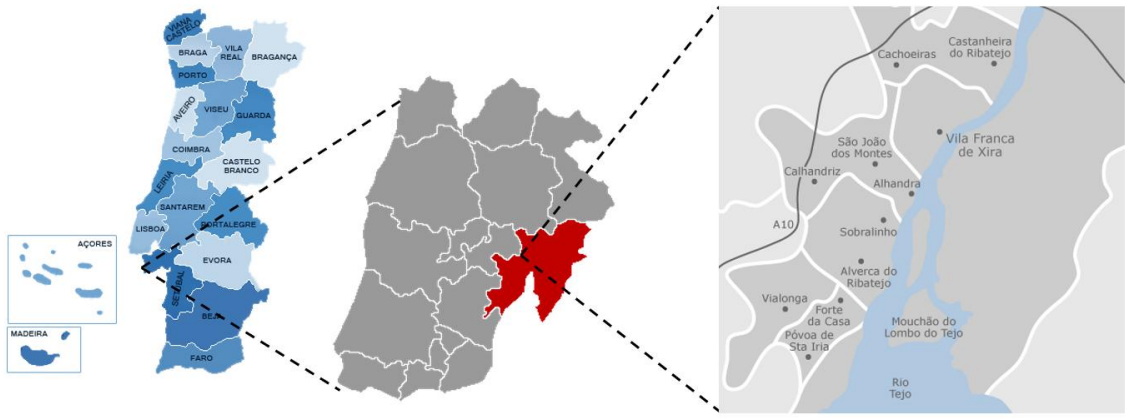


Figura 5.12.2– Localização geográfica do Centro de Produção de Alhandra

5.12.3 Enquadramento Regional e Concelhio

5.12.3.1 Dinâmica e Composição Demográfica

5.12.3.1.1 População Residente e Densidades Populacionais

A região e sub-região da AML estende-se por uma área 3015,24 km^2, abrangendo apenas cerca de 3,27% do território nacional. Em 2017, a AML contava com 2 833 679 habitantes, o que representava cerca de 27,54% do total da população portuguesa, sendo a segunda região (a seguir ao Norte) mais populosa do país e onde a densidade populacional superava bastante a média nacional (939,8 hab/km^2 vs. 111,6 hab/km^2).

O concelho de Vila Franca de Xira é o quarto maior concelho da sub-região, abrangendo uma área de 318,19 km^2, o correspondente a cerca de 10,55% da totalidade da sub-região.

Em 2017 este concelho possuía cerca de 443,8 hab/km^2, tendo uma ocupação humana inferior à da sub-região mas superior à média nacional.

Tabela 5.12.1 – População residente, área e densidade populacional nas unidades geográficas, em 2017

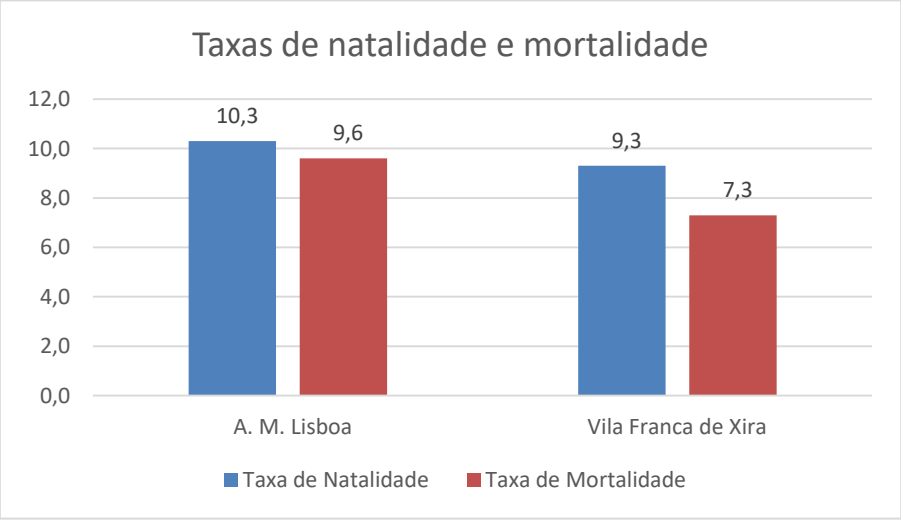
Unidades Geográficas	População residente	Densidade populacional (nº/km^2)	Área (km^2)
Área Metropolitana de Lisboa	2.833.679	939,8	3.015,24
Vila Franca de Xira	141.227	443,8	318,19

Fonte: INE, 2017

Por sua vez, a União das Freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz, em 2011, contava com 12 866 habitantes (Alhandra 6847, Calhandriz 801 e São João dos Montes 6018), o correspondente a cerca de 9,4% da totalidade de população do concelho. Esta população distribuía-se por 27,54 km^2, o que resultava numa densidade populacional de 467, 18 hab/km^2.

5.12.3.1.2 Taxas de Natalidade e de Mortalidade

Em 2017 verificava-se que tanto a região/sub-região da AML como o concelho de Vila Franca de Xira possuíam uma taxa de excedentes de vida positiva, ou seja, a taxa de natalidade era superior à taxa de mortalidade (ver próxima figura).



Fonte: INE, 2017

Figura 5.12.3 – Taxas de Natalidade e de Mortalidade registadas na região/sub-região e concelho em estudo, em 2017 (em permilagem)

5.12.3.1.3 Estrutura Etária e Envelhecimento

Em 2011, a distribuição da população residente por grupos etários apresentava-se de forma idêntica tanto para a região/sub-região como para o concelho em análise (ver próxima tabela). A maioria da população residente possuía idades compreendidas entre os 25 e 64 anos (com valores na ordem dos 53% -57%), seguindo-se a população com 65 anos ou mais anos. Com valores mais baixos surgia o grupo mais jovem (até aos 14 anos), e por último, o grupo com idades compreendidas entre os 15 e os 24 anos.

Tabela 5.12.2 - Estrutura etária da população residente na região/sub-região e concelho em estudo, em 2011

Unidade Geográfica	Grupos etários			
	0 a 14 anos	15 a 24 anos	25-64 anos	65 e mais anos
AML	15,90%	9,99%	52,52%	21,59%
Vila Franca de Xira	16,10%	10,44%	56,25%	17,21%

Fonte: INE, 2011

Já no que diz respeito à freguesia, à data de 2011 ainda não se tinha dado a mais recente reorganização administrativa que juntou as freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz numa única freguesia: União das freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz. A tabela que se segue apresenta assim a distribuição separada destas freguesias.

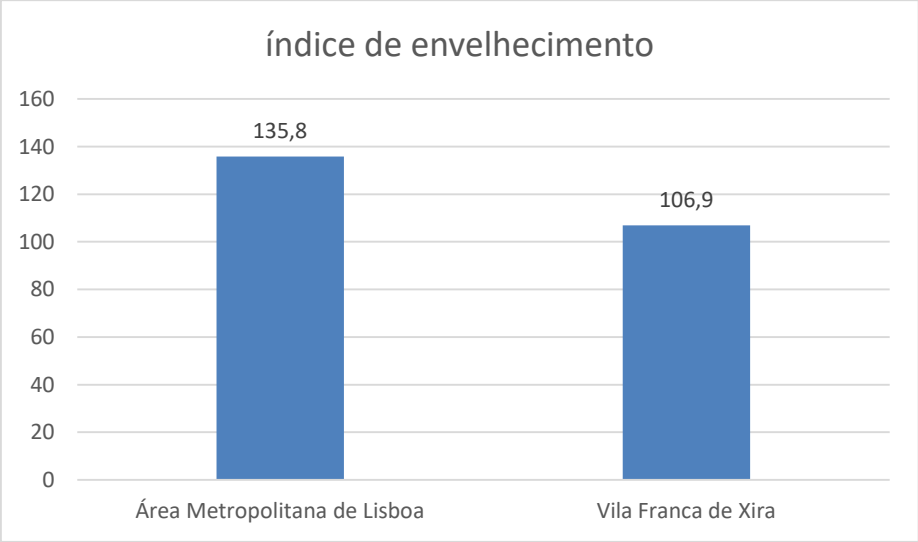
Como se pode observar, em 2011, a freguesia de Alhandra apresentava o mesmo padrão de distribuição etário das unidades geográficas anteriores, onde mais de metade da população possuía entre 25 a 64 anos, seguindo-se a população mais idosa. Com menos expressão surgiam as faixas etárias dos 0-14 anos e 15-24 anos.

Tabela 5.12.3 - Estrutura etária da população residente nas freguesias em estudo, em 2011

Unidade Geográfica	Grupos etários			
	0 a 14 anos	15 a 24 anos	25-64 anos	65 e mais anos
Alhandra	12,97%	9,53%	51,74%	25,76%
São João dos Montes	17,95%	9,39%	57,31%	15,35%
Calhandriz	12,73%	10,24%	55,18%	21,85%

Fonte: INE, 2011

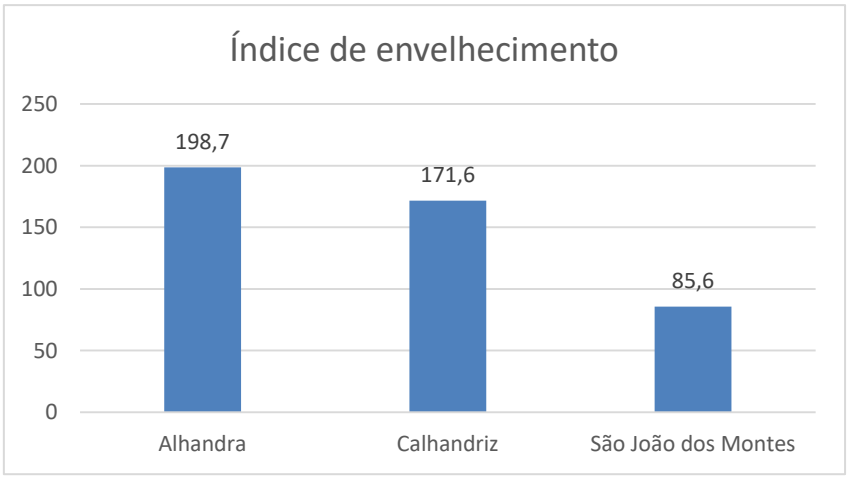
No que diz respeito ao índice de envelhecimento e ao analisar os dados expostos na próxima figura, verifica-se que, em 2017, o concelho de Vila Franca de Xira apresentava um índice inferior ao da região/sub-região a que estava afeta, sendo que ambas as unidades geográficas apresentavam índices de envelhecimento inferiores à média nacional (155,4).



Fonte: INE, 2017

Figura 5.12.4 – Índice de Envelhecimento das região/sub-região e concelho em estudo, em 2017

Em 2011, das três freguesias que se uniram, Alhandra era a freguesia com o índice de envelhecimento mais elevado, sendo este bastante superior à média nacional.



Fonte: INE, 2017

Figura 5.12.5 – Índice de envelhecimento das freguesias em análise, em 2011

5.12.3.2 Economia e Emprego

5.12.3.2.1 Empresas sediadas

No ano de 2016, verificava-se a existência de mais de 336 230[59] empresas sediadas na região/sub-região da Área Metropolitana de Lisboa, as quais correspondiam a cerca de 28,11% da totalidade de empresas sediadas em Portugal. Por sua vez, o concelho de Vila Franca de Xira apresentava 3,5% da totalidade de empresas sediadas na sub-região (11 594 empresas).

Na próxima tabela, é possível observar a distribuição das empresas com sede nas unidades geográficas que se encontram a ser analisadas, segundo a CAE- VER.3.

Categorias CAE enunciadas na tabelarepresentada a seguir:

A	Agricultura, produção animal, caça floresta e pesca;
B	Indústrias extrativas;
C	Indústrias transformadoras;
D	Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio;
E	Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição;
F	Construção;
G	Comércio por grosso e retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos;
H	Transportes e armazenagem;
I	Alojamento, restauração e similares;
J	Atividades de informação e de comunicação;
K	Atividades financeiras e de seguros;
L	Atividades imobiliárias;
M	Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares;
N	Atividades administrativas e dos serviços de apoio;
O	Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória;
P	Educação;
Q	Atividades de saúde humana e apoio social;
R	Atividades Artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas;
S	Outras atividades de serviços;
T	Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio;
U	Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais;

59 Os dados fornecidos pelo INE não contemplam as empresas sedeadas na CAE O, T e U.

Tabela 5.12.4 - Empresas com sede na região/sub-região da Área Metropolitana de Lisboa e concelho de Vila Franca de Xira, segundo a CAE-VER.3 (valores absolutos e relativos), em 2016.

CAE	Unidades geográficas	
	Área Metropolitana de Lisboa	Vila Franca de Xira
A	8 036	271
	2,39%	2,34%
B	88	1
	0,03%	0,01%
C	9 944	462
	2,96%	3,98%
D	742	27
	0,22%	0,23%
E	334	16
	0,10%	0,14%
F	17 124	695
	5,09%	5,99%
G	54 398	2 144
	16,18%	18,49%
H	6 994	376
	2,08%	3,24%
I	26 104	805
	7,76%	6,94%
J	8 225	174
	2,45%	1,50%
L	14 850	360
	4,42%	3,11%
M	46 344	1 107
	13,78%	9,55%
N	65 415	2 334
	19,46%	20,13%
P	15 628	675
	4,65%	5,82%
Q	30 216	952
	8,99%	8,21%
R	13 854	375
	4,12%	3,23%
S	17 934	820
	5,33%	7,07%

Fonte: INE, 2016

Através da tabela anterior é possível constatar que, em 2016, a maioria das empresas existentes nas unidades geográficas em estudo se encontravam sediadas na atividade N (Atividades administrativas e dos serviços de apoio).

Na verdade, a caracterização económica do concelho de Vila Franca de Xira é hoje definida, essencialmente, por uma concentração de atividades no sector terciário, nomeadamente ao nível do comércio e serviços, devido à progressiva regressão do setor industrial.

Em segundo lugar surgiam as empresas sedeadas na atividade G (Comércio por grosso e retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos), seguindo-se as empresas sediadas nas atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares (CAE M).

De um modo oposto, verificava-se que as atividades com o menor número de empresas sediadas nas unidades geográficas em análise eram as de atividade B (Indústrias extrativas).

5.12.3.2.2 Volume de negócios nas empresas sediadas

Passando a analisar o volume de negócios nas empresas sediadas das unidades geográficas consideradas, verificava-se que, em 2016, a região/sub-região da Área Metropolitana de Lisboa tinha obtido um total de 152 946 935 milhares de euros, o que correspondia a 44,92% do total do volume de negócios a nível nacional, sendo a região/sub-região com maior volume de negócios. Já ao nível concelhio, Vila Franca de Xira apresentava um volume de negócios de 3 432 458 milhares de euros, representando apenas 2,24% do total sub-regional.

5.12.3.2.3 Taxas de Atividade e de Desemprego

No que se refere às taxas de atividade verificava-se que, em 2017, a Área metropolitana de Lisboa apresentava uma taxa de atividade de 49,7%, sendo esta inferior à média do País (50,7%). À mesma data, a taxa de desemprego da região/sub-região em análise era de 9,5%, taxa esta superior à média nacional (8,9%).

Já à data dos últimos censos (onde se podem retirar as taxas para o concelho e freguesias), verificava-se que o concelho de Vila Franca de Xira detinha uma taxa de atividade (53,98%) superior à média nacional da altura (47,56%), enquanto que a freguesia de Alhandra apresentava uma taxa de atividade mais baixa (45,53%).

Relativamente às taxas de desemprego constatava-se que, em 2011, o concelho de Vila Franca de Xira apresentava uma taxa inferior à média nacional (13,18%), enquanto Alhandra apresentava uma taxa superior. Das três freguesias que atualmente constituem a União de Freguesias de Alhandra, São João dos Montes e

Calhandriz, Alhandra era a que possuía em 2011 a taxa de Desemprego mais elevada, como se pode observar pela tabela que se segue.

Tabela 5.12.5 – Taxas de atividade e de desemprego em 2011, para o concelho de Vila Franca de Xira e freguesias em estudo

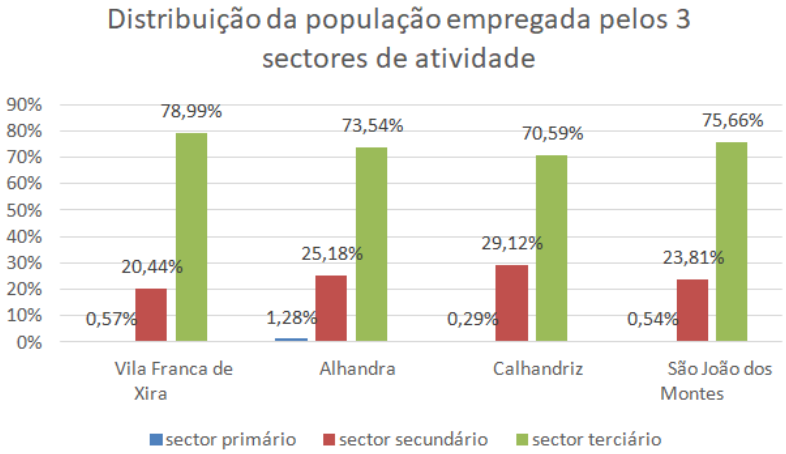
Unidades Geográficas	Taxa de Atividade (2011)	Taxa de Desemprego (2011)
Vila Franca de Xira	53,98%	11,31%
Alhandra	45,53%	14,75%
Calhandriz	46,94%	9,57%
São João dos Montes	51,58%	10,28%

Fonte: INE 2011

Acresce referir que em 2018 os desempregados inscritos nos Centros de Emprego e Formação Profissional do concelho registavam 3,8% da população residente com 15 a 64 anos, valor inferior à AML (4,9%); e que espelhava uma redução dos níveis de desemprego comparativamente ao fim da década de 90 e início do novo milénio (INE, 2018).

5.12.3.2.4 População empregada

Ao nível da população empregada nos três grandes sectores de atividade, em 2011, verificava-se que a grande maioria da população tanto no concelho, como nas freguesias em estudo, se encontrava empregada no sector terciário, existindo ainda uma quantidade significativa de população empregada no sector secundário.

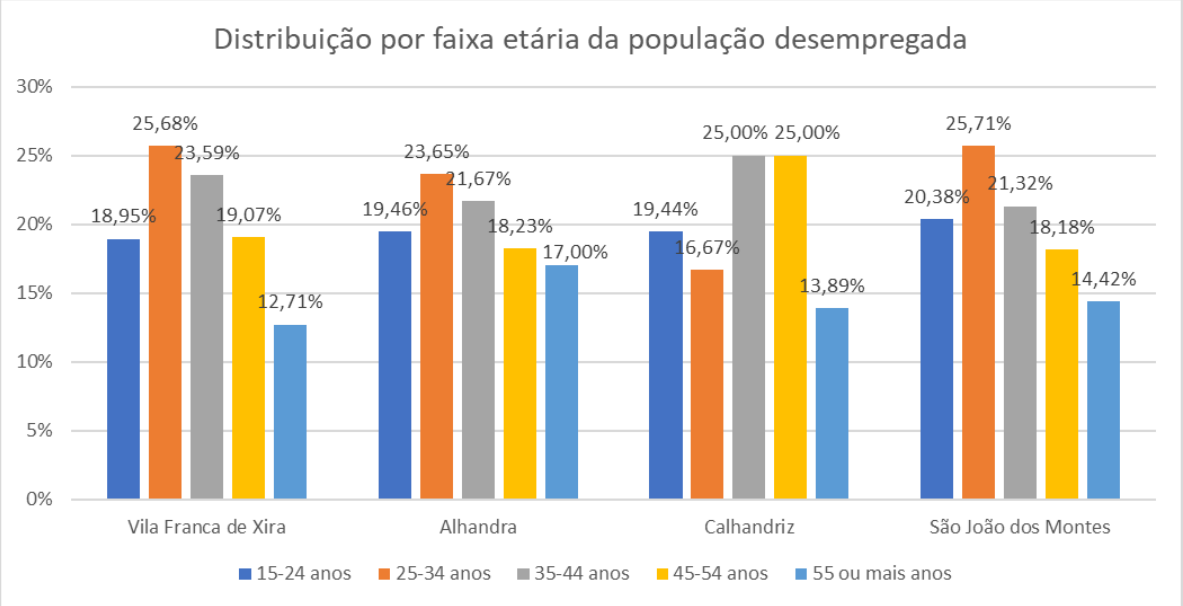


Fonte: INE, 2011

Figura 5.12.6 – Distribuição da população empregada pelos 3 grandes setores de atividade

5.12.3.2.5 Análise da População Desempregada

Analisando a distribuição da população desempregada por faixa etária, em 2011, verificava-se que a maioria da população residente desempregada no concelho de Vila Franca de Xira e freguesia de Alhandra, possuía idades compreendidas entre os 25 e 34 anos, seguindo-se a população entre os 35-44 anos. A faixa etária de 55 ou mais anos era a menos expressiva para estas duas unidades geográficas em análise, como se pode observar na figura que se segue.



Fonte: INE, 2001

Figura 5.12.7 – Distribuição da população desempregada segundo a faixa etária no concelho e freguesia em estudo, em 2011

5.12.3.3 Saúde

O concelho de Vila Franca de Xira é servido pelo hospital com o mesmo nome, Hospital de Vila Franca de Xira (HVFX). Este hospital dá resposta a 245.000 habitantes, sendo que 56% destes residem neste concelho e os restantes nos concelhos de Alenquer, Arruda dos Vinhos, Azambuja e Benavente.

O hospital conta com um total de 313 camas e empregava, em 2016, 1.126 indivíduos, entre os quais 187 médicos, 365 enfermeiros e 77 técnicos de

diagnóstico e terapêutica. Em 2016, foram atendidas 140.995 pessoas nas urgências deste hospital.

Relativamente a Centros de Saúde verifica-se a existência de quatro unidades no concelho de Vila Franca de Xira.

Para informações mais detalhadas sobre os equipamentos de saúde poderá ser consultado o fator "Saúde Humana".

5.12.3.4 Acessibilidades

A 20 minutos da Capital, o concelho de Vila Franca de Xira é servido por várias vias e transportes rodoviários e ferroviários:

- Estradas: A1 e EN 10;
- transportes rodoviários: empresas Boa Viagem, Ribatejana e Rodoviária de Lisboa;
- transportes ferroviários: CP através da Linha de Sintra e Azambuja e a ligação à linha de Cascais, na estação Alcântara-Mar/Alcântara-Terra.

5.12.3.5 Modos de Vida e Identidade Territorial

O concelho de Vila Franca de Xira incorpora caraterísticas urbanas e rurais, sendo que a sua localização lhe permite usufruir de um valioso património natural: do Rio Tejo à Reserva Natural do Estuário do Tejo e do esplendor das Lezírias à imponência dos Montes.

A ligação secular às lides do campo e à criação de gado proporcionada por uma das mais vastas áreas do concelho – a Lezíria – confere a Vila Franca de Xira uma importante herança cultural que constitui uma das principais bases da sua identidade: a festa brava. Campino, touro e cavalo compõem um quadro único na vivência da região, que se foi estendendo a outras formas de expressão deste universo: matadores de touros; cavaleiros tauromáquicos; grupo de forcados; bandarilheiros. Vila Franca de Xira é, por isso, reconhecida como terra mãe de grandes nomes do toureio mundial.

Nela está implantada a praça de Touros "Palha Blanco", construída em 1901, um dos ex-libris da sede de concelho.

De referência é também o seu património histórico, com especial destaque para os núcleos antigos dos centros urbanos ou para as Quintas Municipais de construções apalaçadas e belas áreas verdes (Quinta Municipal da Piedade, na Póvoa de Santa Iria; Quinta Municipal do Sobralinho e Quinta Municipal de Subserra, em São João dos Montes) ou ainda os Pelourinhos de Vila Franca de Xira e de Povos, e o Celeiro da Patriarcal (Vila Franca de Xira).

Outro dos seus atrativos é a gastronomia, cujo sabor está ligado à pesca e ao campo. A açorda de sável, os linguadinhos e enguias fritas, a sopa de bacalhau, o torricado de bacalhau, o cozido de carnes bravas, o melão da Lezíria, os bolos regionais ("Garraios", "Esperas" e "Lezírias") são algumas das especialidades mais típicas e saborosas da região.

5.12.4 Enquadramento Local

A este nível serão analisados os principais elementos humanizados (habitações e outras infraestruturas relevantes) presentes na área do projeto e sua periferia, bem como uma breve caracterização do Centro de Produção de Alhandra.

5.12.4.1 Elementos humanizados

Como já foi referido, o Centro de Produção de Alhandra localiza-se na União de freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz, sendo o aglomerado populacional mais próximo o aglomerado de Alhandra, com algumas das suas habitações a localizarem-se a menos de 200 m da fábrica.

Nas imediações diretas da fábrica, para além das habitações referidas, observa-se ainda o campo de jogos "Campo da Hortinha" e a Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Alhandra. Dentro do limite dos 200 m, pode-se ainda observar a cerca de 193 m o Complexo Municipal das Piscinas da Cimpor e a cerca de 162 m a Junta de Freguesia de Alhandra (ver próxima figura).

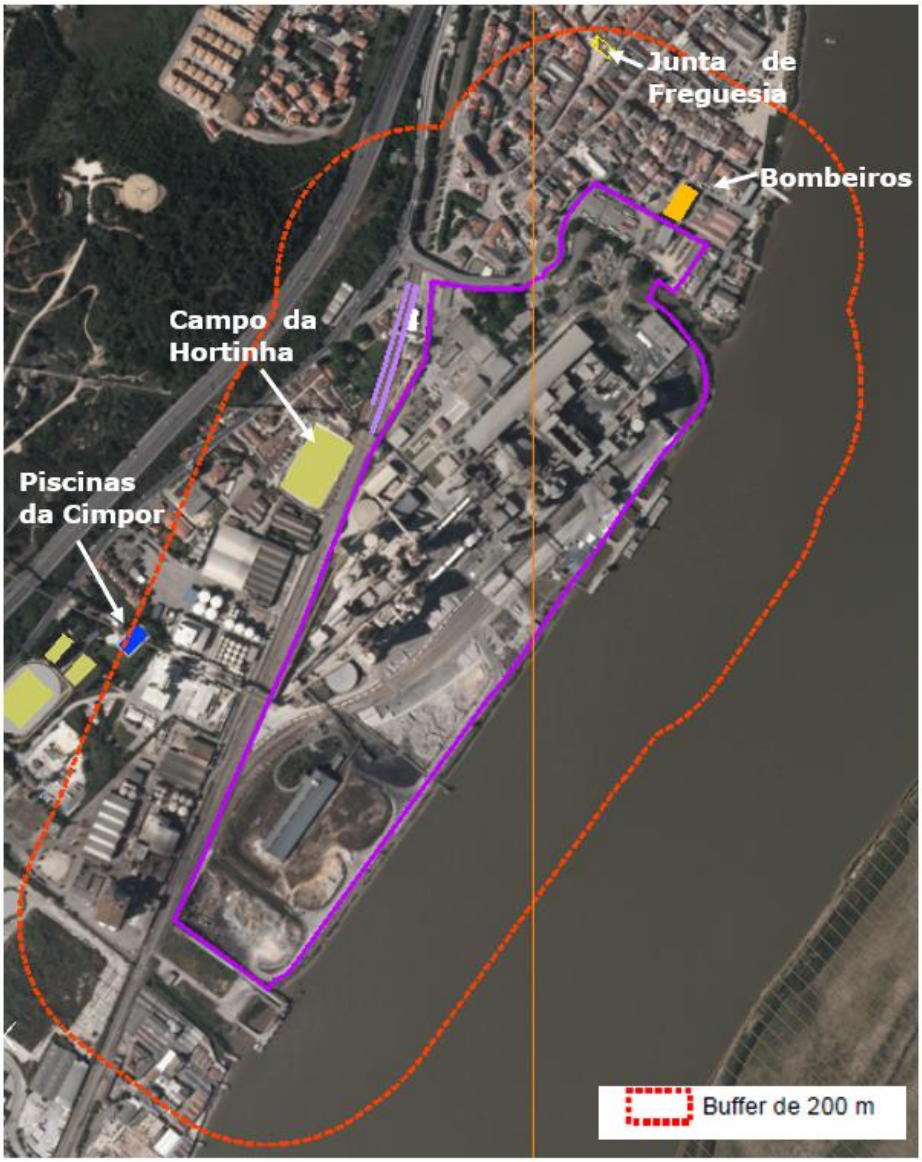


Figura 5.12.8 – Principais infraestruturas a 200 m.

O acesso à Cimpor Alhandra é feito pela EN 10, sendo que para chegar a esta poderá recorrer-se à A1, A9 e A10 (ver próxima figura).



Fonte Google Maps, 2019

Figura 5.12.9 – Acessibilidades

5.12.4.2 Breve caracterização do Centro de Produção de Alhandra (CPA)

O CPA tem como principal atividade o fabrico e expedição dos seguintes tipos de cimento obtidos a partir da moagem de diferentes proporções de clínquer, gesso (regulador de presa) e outros constituintes como:

- Cimento Portland EN 197-1 – CEM I 52,5 R;
- Cimento Portland EN 197-1 – CEM I 42,5 R;
- Cimento Portland de Calcário EN 197-1 – CEM II/A-L 42,5 R;
- Cimento Portland de Calcário EN 197-1 – CEM II/B-L 32,5 N;
- Cimento Pozolânico EN 197-1 – CEM IV/B(V) 32,5 N
- Cimento Portland EN 197-1 – CEM I 42,5-SR 5.

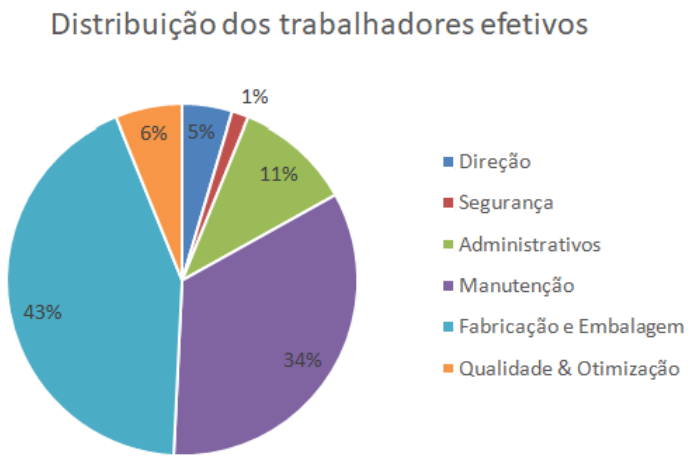
O grupo CIMPOR tem sofrido significativas remodelações nos últimos 10 anos. De acordo com Ferreira e Serra (2008), à data, *'A CIMPOR - Cimentos de Portugal era o maior Grupo cimenteiro português - 10º lugar no ranking mundial - desenvolvendo as suas atividades em: Portugal, Espanha, Moçambique, Marrocos, Brasil, Tunísia, Egipto, África do Sul, Cabo Verde, Turquia , China, Peru e Índia. A capacidade de produção em 2007 era de 29,5 milhões de toneladas/ano.'*

Em 2007 iniciou-se uma crise financeira que afetou de forma significativa o sector da construção, e por consequência também a venda de cimento, obrigando o grupo CIMPOR a uma reanálise de mercados e alteração de estratégias de vendas e produção. Em Portugal, e de forma particular ao nível do Centro de Produção de Alhandra, verificou-se em consequência da alteração de estratégias um decréscimo da expedição por rodovia e um acréscimo de expedição de clínquer por via marítima.

Em 2012, ano em que se constituiu como líder de mercado em Portugal, Cabo Verde, Moçambique e Argentina, a CIMPOR passa a integrar os ativos da INTERCEMENT, o que implicou também algumas implicações ao nível da cultura organizacional (Cimpor, 2013; Relatório de Contas de 2012).

O número de colaboradores efetivos da organização tem vindo a diminuir, resultante não apenas da dimensão financeira, mas sobretudo decorrente das modernizações tecnológicas implementadas ao nível do processo de fabrico.

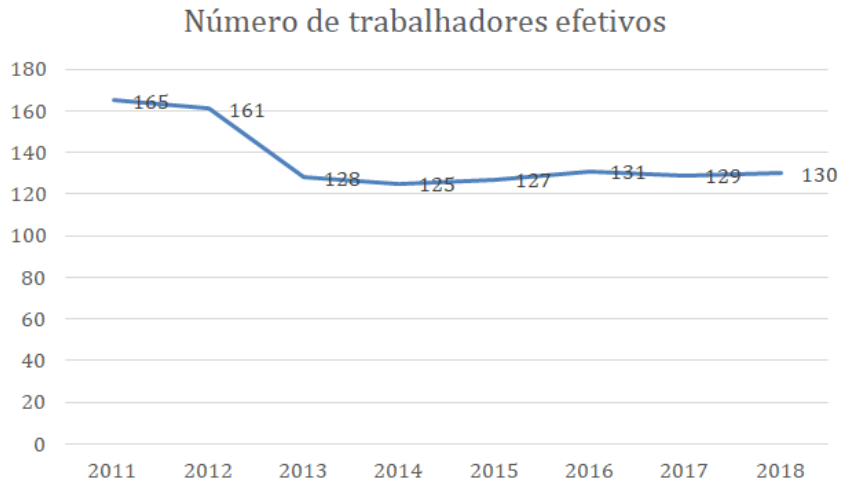
Atualmente o Centro de Produção de Alhandra conta com um total de 130 trabalhadores efetivos que se distribuem pelas áreas de direção, segurança, administrativa, manutenção, fabricação e embalagem e qualidade e otimização. A grande maioria destes trabalhadores pertencem à área da fabricação e embalagem, seguindo-se o grupo de trabalhadores da manutenção, como se pode constatar pela figura que se segue.



Fonte: CIMPOR, 2019

Figura 5.12.10 – Distribuição dos trabalhadores efetivos segundo as áreas

Através da próxima figura, é possível verificar que ao longo dos últimos anos (desde 2013) apesar de se verificarem pequenas oscilações de ano para ano no número de trabalhadores, a tendência parece ser manter-se à volta dos 130 trabalhadores.



Fonte: CIMPOR, 2019

Figura 5.12.11- Número de efetivos no período 2011-2018 no CPA

Fazendo uma pequena caraterização dos trabalhadores efetivos, é possível constatar que a maioria possui habilitações ao nível do ensino secundário, existindo também uma grande percentagem que se fica pelo ensino Básico. Apenas 9% dos trabalhadores possuí estudos superiores.

Duma forma global a CIMPOR a nível nacional regista níveis elevados de retenção de colaboradores, sendo que dos colaboradores que ingressam na empresa poucos saem para outras organizações, levando a que os processos de recrutamento e seleção sejam na maior parte dos casos pontuais, com exceção de alguns momentos de reforma de trabalhadores em bloco que conduz também a processos de recrutamento em bloco. Não é pois de estranhar que mais de metade dos trabalhadores efetivos estejam na CIMPOR - Centro de Produção de Alhandra há mais de 30 anos, e 29% laborem neste local entre 11 e 30 anos. Daqui resulta uma a média de idades dos trabalhadores de 50 anos; o que permite antever por um lado um elevado número de contratações para esta unidade ao longo dos próximos 5-10 anos, e por outro, uma progressão na carreira de alguns dos trabalhadores da CIMPOR no sentido de preencher os quadros de chefia.

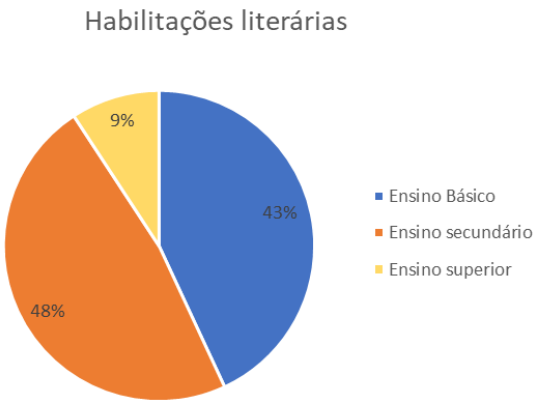


Figura 5.12.12 – Distribuição dos trabalhadores segundo as habilitações literárias.

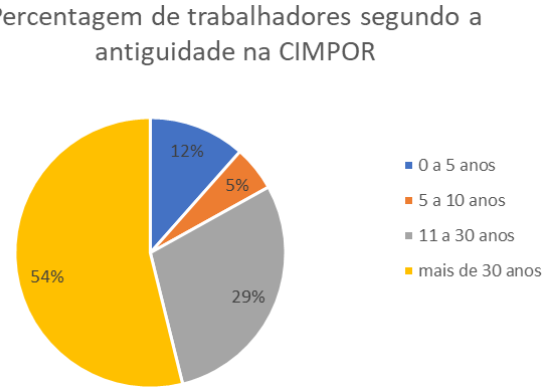
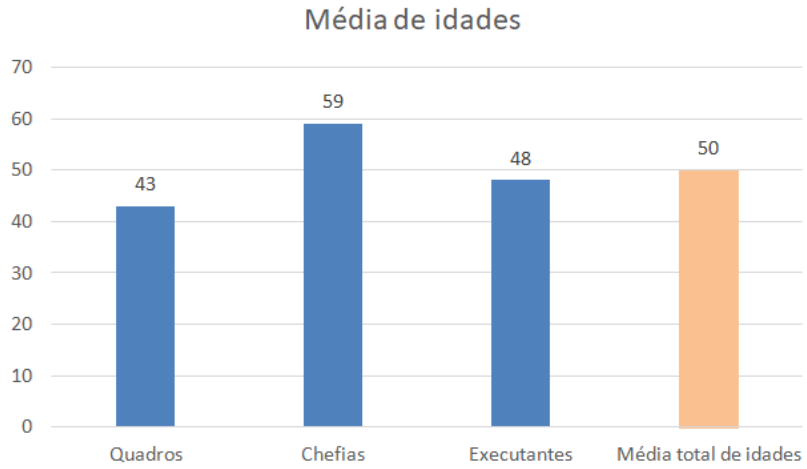


Figura 5.12.13 – Percentagem de trabalhadores segundo a antiguidade no CPA.

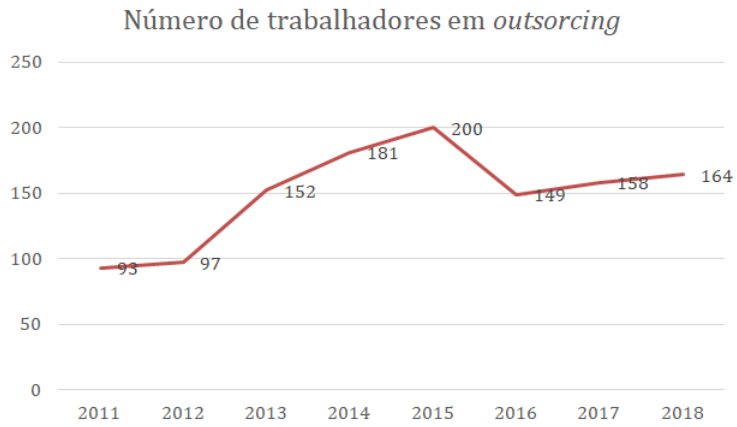


Fonte: CIMPOR, 2019

Figura 5.12.14 – Média de idades dos trabalhadores efetivos

Por último, no que respeita à zona de residência dos trabalhadores, verifica-se que dos 130 trabalhadores, 96 residem no concelho de Vila Franca de Xira, o correspondente a cerca de 74% do total dos trabalhadores. Destes 96, 34 residem na própria freguesia de Alhandra.

Para além do exposto, o Centro de Produção de Alhandra da Cimpor conta ainda com um grande número de trabalhadores em regime de *outsorcing*. Ao longo dos anos, este número tem vindo a crescer após a redução em 2016, como se pode verificar pela figura que se segue.



Fonte: CIMPOR, 2019

Figura 5.12.15 – Número de trabalhadores em outsorcing

5.12.4.2.1 Relação do Centro de Produção de Alhandra com a comunidade

Nos últimos anos, o Centro de Produção de Alhandra tem vindo a abrir as portas à comunidade realizando anualmente a semana das portas abertas, tendo recebido nos anos de 2016 a 2018 um total de 3.145 visitantes nestas semanas.

Fora do período das portas abertas também se realizam diversas visitas de representantes de outras empresas, de clientes, alunos e professores de diversas escolas e universidades, tendo estas visitas totalizado os 1.488 visitantes. Na próxima tabela encontram-se discriminados os números de visitantes nos anos de 2016, 2017 e 2018.

Tabela 5.12.6– Número de visitantes.

Anos	Nº de visitantes		
	Semana de portas abertas	Noutros períodos	total
2016	1210	312	1522
2017	1022	486	1508
2018	922	690	1612

Para além destas visitas, o Centro de Produção de Alhandra também se tem focado na ajuda à comunidade envolvente da fábrica, desenvolvendo a iniciativa "Dia do Bem Fazer", tendo nos últimos anos apoiado instituições como a Escola Básica 2,3 Soeiro Pereira Gomes de Alhandra, a CERCITEJO, o Centro de Acolhimento Temporário da ABEI e em 2018 o Jardim de Infância da Calhandriz.

Em relação a este tipo de apoios locais verifica-se que os mesmos são pouco conhecidos pela população geral. Na verdade, nas entrevistas telefónicas realizadas apenas 14% da população referiu conhecer estes apoios.

5.12.4.2.2 Comissão de Acompanhamento Ambiental da CIMPOR - Centro de Produção de Alhandra

Em 2008 foi criada pela Câmara Municipal de Vila Franca de Xira a Comissão de Acompanhamento Ambiental da Cimpor - Centro de Produção de Alhandra, que integra vários representantes das comunidades locais, através da representação na Comissão das entidades autárquicas (Câmara Municipal e Junta de Freguesia, incluindo os diferentes partidos políticos) e de outras entidades relevantes (considerando por exemplo a Administração Regional de Saúde e o Centro de Saúde; as Associações de Bombeiros Voluntários de Alhandra e de Alverca...), tendo-se realizado desde a sua criação até 2017, 34 reuniões.

Esta Comissão tem como missão analisar os dados de desempenho ambiental do Centro de Produção de Alhandra e solicitar informações consideradas relevantes à entidade, bem como partilhar com a direção do Centro queixas e preocupações da população, relativamente a incómodos ambientais experienciados pelas comunidades e atribuídos à CIMPOR - Centro de Produção de Alhandra. As reuniões podem decorrer em sala, ou incluir visitas ao Centro de Produção de Alhandra ou à Pedreira do Bom Jesus, sendo ainda de salientar que, de acordo com as normas de funcionamento da Comissão, qualquer membro da Comissão de Acompanhamento Ambiental pode a qualquer momento solicitar à CIMPOR visita à fábrica, e tem o direito e dever de ser acompanhado durante esta visita por um técnico da fábrica (por motivos de segurança). Neste âmbito, destaca-se a realização de duas visitas em 2018, uma à zona fabril e outra à zona da pedreira do Bom Jesus. Os representantes da CAA fizeram um balanço muito positivo perante a troca de informação e a visualização in loco do processo.

A Comissão tem sido proactiva na relação com a CIMPOR - Centro de Produção de Alhandra, tendo esta relação gerado nos últimos anos investimentos específicos da CIMPOR no desempenho ambiental do Centro de Produção de Alhandra (ex.

melhoria dos sistemas de despoeiramento associados ao carregamento das barcaças; e de algumas infraestruturas de armazenamento de materiais).

Mais recentemente, fruto de de um conjunto de queixas sobre cheiros atribuídos ao funcionamento da CIMPOR - Centro de Produção de Alhandra, foi realizado um estudo de monitorização de odores atmosféricos na envolvente do Centro de Produção de Alhandra da CIMPOR, pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (ver apresentação do estudo no Anexo E, do Volume IV - Anexos).

Este estudo, que decorreu durante cerca de um ano, (108 dias na 1ª campanha e 92 na 2ª campanha) combinou:

- a recolha de dados físicos - com recurso a um olfatómetro de campo, realizadas pela equipa técnica da faculdade de forma independente, sem conhecimento da CIMPOR; em dias aleatórios e em locais definidos tendo em conta a orografia do terreno, a localização dos elementos do Painel de Observadores e os locais de utilização pública), com



Figura 5.30 - Distribuição do Painel de Observadores

- a recolha de dados sensoriais através da criação de um Painel de Observadores, cujos participantes foram selecionados de acordo com os requisitos definidos pela equipa técnica a partir de um conjunto de respostas a um inquérito exploratório.



Figura 5.31 - Distribuição dos pontos de medição com recurso a olfatómetro

A imagem seguinte providencia alguns detalhes adicionais sobre a metodologia do estudo.

Metodologia	Instrumentos de avaliação	Onde?	Quando?
Avaliação sensorial – Painel de Observadores 	Grelha de registo com diferentes tipologias de odores disponível 24h/**dia** para registo individual (frequência, tipo de odor, duração intensidade e localização)	**Área envolvente do Centro de Produção de Alhandra** (Alhandra, Sobralinho, São João dos Montes, Alverca e Vila Franca de Xira).	Doze meses (Dezembro de 2017 a Novembro de 2018). Ocorreram duas campanhas de monitorização com o **Painel de Observadores**, 24h/dia e 7 dias/semana, nos seguintes períodos: - Campanha Inverno (14/12/2017 – 31/03/2018) - Campanha Verão (01/08/2018-31/10/2018)
Olfatómetro de Campo - Equipa Técnica da FCT-NOVA 	Olfatómetro de Campo – instrumento de medição de odores atmosféricos através de diluição por limiar de deteção olfativa (D/T)		Medições pontuais com o **Olfatómetro de Campo**, no período compreendido entre Dezembro de 2017 e Novembro de 2018. Todo o período de monitorização, sem interrupções. As medições foram feitas em períodos diversificados entre as 8h00 e as 21h00, sem conhecimento da CIMPOR-CPA.

Figura 5.32 – Detalhes da metodologia do estudo

Os resultados destas análises foram posteriormente conjugados com dados meteorológicos, considerando em particular a orientação e intensidade do vento; e com informação sobre a operação dos fornos do CPA.

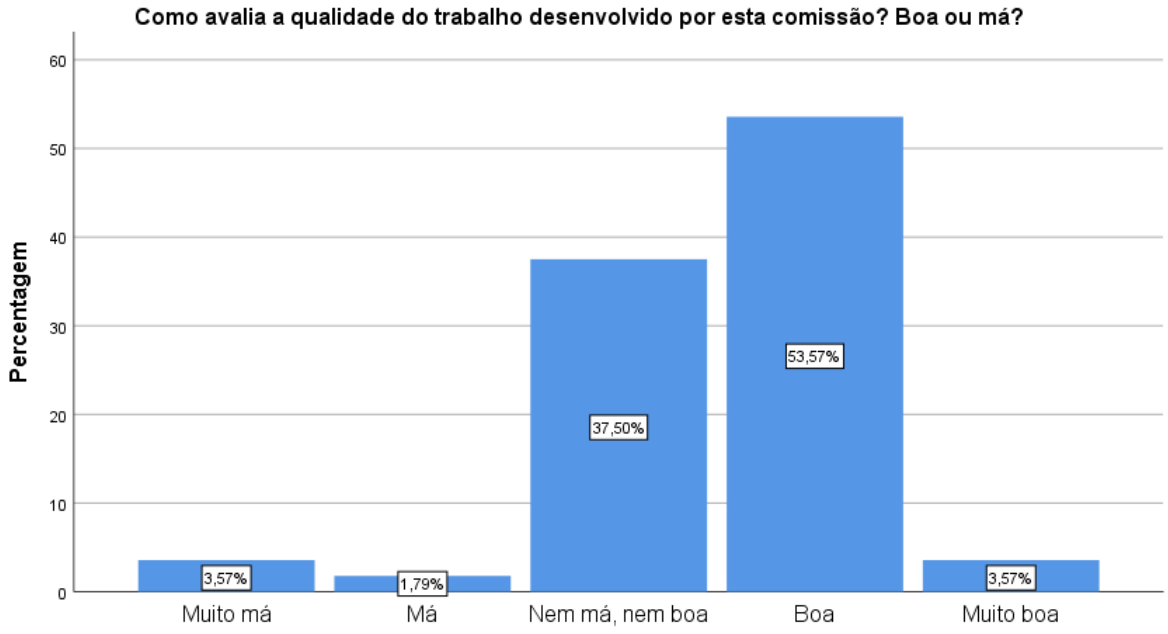
As principais conclusões do estudo são as seguintes:

- Relativamente aos dados provenientes do Painel de Observadores
    - Em 200 dias de análise do apenas se registou a perceção de odores em 28 dias;
    - O número de registos foi reduzido e diversificado por diferentes tipologias de odores, sem que fosse possível determinar um tipo de odor específico, que se destacasse dos demais e que provocasse maior grau de incomodidade;
- Relativamente aos resultados decorrentes das medições realizadas com o olfatómetro:
    - Os resultados obtidos permitiram concluir que cerca de 90% das medições foram nulas, isto é, sem odores.
    - O odor a "Cereais/Farinhas/Rações" foi o mais identificado, em localizações dispersas, tendo apresentado a medição mais elevada do programa de monitorização.
- Em termos globais:
    - Não foi possível estabelecer uma relação direta entre a existência de pluma da fonte fixa da Cimpor e algum tipo de odor em ar ambiente.
    - Os resultados obtidos pela metodologia utilizada, na sua forma qualitativa e quantitativa, não permitiram, estabelecer um padrão de reconhecimento que identificasse o tipo de odor proveniente da Cimpor enquanto fonte emissora principal.
    - Não foi possível detetar ou estabelecer uma relação entre os tipos de odor percecionados na área envolvente e a laboração da Cimpor Alhandra. Isto não significa a inexistência de odores pontuais no interior das instalações do CPA, mas caso ocorram a sua dispersão encontra-se localizada, não causando incómodo nos recetores sensíveis mais próximos.

O estudo e os seus resultados foram devidamente apresentado aos membros da CAA da Cimpor CPA pelo Professor Francisco Ferreira, enquanto coordenador da equipa de trabalho de Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Não obstante o trabalho notável desenvolvido pela CAA, no momento da realização dos inquéritos psicossociais (para maior detalhe sobre a metodologia do

mesmo ver secção apresentada a seguir), quando questionados sobre se ouviram falar da Comissão de Acompanhamento Ambiental, a grande maioria dos entrevistados referiu nunca ter ouvido falar mesma (cerca de 79%) e apenas 21% dos entrevistados disseram conhecer esta comissão.

Importa no entanto referir que, a larga maioria de pessoas que referiram ter ouvido falar na comissão avaliam o seu trabalho como bom ou muito bom (cerca de 57%) e apenas 5% a avalia negativamente (apenas 3 pessoas), como se pode observar na figura que se segue.



Fonte: Factor Social, 2019

Figura 5.12.16 – Avaliação da qualidade do trabalho desenvolvido pela comissão de avaliação

5.12.5 Enquadramento psicossocial

A avaliação das perceções da população foi realizada, durante os meses de junho e julho de 2019, através de entrevistas telefónicas, estruturadas com base num questionário desenvolvido, com base noutros questionários previamente desenvolvidos pela equipa da Factor Social com escalas devidamente calibradas e validadas para avaliações e monitorizações de outros projetos industriais similares; bem como os objectivos propostos para o presente EIA.

5.12.5.1 Breve caraterização da amostra

A composição da amostra dos inquiridos foi negociada previamente com a empresa de sondagens, no sentido de garantir a representatividade da população do concelho, em termos dos fatores Freguesia e Sexo (considerando por base a informação dos Censos 2011 do INE); tendo sido inquiridos um total de 404 indivíduos residentes no concelho de Vila Franca de Xira (erro amostral 4,89%).

Assim sendo, a amostra foi composta por 55% de mulheres e 45% de homens, com idades compreendidas entre os 18 e os 89 anos (M_{60}=53,44; DP_{61}=15,99) verificando-se que os mesmos habitam, em média, há 33 anos na freguesia de residência (DP= 18,93) e que 11% trabalharam ou têm algum familiar que trabalhou no Centro de Produção da Cimpor Alhandra. Foram consideradas todas as freguesias do concelho de Vila Franca de Xira, tendo sido entrevistados residentes nas mesmas em número proporcional ao peso da dimensão da freguesia no concelho. Assim sendo adquiriu uma maior expressão a União das freguesias de Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa, conforme se pode visualizar na figura que se apresenta de seguida.

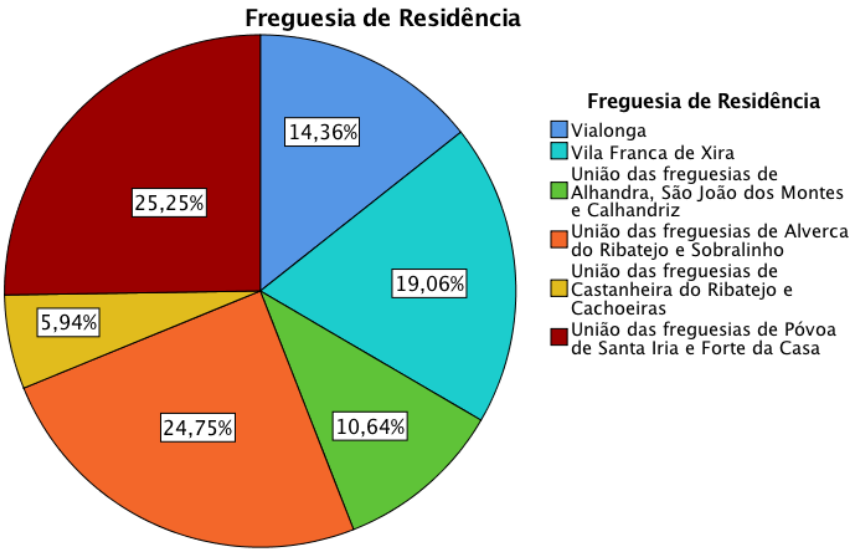
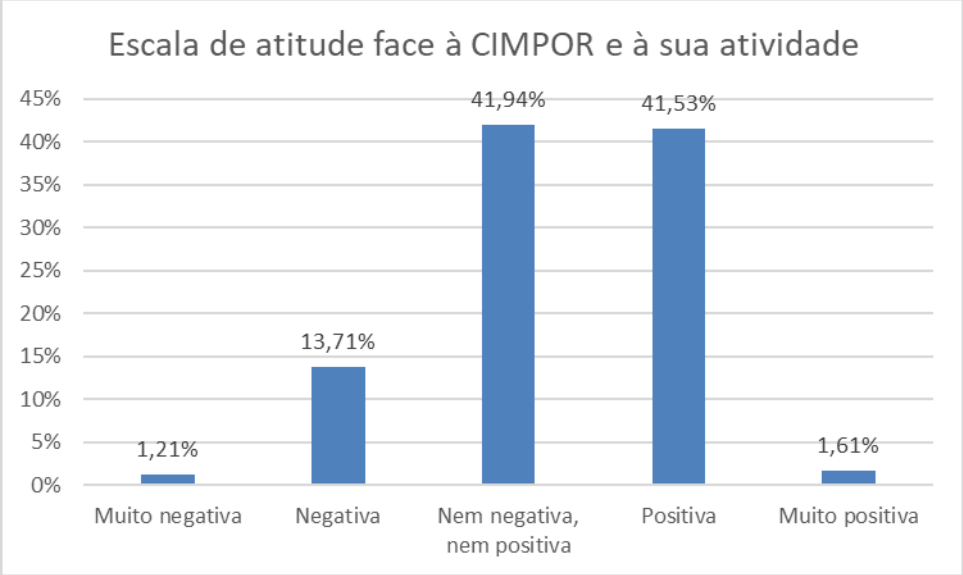


Figura 5.12.17 – Distribuição da população inquirida de acordo com a freguesia de residência.

60 Valor Médio
61 Desvio Padrão

5.12.5.2 Atitudes face à Cimpor

Duma forma geral a população de Vila Franca de Xira tende a manifestar atitudes positivas relativamente à CIMPOR - Centro de Produção de Alhandra e à sua atividade (M=3,23; DP=0,69). Na verdade, cerca de 43% da população inquirida demonstrou uma atitude positiva ou muito positiva. Por outro lado existe também uma grande quantidade de entrevistados que tende a manifestar atitudes neutrais, considerando no balanço global que a mesma não é boa nem má e que a atividade que desenvolve não é prejudicial nem benéfica para o concelho onde habitam. Apenas 15% dos inquiridos demonstram uma atitude negativa ou muito negativa face à CIMPOR-Alhandra, como se pode ver pela figura que se segue.



Fonte: Factor Social, 2019

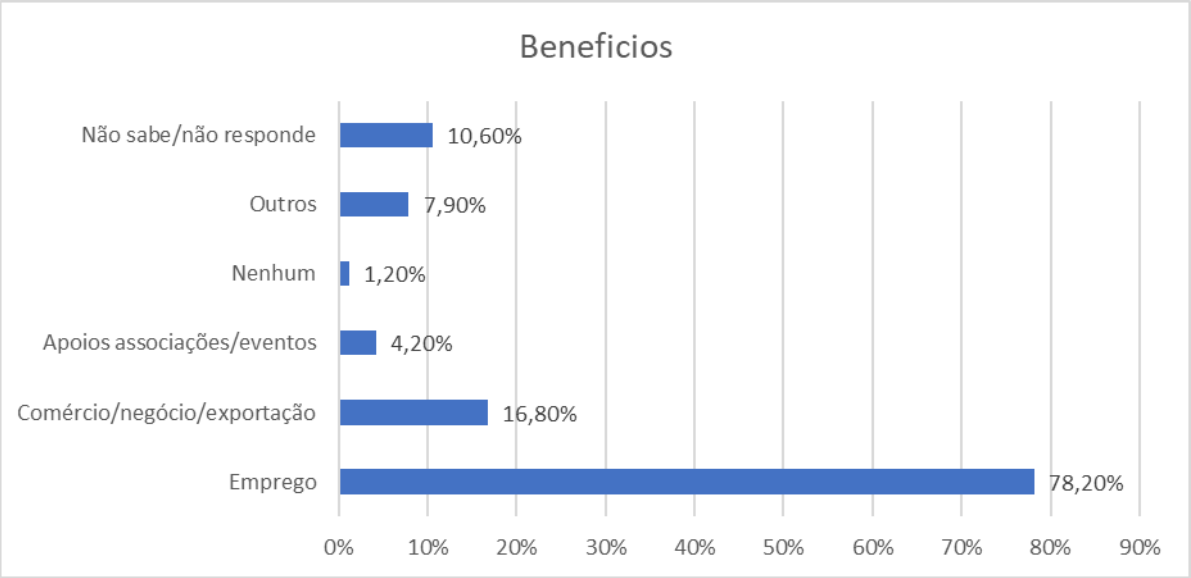
Figura 5.12.18 – Atitude global face à CIMPOR- Alhandra (M=3,23; DP=0,69)

Saliente-se que este padrão de resultados é idêntico para as diferentes freguesias, grupos etários e géneros, uma vez que não se verificam quaisquer diferenças significativas entre grupos; verificando-se que apenas existem diferenças significativas na freguesia de Vila Franca de Xira entre sexos (F_{62} (1,46)=6,815;

62 Teste de Fisher

p_{63}<0,05), no sentido em que os homens têm uma atitude mais favorável do que as mulheres (M=3,4; DP=0,56; M=3,03; DP=0,5; respetivamente).

A grande percentagem de resultados neutrais, pode ser explicada pela saliência dos benefícios e prejuízos que são associados a esta unidade industrial.



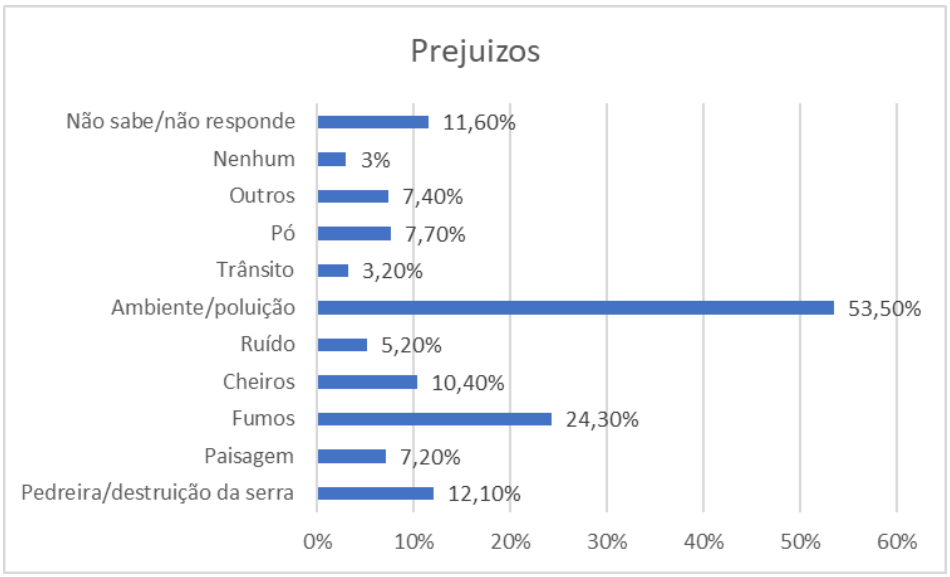
Fonte: Factor Social, 2019

Figura 5.12.19 – Principais benefícios associados à CIMPOR-Alhandra

De facto, a população aponta como principal benefício para o concelho o emprego, seguindo-se os benefícios económicos de comércio, negócio e exportação (ver figura anterior).

Por outro lado, identifica como principal prejuízo (ver próxima figura) o ambiente/poluição de uma forma geral, seguindo-se a referência aos fumos e o impacte paisagístico das pedreiras de extração de matéria-prima. Tendo em consideração a natureza do projeto em análise, salienta-se que ninguém referiu o coprocessamento de resíduos como sendo um aspeto negativo, ou quaisquer outros termos relacionados com o mesmo tais como a coincineração, valorização energética ou até mesmo transporte de resíduos.

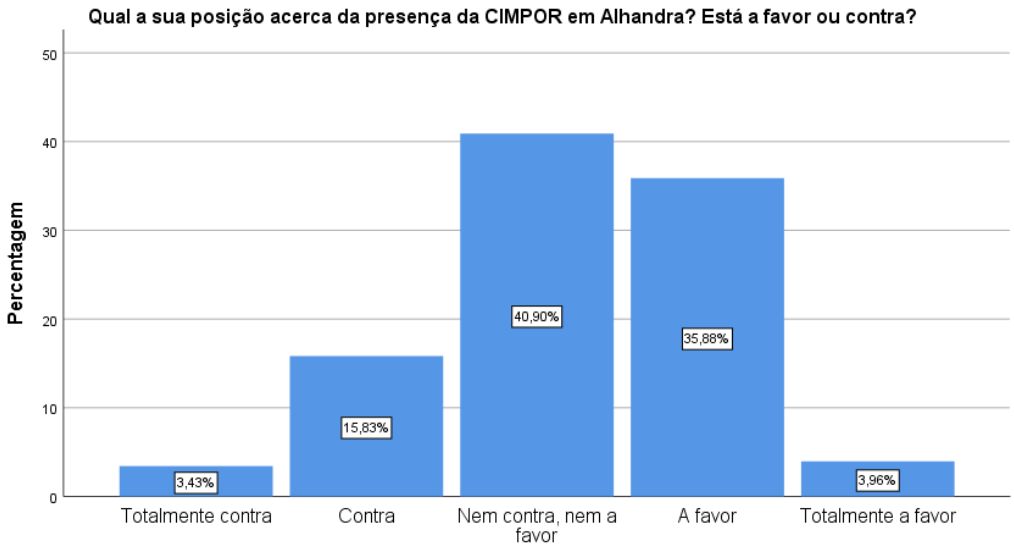
63 Significant Value



Fonte: Factor Social, 2019

Figura 5.12.20 - Prejuízos referidos associados à Cimpor Alhandra

No entanto, duma forma global, parecem ser mais os apoiantes da presença da fábrica da CIMPOR na freguesia de Alhandra (39,44% encontra-se a favor ou totalmente a favor), que os oponentes (19,26% estão contra ou totalmente contra), existindo também uma grande percentagem de inquiridos (40,90%) que não se encontra nem contra nem a favor, como demonstram os resultados da Avaliação Psicossocial no presente ano (ver próxima figura).

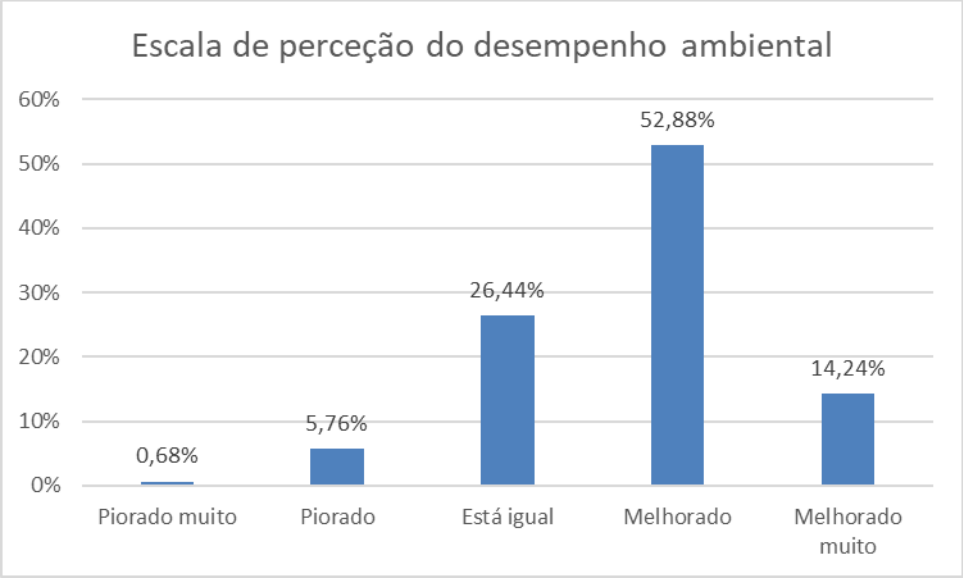


Fonte: Factor Social, 2019

Figura 5.12.21 – Posição relativa à presença da CIMPOR em Alhandra

Verifica-se, no entanto, a existência de uma grande ambivalência na avaliação que se faz da importância da Cimpor para a localidade, comparativamente com há 20 anos atrás: pouco mais de um terço considera que é tão importante como há 20 anos, uma proporção similar considera que é menos importante e pouco menos de um terço considera a unidade mais importante do que há 20 anos atrás. A resposta a esta questão correlaciona-se positivamente com a atitude geral face à CIMPOR-Alhandra, isto é, quanto mais positiva a atitude dos indivíduos face à fábrica mais estes consideram que atualmente a fábrica tem uma maior importância que há 20 anos atrás ($r=0,353$; $p<0,001$).

Não obstante a ambivalência referida anteriormente, a análise do desempenho ambiental percebido relativamente à atividade do Centro de Produção de Alhandra da CIMPOR é maioritariamente positiva. Verifica-se que uma clara maioria dos entrevistados constata a existência de melhorias ambientais ao longo dos últimos 10 e 20 anos ($M=3,55$; $DP=0,78$), como se pode constatar pela figura seguinte. Resultado este que é válido para as diferentes freguesias, grupos etários e género, uma vez que também neste caso não se registam quaisquer diferenças significativas entre grupos.



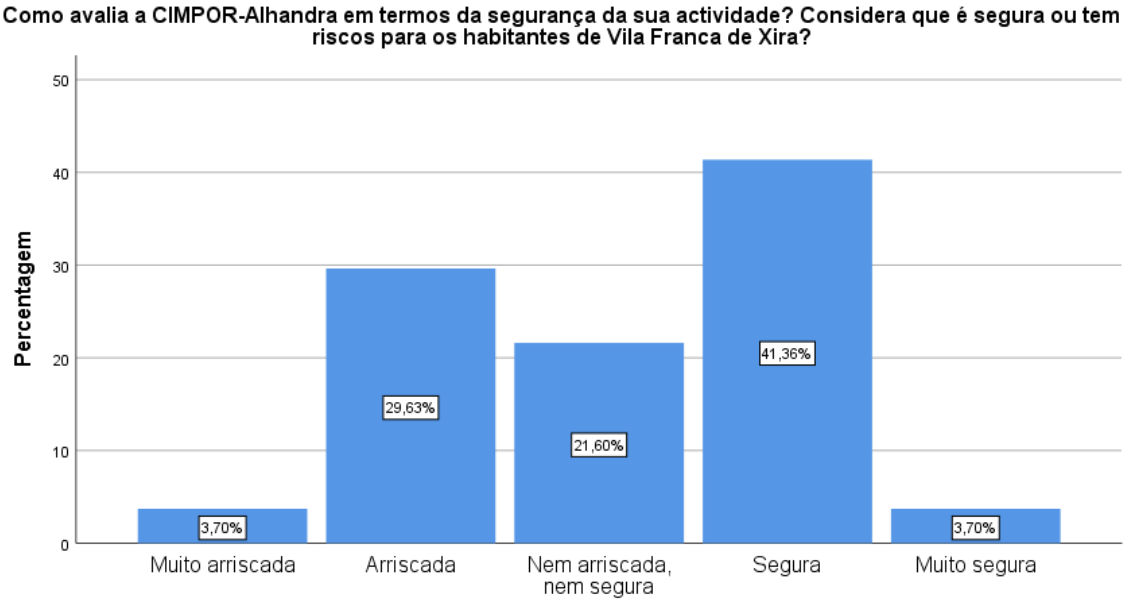
Fonte: Factor Social, 2019

Figura 5.12.22 – Escala de perceção de desempenho ambiental ($M=3,55$; $DP=0,78$)

Denote-se a existência de uma correlação positiva entre a perceção do desempenho ambiental e as atitudes face à CIMPOR - Centro de Produção de Alhandra. Ou seja, os inquiridos que melhor avaliam a evolução do desempenho ambiental da fábrica são simultaneamente os que apresentam melhor atitude face à fábrica.

5.12.5.3 Perceção de risco

De acordo com os dados da sondagem, a população manifesta uma posição consistente relativamente às perceções de segurança face à unidade industrial da CIMPOR-Alhandra. Um terço da população (33%) considera a unidade arriscada, cerca de 22% da população não considera a unidade arriscada nem segura; enquanto que cerca de 45% classifica a unidade como segura.

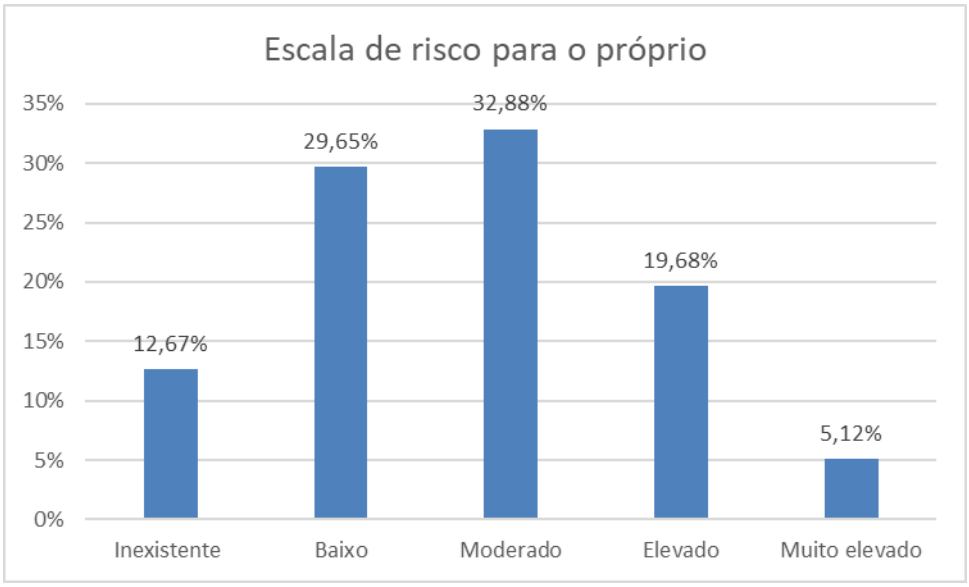


Fonte: Factor Social, 2019

Figura 5.12.23 – Perceção de risco face à unidade industrial

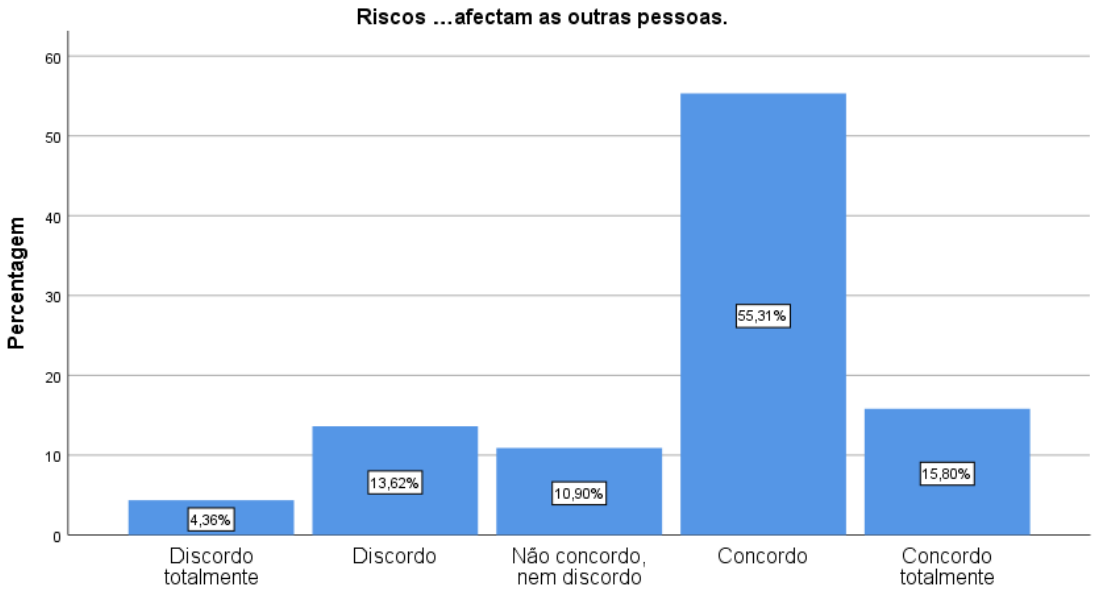
As perceções de segurança associadas à unidade da CIMPOR- Alhandra tendem a ser significativamente superiores quando os inquiridos são questionados sobre potenciais riscos para o próprio e família em comparação com os riscos para outros indivíduos ($t(370) = -16{,}989$; $p<0{,}001$). Ou seja, consideram que a cimenteira apresenta mais riscos para os outros do que para si e para os seus (respetivamente $M=3{,}65$ e $M=2{,}74$), como se pode ver pelas figuras seguintes. Resultados estes que

são comuns a todas as freguesias, grupos etários e género, uma vez que não existem diferenças significativas entre grupos para estas questões.



Fonte: Factor Social, 2019

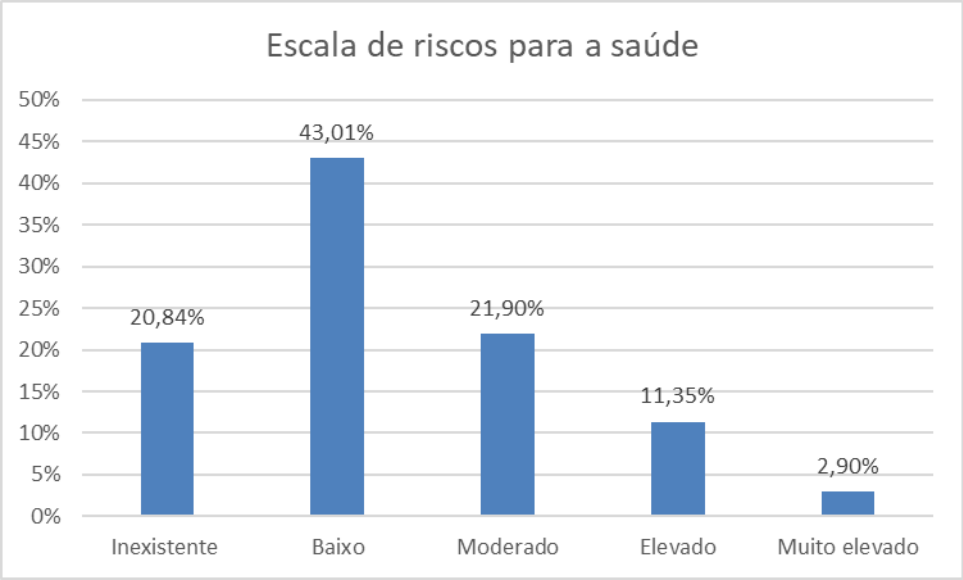
Figura 5.12.24 – Escala de riscos estimados para o próprio e família (M=2,74; DP=0,97)



Fonte: Factor Social, 2019

Figura 5.12.25 – Riscos estimados de outros viverem perto da CIMPOR

Neste sentido não é de estranhar que os indivíduos tenham uma baixa perceção de riscos para a sua saúde e dos seus familiares em relação à CIMPOR-Alhandra (M=2,25; DP=0,97), como se pode observar pela figura que seguinte.



Fonte: Factor Social, 2019

Figura 5.12.26 – Riscos para a saúde do próprio e dos familiares (M=2,25; DP=0,97)

Denote-se que existe uma correlação forte e significativa entre os riscos percebidos para o próprio e família e a perceção de risco para a saúde, ou seja, as pessoas que estimam riscos mais elevados para a saúde são as mesmas que avaliam como elevados os riscos para o próprio e família.

Também as atitudes face à CIMPOR se relacionam com os riscos percebidos, mas de forma inversa. Ou seja, as pessoas com atitudes mais positivas face à CIMPOR percecionam como menores os riscos para o próprio e família ($r=-0,489$, $p<0.001$), os riscos para os outros ($r=-0,373$; $p<0,001$) e os riscos para a saúde ($r=-0,412$; $p<0,001$).

5.12.5.4 Atitudes face à coincineração/ valorização energética/ coprocessamento

No que respeita a este tema, e considerando o desenvolvimento de novos conceitos e evolução da terminologia relacionada com a utilização de resíduos e biomassa como combustível nos processos industriais ao longo dos anos, optou-se por avaliar a familiaridade dos inquiridos com a diferente terminologia utilizada, e analisar

escalas diferentes consoante os termos que as pessoas conheciam (coincineração, valorização energética ou coprocessamento).

Assim, inicialmente os inquiridos foram questionados sobre o conhecimento de cada um dos 3 termos, sendo posteriormente criadas 3 grupos de resposta e escalas diferentes consoante as respostas às seguintes questões:

- Escala de atitude face ao coprocessamento – todos os inquiridos que referiram conhecer o termo coprocessamento;
- Escala de atitude face à valorização energética – todos os inquiridos que revelaram conhecer o termo valorização energética mas não coprocessamento;
- Escala de atitude face à coincineração – todos os inquiridos que revelaram conhecer apenas o termo coincineração.

Ao analisar os gráficos verificou-se que independentemente da terminologia, a grande maioria dos entrevistados tem uma atitude favorável ao coprocessamento (M=3,34 para coincineração; M=3,90 para valorização energética; e M=3,58 para coprocessamento). Resultados que são comuns a todas as freguesias, grupos etários e género. No entanto, parece que a terminologia usada influencia a atitude das comunidades face ao processo ($F(2,274)=6,124$; $p<0,01$). De forma concreta, verifica-se que a utilização do termo valorização energética promove atitudes significativamente mais positivas que os restantes termos, isto porque neste caso não só há menos pessoas contra, mas há mais pessoas totalmente a favor do processo.

Em seguida apresentam-se os gráficos correspondentes a cada uma das escalas.

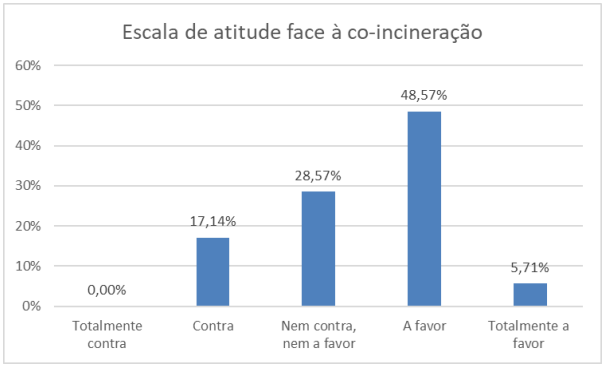


Figura 5.12.27 – Escala de atitude face à coincineração (M=3,34; DP=0,97).

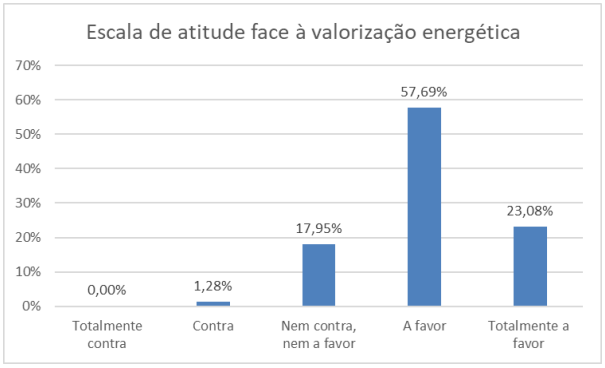
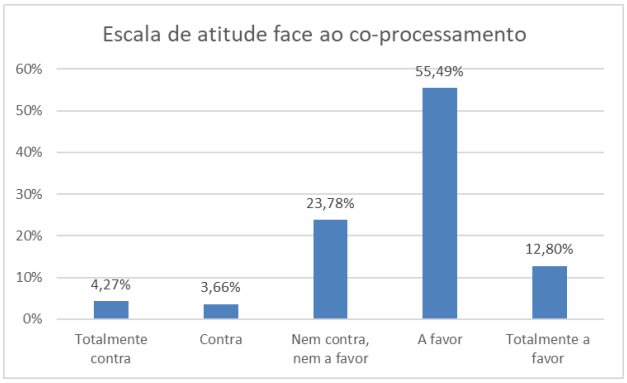


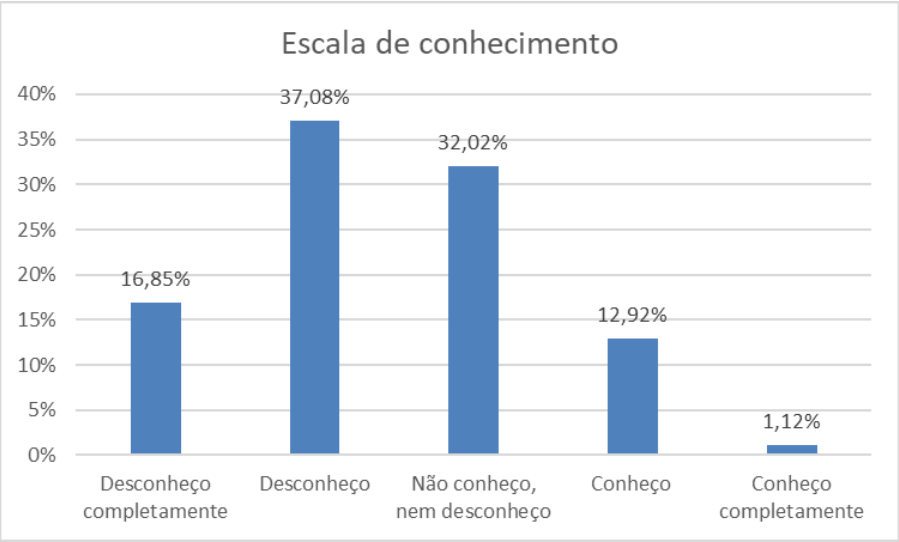
Figura 5.12.28 – Escala de atitude face à valorização energética (M=3,90; DP=0,68).



Fonte: Factor Social, 2019

Figura 5.12.29 – Escala de atitude face ao coprocessamento (M=5,58; DP=0,89)

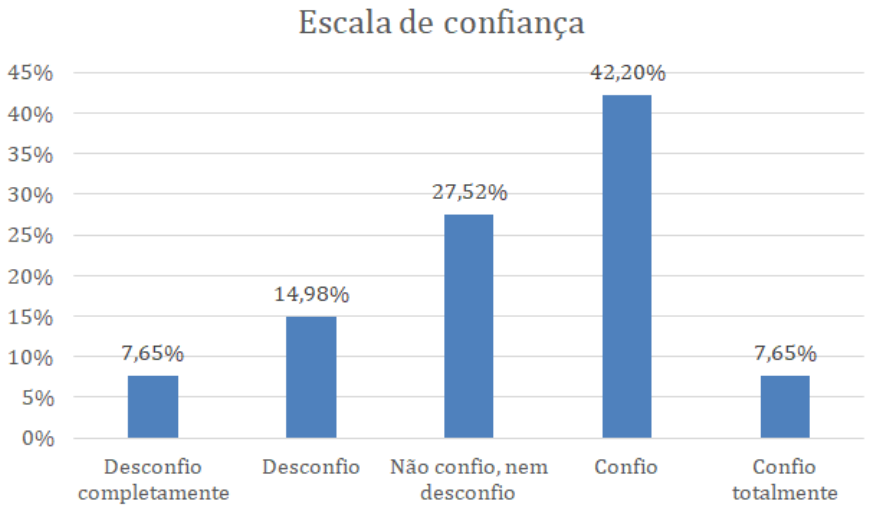
Em relação ao conhecimento sobre a fábrica, verifica-se que existe maioritariamente uma perceção de desconhecimento (M=2,21). Na verdade, cerca de 54% dos entrevistados referem desconhecer informação sobre a mesma e apenas 14% referem ter algum conhecimento, como se pode ver na figura que se segue.



Fonte: Factor Social, 2019

Figura 5.12.30 – Escala de conhecimento sobre a CIMPOR (M=2,21; DP=0,89)

Ainda assim, apesar deste desconhecimento, os inquiridos tendem a confiar nas fiscalizações e responsáveis da CIMPOR (M=3,2). Metade dos inquiridos confiam nos responsáveis da CIMPOR e entidades fiscalizadoras, mas existe uma quantidade considerável de entrevistados que demonstram graus de desconfiança (cerca de 23% dos entrevistados), como se pode observar na figura que se segue. .



Fonte: Factor Social, 2019

Figura 5.12.31 – Escala de confiança (M=3,2; DP=1,04) (Fonte: Factor Social, 2019)

5.13 Saúde Humana

5.13.1 Modelo de Avaliação de Impactes sobre a Saúde Humana

A Organização Mundial de Saúde define saúde como 'um estado de completo bem-estar físico, mental e social; e não meramente a ausência de doença ou enfermidade' (OMS, 2005).

O objetivo da avaliação de impactes sobre a saúde humana é predizer os prováveis efeitos dum projeto específico sobre a saúde de comunidades ou grupos específicos. Para que seja possível predizer tais efeitos é, no entanto, importante compreender que a saúde das comunidades é multideterminada. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a saúde das comunidades é multideterminada por diferentes fatores, incluindo condições socioeconómicas, culturais e ambientais; redes societais; estilos de vida individuais; e fatores intrínsecos, tal como demonstra a figura abaixo.



Fonte: adaptado de Whitehead & Dahlgren citado por Organização Mundial de Saúde, 2005

Figura 5.13.1– Principais determinantes de saúde dos indivíduos e das comunidades

De uma forma específica a avaliação de impactes sobre a saúde constante do presente EIA avalia os potenciais efeitos do projeto em análise sobre a saúde dos

munícipes de Vila Franca de Xira em geral, e sobre os trabalhadores do Centro de Produção de Alhandra da CIMPOR em particular.

Para o efeito recorreu-se a uma metodologia compósita de avaliação de impactes sobre a saúde e de avaliação de riscos para a saúde humana (*Westwood & Orenstein*, 2016) que integra, por um lado, uma análise dos indicadores de saúde do concelho e predição da evolução temporal dos mesmos, tendo em consideração os componentes, o projeto e os determinantes de saúde; e, por outro, um estudo de modelação dos efeitos do projeto ao nível da qualidade atmosférica e respetivas consequências para a saúde.

5.13.2 Caracterização dos elementos de saúde no concelho

5.13.2.1 Caracterização geral dos fatores socioeconómicos e culturais

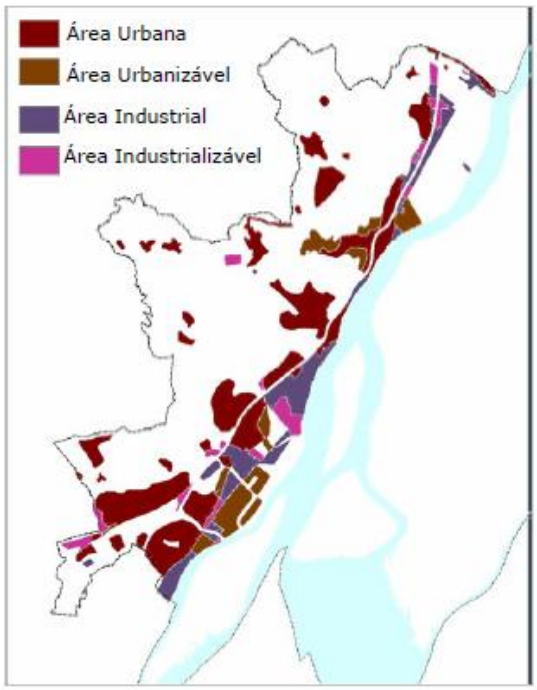
A região e sub-região da Área Metropolitana de Lisboa (AML) estende-se por uma área 3015,24 km^2, abrangendo cerca de 3,27% do território nacional. Em 2017, a AML contava com 2 833 679 habitantes, o que representava cerca de 27,54% do total da população portuguesa, sendo a segunda região (a seguir ao Norte) mais populosa do país e onde a densidade populacional superava bastante a média nacional (939,8 hab/km^2 vs. 111,6 hab/km^2). (Fonte, INE)

5.13.2.1.1 Estrutura territorial do município

O concelho de Vila Franca de Xira é o quarto maior concelho da sub-região, abrangendo uma área de 318,19 km^2, o correspondente a cerca de 10,55% da totalidade da sub-região. A sua localização na bacia do estuário do rio Tejo, determina a existência de um conjunto de fatores naturais que propiciam, não apenas a classificação de 13 091 hectares como Zona de Proteção Especial da Rede Natura 2 000 e 7 397 hectares como reserva natural (INE, 2018 – Anuário Estatístico da Região Área Metropolitana de Lisboa 2017), mas também o desenvolvimento da atividade rural. Apesar de em 2017 o concelho apresentar um total de 27 213,4 ha de solo rural (de acordo com a fonte anteriormente referida) em 2015 a Superfície Agrícola Utilizada situava-se em pouco mais de metade deste - 145.62 km^2 (INE, 2016; Anuário Estatístico do concelho Vila Franca de Xira 2015).

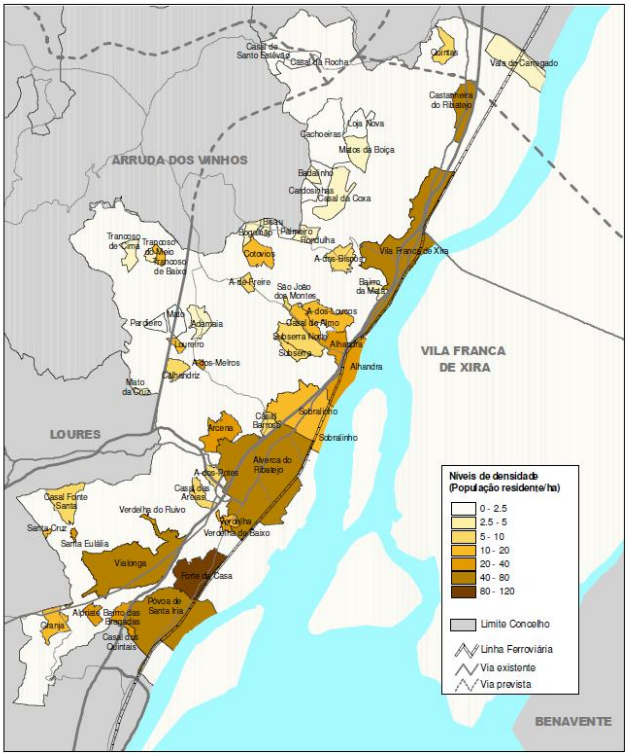
É ainda de salientar que, com o objetivo de promover a agricultura biológica, a Câmara Municipal de Vila Franca de Xira disponibiliza desde 2011 hortas biológicas em contexto urbano. A área disponível para as mesmas passou de 1 622 m^2, em 2011, para 11 292 m^2 em 2016, um aumento de 596,2%. (Fonte: Perfil municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017).

O concelho é também marcado por uma forte componente industrial, localizada sobretudo em torno da Estrada Nacional N10, eixo sob o qual se adensaram simultaneamente os aglomerados populacionais, tal como demonstram as imagens a seguir apresentadas.



Fonte: Avaliação Ambiental Estratégica PDM de Vila Franca de Xira, 2008

Figura 5.13.2 -Ocupação de solo



Fonte: Cesur, 2006 citado na Avaliação Ambiental Estratégica PDM de Vila Franca de Xira, 2008

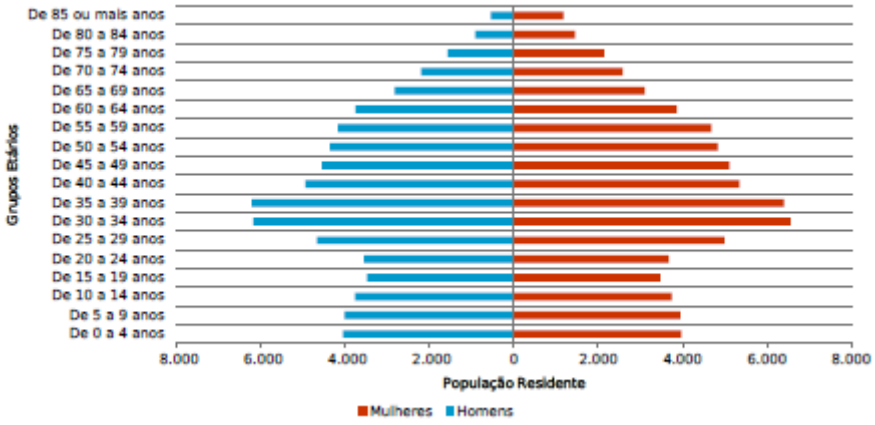
Figura 5.13.3- Densidade populacional no concelho de Vila Franca de Xira em 2001

5.13.2.1.2 Estrutura da População

Em 2017, de acordo com o INE, a população do concelho era de 141227 habitantes, cerca de 443,8 hab/km^2, verificando-se uma ocupação humana do território inferior à da sub-região, mas superior à média nacional. No mesmo ano, o concelho de Vila franca de Xira (tal como a AML), apresentava uma taxa de excedentes de vida positiva, sendo a taxa de natalidade (9,3‰) superior à taxa de mortalidade (7,3‰). Verificava-se ainda que, o concelho de Vila Franca de Xira apresentava um índice de envelhecimento de 106,9, inferior ao da região (135,8); sendo que ambas as unidades geográficas apresentavam índices de envelhecimento inferiores à média nacional (155,4) (INE, 2018 – Anuário Estatístico da Região Área Metropolitana de Lisboa 2017).

Em 2011, a distribuição da população residente por grupos etários apresentava-se de forma idêntica tanto para a AML como para o concelho em análise. A maioria da população residente possuía idades compreendidas entre os 25 e 64 anos (com

valores na ordem dos 53% -57%), seguindo-se a população com 65 anos ou mais. Com valores mais baixos surgia o grupo mais jovem (até aos 14 anos), e por último, o grupo com idades compreendidas entre os 15 e os 24 anos (INE, Census 2011). É visível *infra*, na pirâmide etária, a distribuição etária por sexo em frequência.



Fonte: Perfil municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017

Figura 5.13.4 - Pirâmide etária do concelho de Vila Franca de Xira, 2011

5.13.2.1.3 Educação

Considerando os dados do ano letivo 2016/2017 (INE, 2018 – Anuário Estatístico da Região Área Metropolitana de Lisboa 2017), o concelho apresenta taxas brutas de pré-escolarização, escolarização no ensino básico e escolarização no ensino secundário da ordem dos 90,7%; 96,5% e 108,6% respetivamente. A escolarização dos alunos faz-se maioritariamente através do ensino público; exceto no caso do ensino pré-escolar.

Tabela 5.13.1 - Taxas brutas de pré-escolarização e escolarização

Nível de ensino	Critério	Público	Privado
Pré-escolar	Nº estabelecimentos	26	28
	Nº de alunos	1 388	2 570
Ensino básico 1º ciclo	Nº estabelecimentos	35	5
	Nº de alunos	4 996	714
Ensino básico	Nº estabelecimentos	10	2

Nível de ensino	Critério	Público	Privado
2º ciclo	Nº de alunos	2 819	239
Ensino básico 3º ciclo	Nº estabelecimentos	9	2
	Nº de alunos	4 896	254
Ensino Secundário	Nº estabelecimentos	6	0
	Nº de alunos	5 185	0

Fonte: INE, 2018

As taxas de retenção nos primeiro, segundo e terceiro ciclo do ensino básico variam de forma crescente entre os 2% e os 10%; situando-se a taxa de transição/conclusão no ensino secundário nos 78,1%.

5.13.2.1.4 Desemprego

Em 2018 os desempregados inscritos nos Centros de Emprego e Formação Profissional do concelho registavam 3,8% da população residente com 15 a 64 anos, valor inferior à AML (4,9%); e que espelhava uma redução dos níveis de desemprego comparativamente ao fim da década de 90 e início do novo milénio (INE, 2018).

5.13.2.1.5 Habitação, Água e Saneamento

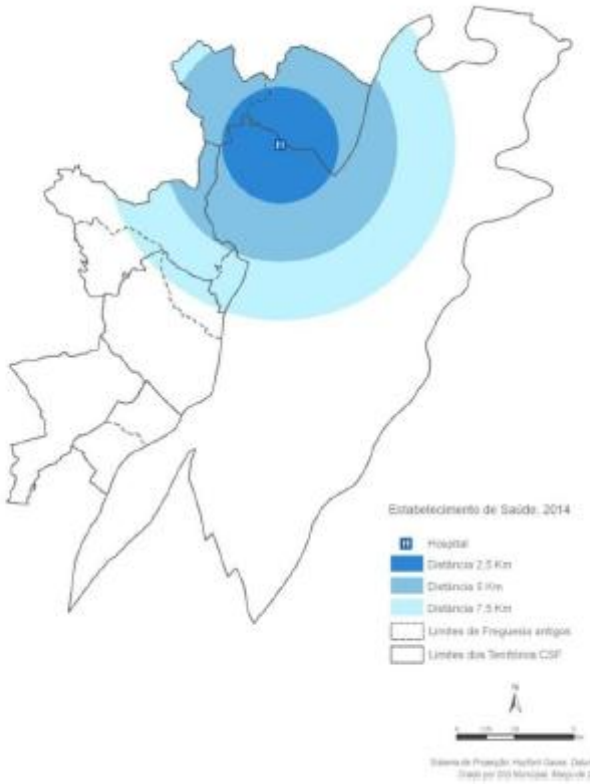
De acordo com o anuário estatístico da Região de Lisboa e Vale do Tejo de 2017, em 2016 o abastecimento de água e saneamento cobria 100% das habitações do concelho (valores provisórios); sendo que, em 2017 o município efetuou todas as análises de água obrigatórias, classificando-se a água como segura em 99,84% dos casos.

5.13.2.2 Caracterização detalhada dos serviços de saúde

5.13.2.2.1 Localização

O concelho de Vila Franca de Xira é servido pelo hospital como o mesmo nome, Hospital de Vila Franca de Xira (HVFX), situado na freguesia da Charneca. Este Hospital dá resposta a 245.000 habitantes, 56% destes residem neste concelho e os restantes nos concelhos de Alenquer, Arruda dos Vinhos, Azambuja, Benavente.

Foi estudada a área de influência do HVFX, identificando a população que, utilizando um automóvel, se encontra até 15 minutos de distância, utilizando a informação sobre a população residente no concelho constante da Base Geográfica de Referenciação de Informação, decorrente do Censos 2011. Este estudo encontrou 61% da população de Vila Franca de Xira num raio de 15 minutos de distância, com 11,9% a 5 minutos, 20,01% a 10 minutos e 29,31% a 15 minutos.



Fonte: Perfil municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017

Figura 5.13.5 -Área de influência do HVFX, considerando o automóvel como meio de transporte, 2014

Para além do Hospital, foram identificados os Centros de Saúde presentes na região. Os mesmos encontram-se organizados em Agrupamentos de Centros de Saúde (ACES), sendo que o que serve o concelho de Vila Franca de Xira, designa-se por ACES do Estuário do Tejo e dá resposta ainda aos Municípios de Arruda dos Vinhos, Alenquer, Azambuja e Benavente. Este ACES abrange 3 Centros de Saúde e 10 Unidades de Saúde, das quais fazem parte 6 Unidades de Cuidados de Saúde Personalizados e 4 Unidades de Saúde Familiar.

As Unidades específicas que compõem os Centros, e respetivas moradas, encontram-se discriminadas na tabela abaixo.

Tabela 5.13.2– Localização dos centros de saúde do ACES

ACES	Centros Saúde	Unidades de Saúde	Morada
Agrupamentos Centros de Saúde do Estuário do Tejo	Centro de Saúde Alhandra	Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados Alhandra	Rua João de Deus, 19, 2600-445 Alhandra
		Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados Alverca do Ribatejo	Praceta da Filarmónica - Quinta das Drogas, 2615-042 Alverca do Ribatejo
		Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados Arcena	Rua dos Cravos - Edifício do Centro de Saúde, 2615 Arcena
	Centro de Saúde Póvoa Santa Iria	Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados Póvoa de Santa Iria	Av. D. Vicente Afonso Valente, 2625-215 Póvoa de Santa Iria
		Unidade de Saúde Familiar Villa Longa	Rua Professor Reynaldo dos Santos, Lote 19, 2625-623 Vialonga
		Unidade de Saúde Familiar Forte	Rua 25 de Abril, 2625-468 Forte da Casa
	Centro de Saúde Vila Franca de Xira	Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados Vila Franca de Xira	Rua António Lúcio Batista n.º 6 - Edifício UCSP Vila Franca Xira, 2600-102 Vila Franca de Xira
		Unidade de Saúde Familiar Terras de Cira	
		Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados Castanheira do Ribatejo	Rua Dr. José Azeredo Perdigão, 2600-645 Castanheira do Ribatejo
		Unidade de Saúde Familiar Castanheira do Ribatejo	

Fonte: Perfil municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017

Relativamente ao Centro de Saúde de Vila Franca de Xira existem quatro Unidades de Saúde, em duas localizações diferentes como é visível na tabela anterior, em cada localização está disponível uma Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados e uma Unidade de Saúde Familiar.

5.13.2.2.2 Indicadores de qualidade de serviço

O Hospital de Vila Franca de Xira, de acordo com o SINAS, Sistema Nacional de avaliação em saúde foi classificado da seguinte forma: *O prestador cumpre com todos os parâmetros de qualidade exigidos em Excelência Clínica (13 em 16 áreas), Segurança do Doente, Adequação e Conforto das Instalações, Focalização no Utente e Satisfação do Utente.* Estes resultados podem ser consultados no site da ERS (Fonte: ERS, 2019).

Quanto ao nº de camas deste Hospital, dos concelhos equipados com hospitais na AML, Vila Franca de Xira é dos que apresenta menor número (logo a seguir ao Montijo que apenas detem 25 camas). Na tabela que se segue é possível observar os equipamentos e o movimento de internados no Hospital de Vila Franca de Xira.

Tabela 5.13.3 – Hospitais, equipamentos e movimento de internados, em 2016

Unidade geográfica	Hospitais			Equipamento		Movimento de internados	
	Total	Publicos e parcerias publico-privados	Privados	Camas	Salas de operação	Internamentos	Dias de Internamento
Portugal	225	111	114	35.337	908	1.155.169	10.186.064
AML	60	28	32	11.334	304	361.995	3.298.821
Vila Franca de Xira	1	1	0	313	9	16.210	110.280

Fonte: INE, 2016

Em relação ao pessoal ao serviço no Hospital de Vila Franca, verifica-se que este empregava 1.126 indíviduos, entre os quais 187 médicos, 365 enfermeiros e 77 técnicos de diagnóstico e terapêutica (consultar tabela seguinte). Em 2016, foram atendidas 140.995 pessoas nas urgências deste hospital.

Tabela 5.13.4 – Pessoal ao serviço nos hospitais e atendimentos em serviço de urgência, em 2016

Unidade Geográfica	Pessoal ao serviço						Atendimentos em serviço de urgência
	Total	Médicos	Enfermeiros	Pessoal auxiliar	Técnicos de diagnóstico e terapeutica	Outros	
Portugal	126.404	24.003	39.670	29.357	8.800	24.574	7.736.684
AML	42.669	8.066	12.498	9.950	3.340	8.815	2.388.077
Vila Franca de Xira	1.126	187	365	304	77	193	140.995

Fonte: INE, 2016

Ao nível das consultas externas, a psiquiatria, a medicina interna e a pediatria médica eram as especialidades com menos consultas. Por outro lado a consulta de oftalmologia era a que registava uma maior afluencia de doentes, como se pode constatar pela tabela que se segue.

Tabela 5.13.5 – Consultas médicas na unidade de consulta externa dos hospitais segundo a especialidade, em 2016

	Portugal	AML	Vila Franca de Xira
Total	19.405.344	6.352.698	154.100
Cirurgia Geral	1.00.564	280.359	11.815

	Portugal	AML	Vila Franca de Xira
Ginecologia	1.388.936	477.088	15.343
Medicina Interna	852.401	255.540	7.104
Oftalmologia	1.615.550	506.042	23.124
Ortopedia	1.710.106	502.738	15.168
Otorrinolaringologia	968.286	334.536	9.983
Pediatria Médica	1.008.562	306.458	7.231
Psiquiatria	796.890	254.183	6.170
Outras	10.060.049	3.435.754	58.162

Fonte: INE, 2016

No que concerne ao tempo médio de espera para as especialidades, verificou-se que as especialidades de cirurgia-geral, otorrinolaringologia, dermato-venorologia e oftalmologia foram as que registaram uma maior lista desde 2012 a 2016, por oposição às especialidades de imuno-hemoterapia e doenças infecciosas que possuem listas de espera menores; o que se considera compreensível na tabela de urgência representado pelas diferentes especialidades já que as doenças infecciosas apresentam maior potencial de propagação.

Tabela 5.13.6 - Tempo médio de espera (dias) para consultas externas de especialidade no HVFX, 2012, 2014 e 2016

Consultas externas - Especialidade	2012		2014		2016	
	Nº Utentes	TME (dias)	Nº Utentes	TME (dias)	Nº Utentes	TME (dias)
Medicina Interna	296	36	440	60	462	70
Cardiologia	293	41	247	33	258	41
Neurologia	151	45	414	66	538	82
Gastrenterologia	133	44	397	61	204	60
Pneumologia	178	45	625	75	400	71
Dermato-Venerologia	505	40	1.442	118	986	132
Pediatria	294	34	376	53	334	53
Oncologia Médica	19	29	12	13	33	70
Doenças Infecciosas	0	0	24	65	15	68
Psiquiatria	0	0	239	37	653	102
Psiquiatria da Infância e da Adolescência	0	0	171	118	50	50
Cirurgia Geral	687	41	707	77	413	62
Ortopedia	750	39	707	38	565	36
Urologia	310	42	221	22	367	49
Otorrinolaringologia (ORL)	756	54	807	70	728	49
Oftalmologia	1.415	50	4.957	134	3.744	126
Obstetrícia	100	42	115	18	153	78
Ginecologia	353	40	255	32	533	45
Anestesiologia	357	29	273	14	938	34
Imuno-Hemoterapia	4	14	8	22	11	24
MFR	125	25	130	23	164	22
Total	**6.726**	**43**	**12.567**	**93**	**11.538**	**86**

Nota: TME – Tempo Médios de Espera em dias

Fonte: CMVFX, 2014e segundo dados do Hospital de VFX (informação cedida em maio de 2014 e atualizada em março de 2017).

Fonte: Perfil Municipal de Saúde de Vila Franca de Xira, 2017

Por último, ao nível das farmácias e postos farmacêuticos, em 2017, Vila Franca de Xira possuia 28 farmácias, que no total empregavam 105 farmacêuticos de oficina e 31 técnicos de farmácia (como se observa na próxima tabela).

Tabela 5.13.7 – Farmácias, postos farmacêuticos móveis e pessoal ao serviço nestas unidades, em 2017

Unidades Geográficas	Farmácias e postos farmaceuticos móveis			Farmaceuticos de oficina	Técnicos de farmácia
	Total	Farmácias	Postos Farmaceuticos móveis		
Portugal	3.118	2.925	193	9.340	4.089
AML	784	780	4	2.936	739
Vila Franca de Xira	28	28	0	105	31

Fonte: INE, 2017

5.13.2.3 Caracterização dos principais problemas de saúde e patologias e suas causas

5.13.2.3.1 Caracterização dos principais problemas de saúde, patologias e causas de morte

De acordo com o Perfil Municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017 (a principal fonte de informação utilizada neste capítulo), a esperança de vida à nascença em 2010-2012 era de 79,4 anos considerando a área do ACES do Estuário do Tejo que inclui o concelho de Vila Franca de Xira, (assim como também Alenquer, Arruda dos Vinhos, Azambuja, Benavente); valor similar à média da Região de Lisboa e Vale do Tejo - RLVT (80,5 anos), e à média do Continente (80,6 anos). Por outro lado, se a taxa bruta de mortalidade em Vila Franca de Xira (7,3%) em 2015 era inferior à da Área Metropolitana de Lisboa-AML (9,7%), a taxa bruta de mortalidade infantil (2016) era ligeiramente superior (2,1% em Vila Franca de Xira, e 1,8% na AML). A taxa de mortalidade infantil é, desde 1981, inferior (ou muito inferior) ao da AML em muitas as avaliações efetuadas. Em qualquer dos casos, verificou-se uma acentuada redução de mortalidade infantil quer no concelho, quer na AML, quer no País (fonte: Perfil municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017).

Na próxima tabela são visíveis as taxas de Mortalidade Infantil e Mortalidade Neonatal, sendo que:

- A taxa de mortalidade infantil corresponde ao número de óbitos de crianças com menos de 1 ano de idade observado durante um determinado período de tempo;
- A taxa de mortalidade neonatal corresponde ao número de óbitos de crianças com menos de 28 dias de idade observado durante um determinado período de tempo.

A análise da tabela permite também constatar que tanto a taxa de mortalidade infantil quinquenal como a taxa de mortalidade neonatal quinquenal, no período de 2013-2017, eram mais baixas no concelho de Vila Franca de Xira quando comparadas com a Área Metropolitana de Lisboa. Ao mesmo tempo, verificava-se que estas taxas eram ainda inferiores à média nacional.

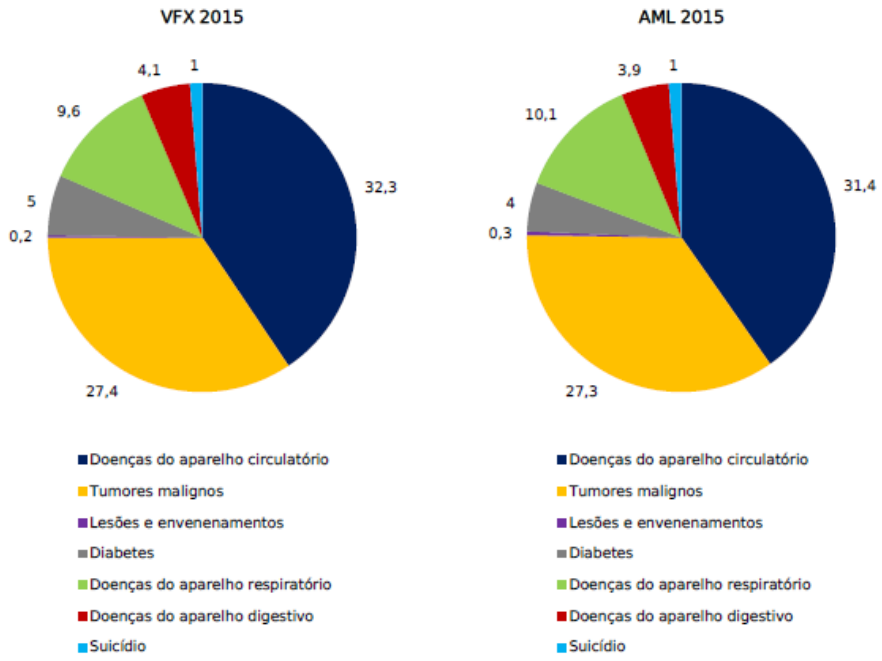
Tabela 5.13.8 – Taxa quinquenal de mortalidade infantil e taxa quinquenal de mortalidade neonatal, no período de 2013-2017, para as unidades geográficas em consideração

Unidades Geográficas	Taxa quinquenal de mortalidade infantil (2013-2017) - ‰	Taxa quinquenal de mortalidade neonatal (2013-2017) - ‰
Portugal	2,9	2
Área Metropolitana de Lisboa	3,3	2,2
Vila Franca de Xira	2,2	1,6

Fonte: INE, 2017

A taxa de mortalidade proporcional (de toda a população) por causa de morte apresenta como principais causas as doenças do aparelho circulatório, os tumores malignos e as doenças do aparelho respiratório, por esta ordem. Estas três primeiras causas correspondem à distribuição existente na AML, assim como em Portugal. Embora os valores sejam semelhantes, em qualquer destes casos, os valores encontram-se acima da AML. Em sentido contrário, a patologia associada a doenças do aparelho respiratório é ligeiramente inferior.

Na figura seguinte é possível comparar a distribuição de mortalidade entre Vila Franca de Xira e a AML tendo em conta as principais causas de morte em 2015.



Fonte: Perfil municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017

Figura 5.13.6 - Taxas de mortalidade Proporcional

Quando se pretende comparar populações com distribuições etárias dispares, é utilizada a taxa de mortalidade padronizada pela idade (TMP) para diminuir ou eliminar o efeito de que a probabilidade de morrer aumenta com a idade. Esta medida permite obter um valor único, que possibilita a comparação de diferentes populações com estruturas etárias distintas (ARSLVT, 2014b, citado no Perfil municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017).

Tabela 5.13.9 - Taxa de mortalidade padronizada no triénio 2009-2011 na população com idade inferior a 75 anos para o Continente, ARS Lisboa e Vale do Tejo e ACES do Estuário do Tejo.

Grandes grupos de causas de morte	Continente			ARS Lisboa e Vale do Tejo			ACeS Estuário do Tejo		
	HM	H	M	HM	H	M	HM	H	M
Todas as causas	284,1	402,9	179,7	294,0	415,7	188,1	302,2	422,7	192,0
Sintomas, sinais e achados anormais não classificados	27,7	42,4	14,5	23,6	35,9	12,6	...	...	...
Algumas doenças infeciosas e parasitárias	10,7	16,2	5,7	15,0	22,8	8,0	...	...	...
Tuberculose	0,8	1,4	0,3	1,0	1,7	0,3	0,6	0,9	0,3
VIH / sida	5,7	9,1	2,4	9,6	15,2	4,5	7,0	10,7	3,5
Tumores malignos	106,1	143,6	73,8	112,4	149,5	81,1	...	...	...
Tumor maligno do lábio, cavidade oral e faringe	4,7	8,8	1,0	4,7	8,8	1,1	2,9	5,8	0,3
Tumor maligno do aparelho digestivo e peritoneu	37,9	55,4	22,7	38,2	56,1	23,0	...	...	...
Tumor maligno do esôfago	3,3	6,4	0,5	3,0	5,9	0,5	3,1	5,7	0,6
Tumor maligno do estômago	9,8	14,0	6,1	8,2	11,9	5,0	...	...	...
Tumor maligno do cólon e reto	13,3	18,2	9,2	14,2	19,4	9,8	...	...	...
Tumor maligno do pâncreas	5,2	7,1	3,5	5,9	8,1	4,1	...	...	...
Tumor maligno do aparelho respiratório	21,8	38,7	7,1	22,9	40,1	8,1	...	...	...
Tumor maligno da traqueia, brônquios e pulmão	19,0	33,2	6,7	20,2	35,0	7,7	...	...	...
Tumor maligno dos ossos, pele e mama	10,3	2,8	17,0	12,1	3,1	20,0	10,8	2,4	18,6
Tumor maligno da mama (feminina)	NA	NA	15,3	NA	NA	18,4	NA	NA	18,2
Tumor maligno dos órgãos geniturinários	12,4	14,0	11,3	14,3	16,0	13,0	...	...	...
Tumor maligno do colo do útero	NA	NA	2,9	NA	NA	3,4	NA	NA	2,9
Tumor maligno da próstata	NA	6,9	NA	NA	7,9	NA	NA	...	NA
Tumor maligno da bexiga	2,2	4,1	0,7	2,6	4,7	0,9	...	...	...
Tumor maligno de outras localizações e de local. não esp.	9,6	12,3	7,2	9,5	12,2	7,1	...	...	...
Tumor maligno do tecido linfático e orgão hematopoéticos	8,0	10,0	6,3	9,0	11,0	7,2	8,5	11,0	6,2
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	11,0	13,3	9,0	11,8	14,7	9,2	...	...	...
Diabetes Mellitus	8,8	11,0	6,9	9,6	12,3	7,2	...	...	...
Doenças do aparelho circulatório	51,4	73,6	32,3	57,7	83,4	35,8	...	...	...
Doença isquémica do coração	16,8	26,8	8,1	22,1	35,3	10,8	...	...	...
Doenças cerebrovasculares	20,1	27,0	14,2	20,4	27,1	14,7	...	...	...
Doenças do aparelho respiratório	15,1	22,8	8,6	14,3	21,8	7,9	...	...	...
Pneumonia	5,7	8,5	3,3	5,6	8,4	3,1	...	...	...
Doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC)	3,7	6,5	1,4	3,6	6,6	1,1	...	...	...
Doenças do aparelho digestivo	17,2	26,9	8,5	15,3	25,2	6,8	...	...	...
Doença crónica do fígado e cirrose	9,3	15,8	3,6	7,3	13,3	2,0	7,3	13,3	1,7
Causas externas de mortalidade	24,8	39,9	10,8	23,4	38,0	10,1	...	...	...
Acidentes de transporte	8,0	12,9	3,3	7,4	12,1	3,1	...	...	...
Acidentes de veículos a motor	7,5	12,2	3,1	7,0	11,3	2,9	10,1	14,8	5,6
Lesões autoprovocadas intencionalmente (suicídios)	6,9	11,0	3,1	7,5	12,1	3,5	5,8	8,9	2,7

... Segredo estatístico (informação não disponibilizada); NA - Não Aplicável;

A TMP é inferior com significância estatística

A TMP é inferior sem significância estatística

A TMP é superior sem significância estatística

A TMP é superior com significância estatística

Notas: TMP ARS vs TMP Continente; ACeS Estuário do Tejo: TMP ACeS/ULS vs TMP ARS.

Devido a problemas metodológicos relacionados com a garantia do Segredo Estatístico, não foi possível ao Instituto Nacional de Estatística, ao abrigo do protocolo celebrado com as cinco Administrações Regionais de Saúde, I.P. (ARS), em 16 de Novembro de 2012, disponibilizar os dados de mortalidade para todas as causas, pelo que se apresentam os dados relativos às causas de morte com informação disponibilizada.

As TMP médias anuais por triénios foram calculadas usando a população padrão europeia com grupos etários quinquenais. Foi ainda realizado um teste de hipóteses à diferença dos valores esperados das TMP que permite observar se existem diferenças estatisticamente significativas nas populações em estudo. Este teste foi realizado a dois níveis: no primeiro, comparam-se os valores das TMP do Continente com os da ARS; no segundo, comparam-se os valores das TMP da ARS com os do respetivo ACeS/ULS.

Fonte: Perfil Municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017

Embora existam diferenças nesta taxa entre o Agrupamento de Centros de Saúde (ACES) Estuário do Tejo que inclui o concelho de Vila Franca de Xira (assim como também Alenquer, Arruda dos Vinhos, Azambuja, Benavente) e os dados de toda a zona da Administração Regional de Saúde (ARS) Lisboa e Vale do Tejo, a maioria não atinge a significância estatística. Apenas existem diferenças significativas nos casos

de morte devida a infeção por VIH e a tumor maligno do lábio, cavidade oral e faringe com valores significativamente inferiores no ACES do Estuário do Tejo. E nos acidentes com veículos a motor com valores superiores no ACES.

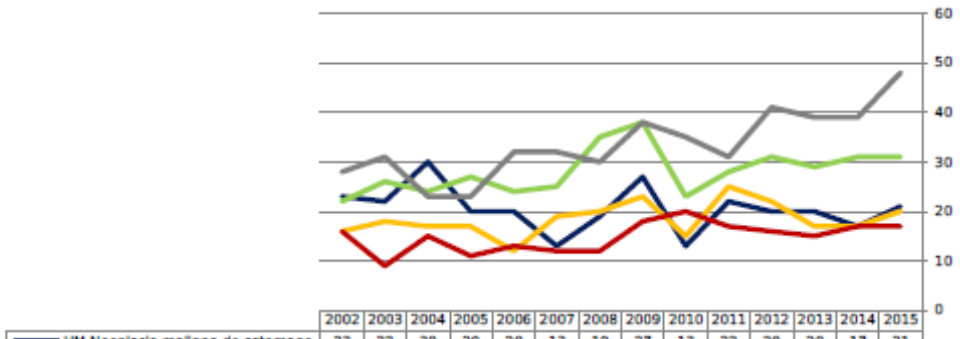
Tabela 5.13.10-Mortalidade Específica

Mortalidade Específica	Período	Sexo	Unidade	VFX	AML
Taxa de mortalidade por doenças do aparelho circulatório	*2015*	*HM*	*‰*15*	*2,4*	*3,1*
Taxa de mortalidade por tumores malignos	*2015*	*HM*	*‰*16*	*2,0*	*2,7*
Óbitos por SIDA	*2015*	*HM*	*%*	*0,88*	*0,67*
Problemas de saúde mental:					
Óbitos por suicídio e lesões autoprovocadas voluntariamente	*2015*	*HM*	*%*	*1,0*	*1,0*
Óbitos por transtornos mentais e comportamentais	*2015*	*HM*	*%*	*1,3*	*3,1*
Óbitos por transtornos mentais e comportamentais atribuídos ao álcool	*2015*	*HM*	*%*	*0,0*	*0,1*

Fonte: Perfil municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017

Relativamente às taxas de mortalidade específicas, ou seja, a taxa de mortalidade de determinadas doenças é possível verificar o seguinte:

- A taxa de mortalidade específica de VFX no período considerado é, de um modo geral, inferior à da AML, sendo apenas superior nos óbitos por SIDA; ainda que a mortalidade associada ao VIH/SIDA tenha reduzido no período temporal considerado.
- Considerando o período de 2002 a 2015 a taxa de mortalidade por doenças do aparelho circulatório tem decrescido em Vila Franca de Xira.
- No mesmo período (2002 a 2015) verifica-se um aumento da taxa de mortalidade nos tumores malignos (Fonte: Perfil municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017). [CN1] A consulta do documento da DGS- PORTUGAL Doenças Oncológicas em Números – 2015, permite constatar uma tendência similar a nível nacional (o valor de mortalidade bruta para tumores malignos também aumentou de 234,2 casos em 2010 por 100.000 habitantes para 251,6 casos por 100.000 em 2014).
- Analisando por tipo de tumor, as neoplasias malignas da traqueia, brônquios e pulmões apresentam maior taxa de mortalidade (Fonte: Perfil municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017). Consultando os valores de mortalidade dos dez tumores mais frequentes em Portugal entre 2010 e 2014, esta é também a neoplasia com maior índice de mortalidade (DGS- PORTUGAL Doenças Oncológicas em Números – 2015).



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
HM Neoplasia maligna do estomago	23	22	30	20	20	13	19	27	13	22	20	20	17	21
HM Neoplasia maligna do cólon	22	26	24	27	24	25	35	38	23	28	31	29	31	31
HM Neoplasia maligna da traqueia e dos brônquios e dos pulmões	28	31	23	23	32	32	30	38	35	31	41	39	39	48
HM Neoplasia maligna da mama	16	18	17	17	12	19	20	23	15	25	22	17	17	20
HM Neoplasia maligna da próstata	16	9	15	11	13	12	12	18	20	17	16	15	17	17

Fonte: Perfil municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017

Figura 5.13.7 – Causa de morte por tumores malignos

Quanto às perturbações psiquiátricas, é afirmado no relatório de 2007 da Comissão Nacional para a Reestruturação dos Serviços de Saúde Mental, que "*as perturbações psiquiátricas são uma das principais causas da carga total das doenças nas sociedades atuais. A nível mundial, mais de 12% da carga resultante de doenças em geral deve-se às perturbações psiquiátricas, crescendo este número para 24% na Europa.*" (Fonte: Perfil municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017)

A mortalidade associada às mesmas tem variado ao longo do tempo considerado no concelho de Vila Franca de Xira (2001, 2015), sendo que, no entanto, à exceção da mortalidade de transtornos mentais e comportamentais devido ao consumo de álcool, que é inferior em 2015 comparado com 2001, a mortalidade por transtornos mentais e comportamentais, assim como suicídios e lesões auto provocadas voluntariamente, é superior em 2015. (Fonte: Perfil municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017)

Quanto à morbilidade, segue-se uma tabela com a prevalência dos inscritos nos cuidados de saúde primários.

Tabela 5.13.11 – Morbilidade: prevalência de inscritos nos cuidados de saúde primários com os dados de 2013

ESTADO DA SAÚDE						
Morbilidade: registo nos cuidados de saúde primários – Prevalência de inscritos	**Período**	**Sexo**	**Unidade**	**ACES ET**	**ARS LVT**	**Continente**
Hipertensão	2013	HM	%	17,7	18,0	19,6
Alterações do metabolismo dos lípidos (T93)	2013	HM	%	12,6	13,4	16,6
Perturbações depressivas (P76)	2013	HM	%	7,2	6,3	7,6
Diabetes (T89 ou T90)	2013	M	%	6,3	6,2	6,9
Obesidade (T82)	2013	HM	%	5,4	4,4	5,1
Doenças dos dentes e gengivas (7 anos) (D82)	2013	HM	%	3,2	3,4	4,4
Osteoartrose do joelho (L90)	2013	HM	%	2,2	2,5	3,3
Asma (R96)	2013	HM	%	1,6	1,8	1,9
Osteoporose (L95)	2013	HM	%	1,5	1,7	2,0
Doença cardíaca isquémica (K74 ou K76)	2013	HM	%	1,1	1,4	1,4
Osteoartrose da anca (L89)	2013	HM	%	1,0	1,2	1,5
Trombose / acidente vascular cerebral (K90)	2013	HM	%	0,9	1,0	1,1
DPOC (R95)	2013	HM	%	0,6	0,7	0,9
Neoplasia maligna da mama feminina (X76)	2013	HM	%	0,5	0,6	0,6
Bronquite crónica (R79)	2013	HM	%	0,5	0,7	1,0
Demência (P70)	2013	HM	%	0,5	0,5	0,6
Enfarte agudo do miocárdio (K75)	2013	HM	%	0,4	0,5	0,5
Neoplasia maligna da próstata (Y77)	2013	HM	%	0,3	0,4	0,4
Neoplasia maligna do cólon e reto (D75)	2013	HM	%	0,3	0,4	0,4
Neoplasia maligna do colo do útero (X75)	2013	HM	%	0,1	0,1	0,1
Neoplasia maligna do estômago (D74)	2013	HM	%	0,1	0,1	0,1
Neoplasia maligna do brônquio / pulmão (R84)	2013	HM	%	0,1	0,1	0,1
Vigilância Epidemiológica	**Período**	**Sexo**	**Unidade**	**ACES ET**	**RLVT**	**Continente**
Taxa de incidência de tuberculose	2012	HM	%*20	14,2	27,4	23,6
Taxa de incidência de SIDA	2012	HM	%*21	2,8	3,4	2,4
Taxa de incidência de infeção VIH	2012	HM	%*22	7,3	10,6	7,4
Incapacidades e Dificuldades da População	**Período**	**Sexo**	**Unidade**	**VFX**		
Pessoas + de 5 anos com pelo menos 1 dificuldade (total)	2011	HM	n.º	18.534		
Dificuldade em ver	2011	HM	%	25		
Dificuldade em ouvir	2011	HM	%	13		
Dificuldade em andar ou subir degraus	2011	HM	%	24		
Dificuldade de memória ou concentração	2011	HM	%	17		
Dificuldade em tomar banho ou vestir-se só	2011	HM	%	11		
Dificuldade em compreender ou fazer-se compreender	2011	HM	%	10		

Fonte: Perfil municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017

A distribuição de patologias é semelhante no ACES do Estuário do Tejo, na ARS de Lisboa e Vale do Tejo e no Continente, em ambas as distribuições regionais a Hipertensão encontra-se em primeiro lugar.

Abordando agora os determinantes, fatores de risco e fatores protetores de saúde, encontramos a seguinte distribuição e comparação entre o ACES ET, a RLVT e o Continente.

Tabela 5.13.12-Determinantes de saúde relacionados com o estilo de vida

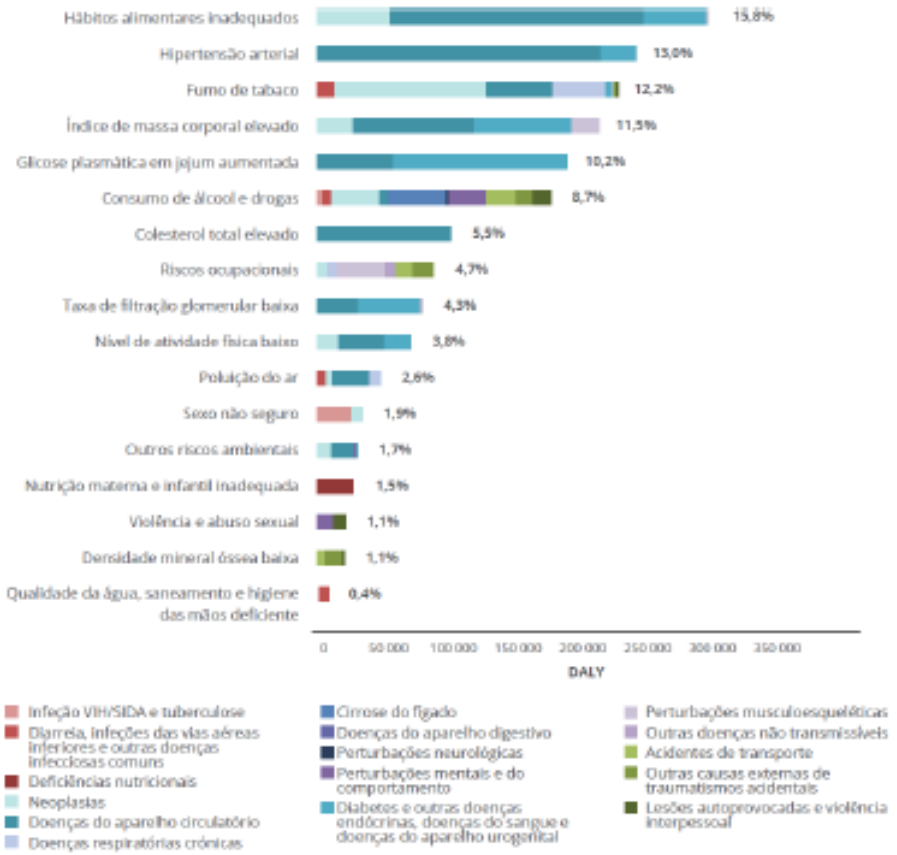
DETERMINANTES DA SAÚDE RELACIONADAS COM O ESTILO DE VIDA						
Hipertensão arterial	**Período**	**Sexo**	**Unidade**	**ACES ET**	**RLVT**	**Continente**
Utentes inscritos com diagnóstico ativo	2013	HM	%	17,7	18,0	19,6
Abuso de Tabaco	**Período**	**Sexo**	**Unidade**	**ACES ET**	**RLVT**	**Continente**
Utentes inscritos com diagnóstico ativo	2013	HM	%	3,8	5,6	6,8
Abuso de Drogas	**Período**	**Sexo**	**Unidade**	**ACES ET**	**RLVT**	**Continente**
Utentes inscritos com diagnóstico ativo	2013	HM	%	0,2	0,3	0,3
Abuso Crónico do Álcool	**Período**	**Sexo**	**Unidade**	**ACES ET**	**RLVT**	**Continente**
Utentes inscritos com diagnóstico ativo	2013	HM	%	0,7	0,6	1,0
Excesso de Peso	**Período**	**Sexo**	**Unidade**	**ACES ET**	**RLVT**	**Continente**
Utentes inscritos com diagnóstico ativo	2013		%	4,7	3,6	3,9

Fonte: Perfil Municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017

5.13.2.3.2 Principais fatores determinantes dos problemas de saúde no concelho

O Perfil Municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017 identifica a hipertensão como o principal fator de impacto, relacionado o mesmo com o estilo de vida em qualquer uma das zonas consideradas (município região e país), verificando-se uma distribuição semelhante nas diferentes áreas geográficas consideradas.

Considerando o impacto de diversos fatores na perda potencial de vida, devido a morte prematura e a perda de anos de produtividade anos (DALY) em Portugal, encontramos a seguinte distribuição: os hábitos alimentares são responsáveis pela perda do maior número de anos de vida, seguido da hipertensão e do fumo de tabaco. Logo a seguir encontra-se o excesso de peso. A poluição do ar surge em 11º lugar e em último a qualidade da água, saneamento e deficiente higiene das mãos.



Fonte: Perfil municipal de Saúde de Vila Franca de Xira 2017

Figura 5.13.8- Fatores de risco ordenados por peso na carga de Doença (DALY em valor absoluto e percentagem) para Portugal, 2015

Consciente desta análise, o Plano Regional de Saúde apresenta como principais objetivos: controlar a incidência e prevalência do excesso de peso e da obesidade; reduzir a prevalência do consumo de tabaco na população com ≥ 15 anos; aumentar o número de projetos comunitários de base salutogénica, com vista à promoção da saúde mental; aumentar o número de protocolos de parceria com entidades de âmbito regional ou equivalente. (Fonte: Plano Regional de Saúde, Lisboa e Vale do Tejo, 2018-2020)

Estes objetivos pretendem diminuir o impacto negativo da má alimentação, como o consumo excessivo de sal, a diminuição do tabagismo, melhorar a saúde mental com projetos de apoio à comunidade dado que a situação socioeconómica, individual e familiar é um fator determinante no risco de doença. Entre as recomendações do mesmo documento encontramos o reforço de estratégias intersectoriais que promovam a saúde, através da diminuição de fatores de risco (tabagismo, obesidade, ausência de atividade física e álcool). (Fonte: Plano Regional de Saúde, Lisboa e Vale do Tejo, 2018-2020)

5.13.3 Caracterização dos elementos de saúde no CPA da Cimpor

5.13.3.1 Caracterização Geral do Ambiente de trabalho na Cimpor

A média de idades e antiguidade dos colaboradores da CIMPOR, decorrentes da elevada retenção de colaboradores e baixa taxa de rotatividade, podem ser considerados indicadores de bons níveis de satisfação laboral e de um bom ambiente de trabalho.

Para além de iniciativas gerais da empresa no âmbito dos recursos humanos, a empresa tem implementado diversas ações específicas com o intuito de promover um ambiente laboral seguro.

No âmbito da Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho a CIMPOR tem realizado como ações mais relevantes o projeto "Segurança Comportamental e Liderança pelo Exemplo", com início em 2015, mas que decorreu igualmente em 2016 e 2017. Este projeto visou treinar os profissionais na realização de Observações de

Comportamentos Seguros (OCS) e na remoção de barreiras ao comportamento seguro.

É igualmente realizada anualmente a verificação das condições de segurança dos equipamentos de trabalho realizadas por pessoal competente interno ou externo, de acordo com a legislação em vigor, e a manutenção dos sistemas de deteção e extinção de incêndios.

Com o objetivo de testar o Plano de Segurança do CPA, aprovado pela ANPC (Autoridade Nacional de Proteção Civil), no âmbito da preparação e resposta a emergências, a CIMPOR realiza, pelo menos, um simulacro por ano para a preparação dos trabalhadores diretos e indiretos da empresa na atuação em situação de emergência. Os simulacros permitem simular situações de emergência como incêndios ou ameaças de bomba e têm revelado até à data uma adequada utilização dos procedimentos previstos no Plano de Segurança do CPA.

Outra ação a salientar no âmbito Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho, é a SIPAT- Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho que já conta com quatro edições. Trata-se de uma semana temática, com enfoque na Segurança e Saúde do Trabalho e Ambiente, sendo o principal objetivo desta semana, envolver todos os profissionais no âmbito da Segurança e Saúde do Trabalho e do Ambiente através de diversas atividades que decorrem durante os 5 dias de programação. O tema principal em 2018 foi, à semelhança de 2017, o "CUIDADO ATIVO – SEGURANÇA PARTILHADA". No CPA, esta edição contou com um total de 262 participantes.

A CIMPOR conta ainda com um Serviço de Saúde interno organizado de acordo com a legislação e as Normas Portuguesas aplicáveis, constituído 6 postos médicos no Continente e Ilhas sendo um deles na unidade de Alhandra. As valências que compõem a organização destes serviços, e que trabalham em equipa, são: Coordenação Médica, Medicina do Trabalho, Enfermagem do Trabalho, Medicina Geral e Familiar e Enfermagem Geral, estando prevista a valência de Psicologia, já existente em algumas unidades.

As atividades desenvolvidas por estas equipas centram-se prioritariamente na vertente da Medicina Preventiva que é objetivo principal da Medicina do Trabalho: o

foco prioritário é a avaliação de aptidão física e mental para as funções e a manutenção da saúde da população trabalhadora -Prevenção Primária- de acordo com a definição de Saúde da OMS, inserida no contexto da Comunidade envolvente. Para atingir o objetivo os médicos e enfermeiros realizam um trabalho integrado com todos os intervenientes, em particular com a equipa de Segurança no Trabalho, a Liderança e os Trabalhadores, estudando os fatores de risco resultantes das atividades profissionais desenvolvidas na unidade industrial com potencial para causar doença. Exemplo disso são as avaliações periódicas efetuadas nos postos de trabalho, de exposição ambiental dos trabalhadores a: ruido, sílica cristalina respirável, poeiras respiráveis e inaláveis, iluminância, campos eletromagnéticos, radiações óticas, vibrações, conforto térmico etc. Com base nessa avaliação prévia a Vigilância de Saúde é efetuada a cada individuo em função da abordagem de risco, com vista a detetar os sinais iniciais de desenvolvimento de doença caso exista.

Anualmente é implementado um protocolo individual de exames de diagnóstico, rastreio e vigilância definido segundo recomendações da *Cembureau* (organismo europeu associativo que congrega a Industria Cimenteira), que integra não apenas as dimensões laborais, mas também todos os fatores de risco decorrentes dos hábitos de vida com base no conhecimento dos problemas de saúde prevalentes na comunidade: exercício físico ou sedentarismo, tabagismo, alimentação, hábitos de sono e lazer, saúde mental entre outros de contexto social, tendo aí um papel fundamental a enfermagem e a Medicina Geral e Familiar que prestam Atendimento Assistencial na saúde e na doença, de natureza complementar aos cuidados de saúde primários existentes na comunidade, ao abrigo do protocolo da Cimpor com a ARSLVT.

As atividades de Promoção da Saúde, desenvolvidas ao longo de todo o ano, integram um programa de intervenção individual e de grupo, com sessões de formação e informação para a saúde decorrentes do atrás exposto e da caracterização dos problemas de saúde da população: as sessões e intervenções têm contemplado os temas como: alimentação, exercício físico, higiene do sono, stress, ansiedade e depressão, risco cardiovascular e ainda temas com uma preocupação também centrada na Segurança como seja o consumo de álcool e drogas,

medicamentos e outros fatores de risco para acidentes, tendo o seu ponto alto na semana SIPAT.

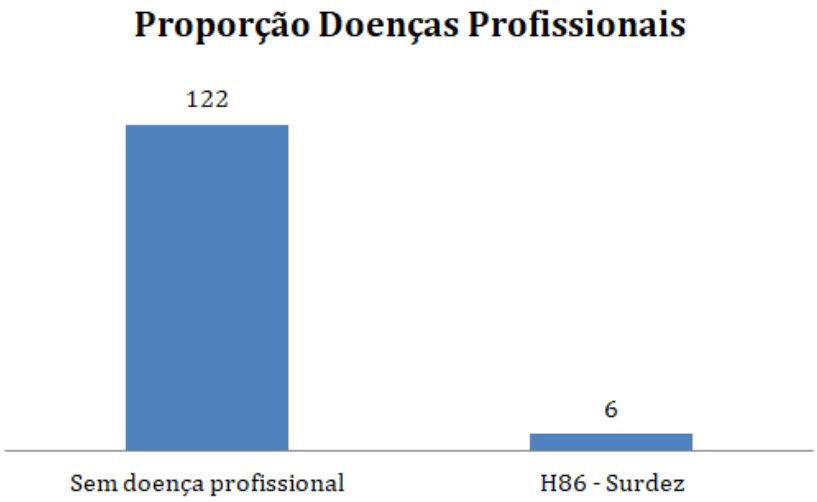
5.13.3.2 Localização comparativamente às unidades de saúde

O Centro de Produção de Alhandra da Cimpor, localiza-se a 9,5 km do Hospital de Vila Franca de Xira, 5 km da Unidade de Saúde Familiar Terras de Cira e 220 m da Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados de Alhandra, correspondente em tempos médios de viagem com recurso a veículo particular de cerca de 12 minutos, 10 minutos e 1 minuto, respetivamente. O próprio Centro de Produção de Alhandra conta com um Posto Médico.

5.13.3.3 Caracterização de Saúde dos Trabalhadores Cimpor

Relativamente à análise de patologias e doenças dos colaboradores, a seguir apresentada, que como foi referido, integra também todos os fatores de risco decorrentes dos hábitos de vida com base no conhecimento dos problemas de saúde prevalentes na comunidade, e não apenas a dimensão laboral; importa não esquecer que, como referido no âmbito do capítulo da socio-economia, o conjunto de colaboradores do Centro de Produção de Alhandra tem uma média etária de 50 anos, com uma predominância de trabalhadores do sexo masculino.

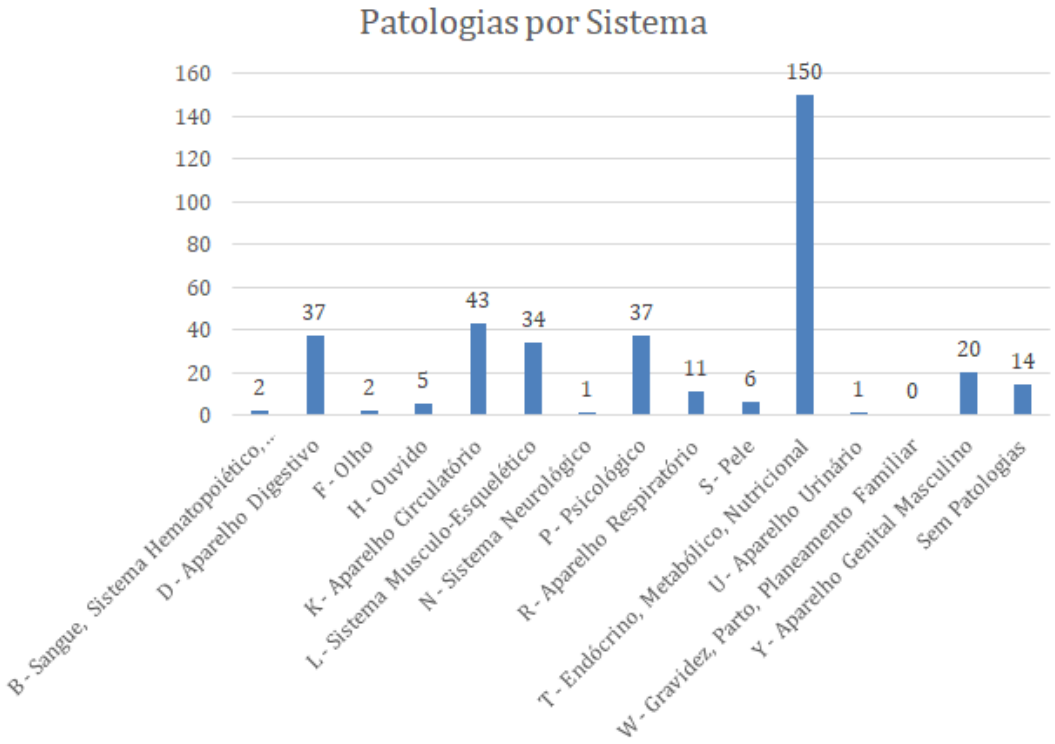
Tendo em conta os registos de 128 trabalhadores, verificam-se 6 casos de doença profissional e todos dizem respeito a surdez. É de salientar que as doenças profissionais se desenvolvem ao longo de décadas (20-30 anos) sendo estas manifestações de surdez decorrentes, por um lado da idade avançada dos colaboradores, e por outro da sua exposição ao ruído em épocas em que a evolução tecnológica industrial, as normas de segurança, o uso de equipamentos de proteção coletiva e individual, e a vigilância de saúde não se regiam pelos conhecimentos científicos detidos atualmente.



Fonte: CIMPOR, 2019

Figura 5.13.9-Proporção Doenças Profissionais

Considerando outras patologias, não associadas a doenças profissionais, obtemos a distribuição representada no gráfico que se segue.



fonte: CIMPOR, 2019

Figura 5.13.10 – Frequência de Patologias por sistema (doenças não profissionais) nos trabalhadores Cimpor

As patologias mais comuns dizem respeito ao Sistema Endócrino, Metabólico e Nutricional, sendo que dos 150 casos identificados mais de metade diz respeito à soma de excesso de peso (64 casos) e Obesidade (21 casos). Ainda relativo ao mesmo sistema, 46 casos são relativos a alteração do Metabolismo dos Lípidos.

O aparelho circulatório é o sistema com o segundo maior número de patologias entre os trabalhadores (43), onde 33 são casos de Hipertensão arterial.

Em terceiro lugar, com 37 casos temos as perturbações Psicológicas, e as perturbações do Aparelho Digestivo.

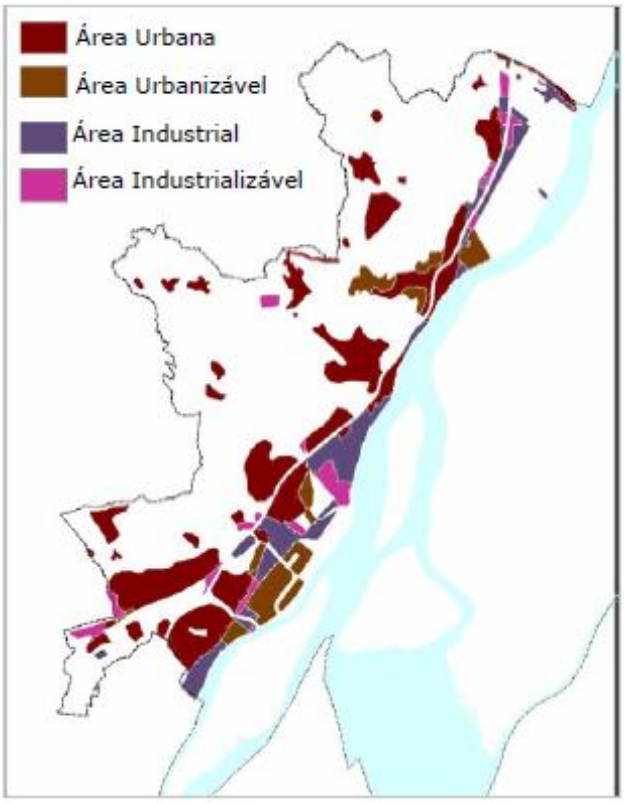
Existindo diferenças demográficas entre os trabalhadores da Cimpor e a população de Vila Franca de Xira, e a categorização não sendo exatamente igual, não é possível realizar uma comparação direta (para resultados sobre a população de Vila Franca de Xira consultar a Figura 5.13.6). Ainda assim, são de salientar algumas semelhanças nas doenças mais comuns. Por exemplo, em ambas as populações as perturbações Psicológicas surgem em terceiro lugar; e embora não pela mesma ordem, a Hipertensão, a alteração do Metabolismo dos Lípidos e a Obesidade também surgem em ambas as populações nos lugares cimeiros.

5.13.4 Qualidade Ambiental potencialmente afetada pelo projeto e Saúde Humana

Como foi referido anteriormente, os fatores ambientais, constituem-se, entre outros, como elementos que influenciam o estado de saúde das comunidades.

Tendo em consideração a instalação e o projeto em análise, considera-se a qualidade do ar como o único elemento de qualidade ambiental relevante, debruçando-se assim esta secção sobre a relação entre qualidade do ar e saúde em geral, e considerando especificamente as emissões gasosas associadas ao processo de produção de cimento.

Como foi já referido anteriormente, no caso concreto do concelho de Vila Franca de Xira, verifica-se uma elevada contiguidade entre as zonas urbanas de maior densidade e as zonas industriais, estas últimas tipicamente associadas às fontes de emissão de poluentes, maior movimentação de cargas e passíveis de ocorrência de acidentes industriais.



Fonte: Avaliação Ambiental Estratégica PDM de Vila Franca de Xira, 2008

Figura 5.13.11 -Ocupação de solo

É ainda de referir, pela análise da ocupação do solo presente na imagem anterior, e facilmente verificável em qualquer deslocação que atravesse a Estrada Nacional N10, que o elevado número de indústrias de concelho que se constituem como fontes de emissão de poluentes, a somar à rede de infraestruturas viárias, contribuem, em conjunto, para determinar os níveis de qualidade do ar concelhios. É necessário considerar ainda o efeito dos ventos, que tanto dispersam poluentes gasosos resultantes das fontes de emissão localizadas no concelho, como podem transportar poluentes emitidos noutras zonas (consideram-se por exemplo, os registos relativamente regulares de poeiras provenientes do norte de África).

Compreende-se, pois, que a qualidade do ar no concelho de Vila Franca de Xira depende fortemente da conjugação de múltiplas fontes e das condições atmosféricas. Os contributos da CIMPOR-CPA para a qualidade atmosférica do concelho encontra-se descrita no capítulo 5.6 da qualidade do ar.

Para compreender o impacte efetivo da qualidade ambiental na Saúde Humana, importa não apenas conhecer a qualidade do ar no concelho, mas é também necessário ter em conta os limites de exposição a partir dos quais se considera que podem existir consequências para a Saúde Humana.

Atendendo ao projeto específico em análise, na próxima tabela estão identificados os poluentes gasosos emitidos pela indústria cimenteira e os níveis limite de exposição indicados por entidades de referência.

Tabela 5.13.13- Identificação de valores limite de exposição a diferentes poluentes atmosféricos, e possíveis consequências quando ultrapassados os mesmos

Poluentes	Orientações relativas a Qualidade do Ar ambiente	Orientações relativas à Exposição Laboral (no posto de trabalho)	Possíveis consequências para a saúde decorrentes de exposições inapropriadas
$PM_{2.5}$	24-*hour mean* - 25 µg/m3 *Annual mean* - 10 µg/m3 (OMS, 2005).		Afeção predominantemente dos sistemas respiratório e cardiovascular, causando essencialmente cancro cardiopulmonar e pulmonar (OMS, 2005; 2015)
PM_{10}	24-*hour mean* - 50 µg/m3 *Annual mean* - 20 µg/m3 (OMS, 2005).		Afeção predominantemente dos sistemas respiratório e cardiovascular, causando essencialmente cancro cardiopulmonar e pulmonar (OMS, 2005; 2015)
Dióxido de Azoto (NO_2)	*Annual mean* - 40 µg/m3 1-*hour mean* - 200 µg/m3 (OMS, 2005).	OSHA PEL - C 5 ppm (9 mg/m3) NIOSH IDLH - 20 ppm NIOSH REL - ST 1 ppm (1.8 mg/m3) (NIOSH, 2018)	Os sintomas de bronquite em crianças asmáticas aumentam com a exposição a concentrações elevadas de dióxido de azoto; bem como a redução da função pulmonar (OMS, 2018).
Dióxido de Enxofre (SO_2)	24-*hour mean* - 20 µg/m3 10-*minute mean* - 500 µg/m3 (OMS, 2005).	OSHA PEL - TWA 5 ppm (13 mg/m3) NIOSH IDLH - 100 ppm NIOSH REL - TWA 2 ppm (5 mg/m3); ST 5 ppm (13 mg/m3)	Afeta o sistema respiratório e a função pulmonar, e causa irritação ocular. Sintomas mais severos podem incluir inflamação nas vias respiratórias que causa tosse, secreção de muco e agravamento de asma e bronquite crónica, tornando as pessoas mais sensíveis a infeções respiratórias (OMS, 2018).
Fluoretos (HF)	1-*hour mean* - 600 µg/m3	OSHA PEL - TWA 3 ppm *NIOSH REL - TWA 3 ppm (2.5 mg/m3); C 6 ppm*	Danificação dos rins e do fígado (ATSDR, 2014).

Poluentes	Orientações relativas a Qualidade do Ar ambiente	Orientações relativas à Exposição Laboral (no posto de trabalho)	Possíveis consequências para a saúde decorrentes de exposições inapropriadas
	Annual mean - 1 µg/m3 (OMS,2005)	*(5 mg/m3) [15-minute]* NIOSH IDLH - 30 ppm (NIOSH, 2018)	
Ácido Clorídrico (HCl)	24-*hour mean* - 20 µg/m3 (OAAQC, 2012)	*OSHA PEL - C 5 ppm (7 mg/m^3)* *NIOSH REL – C 5 ppm (7 mg/m^3)* NIOSH IDLH - 50 ppm (NIOSH, 2018)	A inalação pode levar à síndrome de disfunção reativa das vias respiratórias, isto é, asma causada pela inalação de substâncias corrosivas (SEPA, 2016).
Antimónio (Sb)		OSHA PEL - TWA 0.5 mg/m3 NIOSH REL - TWA 0.5 mg/m3 NIOSH REL -TWA 0.5 mg/m3 (NIOSH, 2018)	Antimónio no ar causa essencialmente problemas ao nível do tracto respiratório, como problemas pulmonares, como cancro, e problemas cardíacos, como a danificação do músculo cardíaco (ATSDR, 2015).
Arsénio (As)	*No safe level* (OMS, 2015). ------ *The EU target value for annual average arsenic in PM^{10} is 6ng/m3 (EU,2005; cit. por OMS, 2013).* -----	OSHA PEL - TWA 0.010 mg/m^3 NIOSH IDLH - 5 mg/m^3 NIOSH REL – C 0.002 mg/m^3 [15-minute] (NIOSH, 2018)	Cancro do pulmão (OMS, 2013).

Poluentes	Orientações relativas a Qualidade do Ar ambiente	Orientações relativas à Exposição Laboral (no posto de trabalho)	Possíveis consequências para a saúde decorrentes de exposições inapropriadas
	The 2005 global update of the WHO air quality guidelines (WHO Regional Office for Europe, 2006) used the unit risk of 1.5x10^{-3}, based on the risk of lung cancer (WHO Regional Office for Europe, 2000). Thus, a lifetime exposure to 6.6ng/m^3 would cause an excess risk of 10^{-5} (OMS, 2013).		
Cádmio (Cd)	*Annual* - 5 ng/m³ (OMS, 2015).	OSHA PEL - 0.005 mg/m^3 NIOSH IDLH - 9 mg/m^3 (NIOSH, 2018)	Os efeitos de saúde mais conhecidos do cádmio são os danos renais, os efeitos tóxicos no tecido ósseo (osteomalacia e osteoporose) e cancro do pulmão (OMS, 2013).
Chumbo (Pb)	*Annual* - 0.5 µg/m³ (OMS, 2015).	OSHA PEL *in general industry and the construction industry* – TWA 30 µg/m^3 NIOSH REL – TWA 50 µg/m^3 (NIOSH, 2018)	Tem efeitos no sistema nervoso central em crianças, levando a défices cognitivos. Também origina défices auditivos e metabólicos da vitamina D nas crianças. Nos adultos afeta o sistema cardiovascular, provocando pressão arterial e hipertensão (OMS, 2013, 2015).
Cobre (Cu)		OSHA (2002c; cit. por ATSDR, 2004): PEL (8-hour TWA) *for general industry* *Fume* (as Cu) - 0.1 mg/m3 *Dusts and mists (as Cu)* - 1.0 mg/m3	A exposição prolongada ao pó de cobre pode irritar o nariz, a boca e os olhos, além de causar dores de cabeça, tonturas, náuseas e diarreia. Ingestão intencionalmente alta de cobre pode causar danos no fígado e rins, levando à morte (ATSDR, 2004).

Poluentes	Orientações relativas a Qualidade do Ar ambiente	Orientações relativas à Exposição Laboral (no posto de trabalho)	Possíveis consequências para a saúde decorrentes de exposições inapropriadas
		NIOSH REL (10-hour TWA) *Fume* (as Cu) - 0.1 mg/m3 *Dusts and mists* (as Cu) - 1.0 mg/m3 NIOSH IDLH: *Fume, dusts, and mists* (as Cu) – 100 mg/m^3 (NIOSH 2002, cit. por ATSDR, 2004)	
Crómio (Cr)	*No safe level* (OMS, 2015)	OSHA PEL - TWA 1 mg/m^3 NIOSH REL - TWA 0.5 mg/m^3 NIOSH IDLH - 250 mg/m^3 (NIOSH, 2018)	Efeitos a nível da função pulmonar, cancro do pulmão, irritação respiratória e efeitos dérmicos e reprodutivos (OMS, 2015).
Manganês (Mn)	*Annual* - 0.15 µg/m^3 (OMS, 2015)	OSHA PEL - 5 mg/$m^{3.}$ NIOSH REL -TWA 1 mg/m^3 NIOSH IDLH - 500 mg/m^3 (NIOSH, 2018)	Efeitos neurotóxicos em trabalhadores e efeitos no desenvolvimento em crianças (OMS, 2015).
Mercúrio (Hg)	*Annual* - 1 µg/m^3 (OMS, 2015)	OSHA PEL - TWA 0.1 mg/m^3	O mercúrio pode ter efeitos tóxicos ao nível do sistema nervoso, digestivo e imunológico e nos pulmões, rins, pele e olhos. Podem ser observados

Poluentes	Orientações relativas a Qualidade do Ar ambiente	Orientações relativas à Exposição Laboral (no posto de trabalho)	Possíveis consequências para a saúde decorrentes de exposições inapropriadas
		NIOSH REL: Hg Vapor: TWA 0.05 mg/m^3 [skin] Other: C 0.1 mg/m^3 [skin] NIOSH IDLH - 10 mg/m^3 (NIOSH, 2018)	distúrbios neurológicos e comportamentais após a inalação, ingestão ou exposição dérmica de diferentes compostos de mercúrio. Os sintomas incluem tremores, insônia, perda de memória, efeitos neuromusculares, dores de cabeça e disfunção cognitiva e motora (OMS, 2017).
Monóxido de Carbono (CO)	15 min - 100 mg/m^3 1h - 35 mg/m^3 8h - 10 mg/m^3 24h - 7 mg/m^3 (OMS, 2015)	OSHA PEL - TWA 50 ppm (55 mg/m^3) NIOSH REL - TWA 35 ppm (40 mg/m^3); C 200 ppm (229 mg/m^3) NIOSH IDLH - 1200 ppm (NIOSH, 2018)	Os efeitos tóxicos do monóxido de carbono tornam-se evidentes em órgãos e tecidos com alto consumo de oxigénio, como o cérebro, o coração, o músculo-esquelético e em fetos em desenvolvimento. O envenenamento agudo por monóxido de carbono pode causar déficits neurológicos reversíveis ou não (OMS, 2000).
Níquel (Ni)	*No safe level* (OMS, 2015). --- The EU target value is 20ng/m^3 (EU, 2005; OMS, 2013).	OSHA PEL - TWA 1 mg/m^3 NIOSH REL - TWA 0.015 mg/m^3 NIOSH IDLH - 10 mg/m^3 (NIOSH, 2018)	O níquel é um carcinógeno humano (pulmonar e nasal) e tem efeitos ainda a nível cardiovascular, como AVC (OMS, 2013).

Poluentes	Orientações relativas a Qualidade do Ar ambiente	Orientações relativas à Exposição Laboral (no posto de trabalho)	Possíveis consequências para a saúde decorrentes de exposições inapropriadas
Dibenzodioxinas Policloradas (PCDD/Fs)	*No guideline value* (OMS, 2015)		Cancro do fígado (OMS, 2000).
Tálio (Tl)	1,000 *pounds* (EPA, cit. por ATSDR, 2013)	OSHA PEL - TWA 0.1 mg/m^3 [skin] NIOSH REL - TWA 0.1 mg/m^3 [skin] NIOSH IDLH -15 mg/m^3 (NIOSH, 2018)	O tálio pode afetar o sistema nervoso, os pulmões, o coração, o fígado e os rins (ATSDR, 1992).
Vanádio (V)	24h - 1 μg/m^3 (OMS, 2015).	OSHA PEL – C 0.5 mg/m^3 NIOSH REL – C 0.05 mg/m^3 [15-minute] NIOSH IDLH - 35 mg/m^3 (NIOSH, 2018)	Cancro do pulmão e sintomas crónicos do trato respiratório superior (ATSDR, 2012; cit. por OMS, 2015).

Legenda: OSHA - Occupational Safety and Health Administration; NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health; IDLH - immediately dangerous to life and health (Perigo imediato para vida e saúde; REL - recommended exposure limit (Limite de exposição recomendado); PEL - permissible exposure limits (Limites de exposição permitidos); C - Ceiling values - at no time should this exposure limit be exceeded (valores tecto, em nenhuma situação deverão ser excedidos); TWA - 8-hour Time Weighted Averages - are an average value of exposure over the course of an 8 hour work shift (Médias ponderadas de tempo considerando um turno de 8 horas).

Da análise dos dados constantes do capítulo de qualidade do ar, verifica-se que:

de uma forma geral os valores de exposição das comunidades aos diferentes poluentes são inferiores aos limites de exposição indicados pela Organização Mundial de Saúde (OMS);

no caso concreto das partículas, verifica-se que os níveis de exposição cumprem os limites de exposição definidos pela legislação nacional e pela Comissão Europeia que se situa nos 40 $\mu g/m^3$ entre o valor-alvo intermédio 2 e o valor alvo intermédio 3 em direção ao alvo de qualidade do ar proposto pela Organização Mundial de Saúde (conforme imagem abaixo);

WHO air quality guidelines and interim targets for particulate matter: annual mean concentrations[a]

	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	Basis for the selected level
Iinterim target-1 (IT-1)	70	35	These levels are associated with about a 15% higher long-term mortality risk relative to the AQG level.
Interim target-2 (IT-2)	50	25	In addition to other health benefits, these levels lower the risk of premature mortality by approximately 6% [2–11%] relative to theIT-1 level.
Interim target-3 (IT-3)	30	15	In addition to other health benefits, these levels reduce the mortality risk by approximately 6% [2-11%] relative to the -IT-2 level.
Air quality guideline (AQG)	**20**	**10**	These are the lowest levels at which total, cardiopul-monary and lung cancer mortality have been shown to increase with more than 95% confidence in response to long-term exposure to $PM_{2.5}$

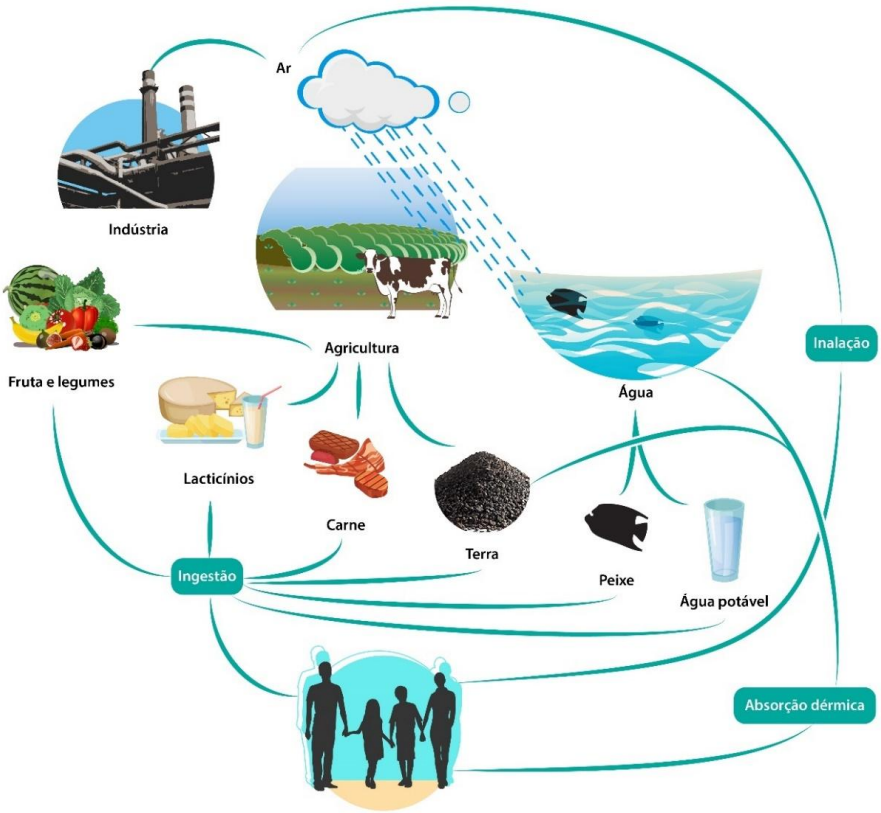
Fonte: OMS, 2006

Figura 5.13.12 – imagem relativa ao valor alvo de qualidade do ar para as partículas e dos valores alvo intermédios

- no que se refere ao dióxido de azoto verifica-se a existência de locais em que os níveis de concentração de dióxido de azoto são superiores aos valores limite de exposição propostos pela OMS e aos valores limite legais, localizando-se esses locais nos eixos rodoviários, considerando em particular a A1;
- a análise da imagem relativa ao campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de dióxido de enxofre constante do capítulo de qualidade do ar permite constatar que encontram-se dentro do valor limite diário de exposição definido pela Organização Mundial de Saúde;

- nos casos de Arsénio e Níquel em que a OMS identifica que nenhum nível de exposição é seguro, verifica-se que os níveis registados de exposição aos referidos poluentes são muito inferiores ao valor limite de exposição estabelecido pela União Europeia e encontram-se muito próximos do zero (entre os 0,05 $\mu g/m^3$ e 0,1$\mu g/m^3$)
- os valores de exposição ao monóxido de carbono, chumbo, cádmio e fluoretos, são muito inferiores ao valor limite proposto pela Organização Mundial de Saúde, em 100% do território do concelho;
- no caso das dioxinas e furanos, não existindo nenhum valor limite estabelecido pela Organização Mundial de Saúde, verifica-se que os valores de exposição são reduzidos quando comparados com os valores limites de emissão propostos pelos Critérios de Qualidade do Ar Ambiente de Ontario (OAAQC, 2012).

Há ainda a considerar que os poluentes existentes na atmosfera podem ser absorvidos através da inalação, através da derme, ou através da ingestão (caso se verifique a deposição dos mesmos nos alimentos), tal como exemplifica a imagem que se segue.



Fonte: EPA, 2006

Figura 5.13.13 – Visão geral das vias multi-exposicionais numa análise de risco para a saúde pública

Todas estas vias foram refletidas na modelação dos impactes sobre a saúde, utilizada para a avaliação dos impactes da saúde; considerando a relevância e extensão assumida pela atividade agrícola no concelho.

A análise apresentada no capítulo de análise de risco relativa à análise de risco para a saúde humana, e que utiliza como valores de referência os apresentados pela ECHA (Agência Europeia dos Produtos Químicos) conclui também que, no cenário atual, não são ultrapassados os valores limite toxicológicos definidos para a exposição direta e indireta em nenhum recetor.

5.14 Património Cultural

O Centro de Produção de Alhandra da CIMPOR fica localizado na Vila de Alhandra, na União de Freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz, no concelho de Vila

Franca de Xira e na margem direita do rio Tejo. Associada à Fábrica está a Pedreira de calcário e margas "Bom Jesus", situada a cerca de 2 km da fábrica, com uma área total de 374 ha, sendo 346 ha correspondentes à área dos terrenos da pedreira "Bom Jesus" e 28 ha relativos à área fabril.

A informação fornecida pelo cliente contempla a localização do Projeto em extrato da CMP na escala 1:25.000 (Desenho 10, do Volume III – Peças Desenhadas) e em fotografia aérea (Desenho 3, do Volume III – Peças Desenhadas).

5.14.1 Enquadramento geográfico e geológico

O espaço urbano de Alhandra apresenta-se confinado entre a EN10 e a linha de caminho-de-ferro e também pelo A1, a Poente, pelo rio Tejo, a Nascente, e pela fábrica da Cimpor, a Sul. São João dos Montes também faz parte da União de Freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz, localizada a poente de Alhandra, com a qual contrasta por apresentar ainda características rurais.

A área do projeto localiza-se em terraço, com altitude inferior a 20 m, sendo contornada a Este pelo rio Tejo e a Norte pela ribeira de Santo António. A partir da localidade de São João dos Monte, atravessando o Casal do Álamo e a Quinta da Cruz de Pau, até à A10, o rio foi alvo de uma regularização do leito, efetuada com Gabiões, e construída uma pequena represa. A partir da A1 a linha de água é canalizada artificialmente no subsolo e dessa forma atravessa Alhandra.

Alhandra está inserida nos "Aluviões do Tejo", aluviões modernos (Holocénico) e terraços (Plistocénico), de origem fluvial. Um sistema bem representado entre Alverca do Ribatejo e Alhandra, sobre as formações jurássicas e cretácicas nas proximidades do estuário do Tejo. Estas unidades são caracterizadas por grande irregularidade e complexidade na estratificação e cuja superfície prolonga-se por vários quilómetros para Sul da margem esquerda do rio Tejo. No vale do Tejo os depósitos aluvionares são, em geral, formados por areias e argilas interestratificadas, com um depósito basal formado por areias, seixos e calhaus que pode atingir 40 m de espessura. Frequentemente, predominam os seixos e os calhaus (PDM VFX, caderno III, caracterização biofísica, p.17).

5.14.2 Enquadramento histórico e arqueológico

O terraço quaternário situado entre Alverca e Alhandra, foi habitado desde o Paleolítico, testemunhado por um conjunto de jazidas, como a Quinta do Pinheiro (Alverca), Alpiatre 1 e 2 ou a Quinta da Torre (Vialonga), local onde foi recolhido à superfície um conjunto de artefactos do Paleolítico, assim como em outros sítios no concelho, como o terraço quaternário e o habitat de Quinta da Marquesa III, ambos em Castanheira do Ribatejo.

Os vestígios do Mesolítico no concelho resumem-se a uma recolha por Carlos Ribeiro na área de Alhandra. Mais significativa é a representação do Neolítico, com cinco sítios e do Neolítico-Calcolítico, com vinte e sete sítios. No Neolítico destacam-se os monumentos megalíticos de Montes Serves e do Casal do Penedo em Vialonga e do Casal das Massas IV em Castanheira do Ribatejo/Cachoeiras. O espólio dos monumentos funerários inclui cerâmicas, artefactos em sílex, placas de xisto, contas de colar, machados de pedra polida e cilindros de calcário (Casal do Penedo). Nos povoados destaca-se a Moita da Ladra (Vialonga): "As estruturas identificadas são de carácter defensivo e habitacional. As primeiras integram uma muralha de contorno elipsoidal, em parte desaparecida, mas cujo comprimento foi possível estimar em cerca de 80 m, a largura de cerca de 44 m, englobando duas torres maciças e uma entrada, voltada para o estuário do Tejo… caracterizado pela associação das cerâmicas decoradas do grupo "folha de acácia/crucífera" a produções campaniformes, de técnica pontilhada, integrando vasos "marítimos" e vasos com decorações geométricas…metalurgia do cobre, a tecelagem e a transformação de produtos lácteos…a existência de uma comunidade economicamente aberta ao exterior" (Cardoso & Caninas, 2005: 65-66)

Na União de freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz identificaram-se cinco povoados do período Neolítico-Calcolítico: Casal do Tojal, Trancoso de Cima III, Quinta do Bulhaco I, Mato Forte e A-do-Formoso 1. Localizados em elevações ou na margem de rio, com uma dispersão de materiais arqueológicos consistindo em cerâmicas e elementos líticos. E no Calcolítico Pleno, distingue-se o povoado fortificado de Trancoso de Baixo I (Alhandra) e os espaços funerários em grutas, na Pedra Furada (Vila Franca de Xira) e na Pedreira do Casal do Penedo 2 (Vialonga).

Os povoados no topo de encostas assumem um papel preponderante na Idade do Ferro, revelando cerâmicas indígenas ao lado das de cariz orientalizante, como no Casal dos Pegos I (S. João dos Montes) ou no povoado de Santa Sofia (Vila Franca de Xira), cujas escavações revelaram cabanas de planta ovóide e determinaram a existência de contactos com o mundo fenício, neste pequeno povoado agrícola e comercial no Vale do Tejo.

O Monte dos Castelinhos evidencia a importância do período romano no concelho tendo sido ocupado desde o período republicano até ao século I d.C. Corresponde à provável localização de Ierabriga. *"O relevar de uma nova fase de urbanismo, com a construção de um novo traçado de ruas e de habitações datado já de época Augustana, permite-nos sublinhar que, o sítio continua a existir após a fase de abandono datada do final do período republicano, como o sítio é considerado suficientemente relevante para ser dotado daquilo que pode ser interpretado, à luz destas novas descobertas, como um projeto urbanístico"* (PIMENTA & MENDES, 2019:160-161)

Neste município também existiram várias *villae* romanas nomeadamente em Povos e no Casal da Boiça, dois núcleos habitacionais patrícios que beneficiavam dos bons terrenos agrícolas circundantes e com um longo povoamento, do século I ao século IV. A villa de Povos, localizada dentro do adro da escola primária de Povos beneficiava de acesso a um porto. As escavações detetaram vestígios dos edifícios da área habitacional e um rico espólio com elevada quantidade de moedas, ossos humanos e cerâmica comum e de construção.

No processo de construção do museu do Neo-realismo em Vila Franca de Xira, foi descoberta um troço com cerca de 20 m da via romana principal que ligava Olisipo a Emerita Augusta, evidenciando o desenvolvimento do concelho em época romana.

Para o período Islâmico existem ainda poucos elementos. A estação mais importante, situada no Senhor da Boa Morte, possuía um recinto fortificado, com muralhas de taipa com 1,5 m. A sua localização em topo de cabeço permitia o controlo do rio e da via romana. De cronologia Omíada (séculos IX), "…teria assumido o papel de *hisn* como castelo/território e como centro de um possível iqlim ou distrito rural, da fértil província de Balata (Fahs Balata)" (Catarino, 2000: 46)

Quanto à etimologia do nome Alhandra, designada inicialmente Alhama, poderá derivar de uma alteração da palavra árabe Alhodera ou Alhodra, que se pode traduzir por «banho»

ou, em sentido mais específico, por «banho em águas medicinais», e de acordo com outra interpretação pode significar tributo. No período que se seguiu à Reconquista Cristã, era referida como o lugar de Torre Negra, a qual existia numa colina adjacente ao povoado. Alhandra foi o nome adotado com a passagem à categoria de Vila.

Após a reconquista cristã, em 1203, recebe do Bispo de Lisboa, D. Soeiro Gomes, a Carta de Foral. A região passou a ser um couto e por consequência propriedade da Igreja, situação que se prolongou até janeiro de 1480, data em que foi celebrada uma escritura entre o Cardeal D. Jorge da Costa e o Senado da Câmara de Alhandra, diminuindo as regalias do Clero, as quais apenas terminaram por lei publicada em 1834.

Durante as invasões francesas, Alhandra, localizada no caminho da Estrada Real e do Tejo, sofreu a passagem dos exércitos de Junot e na 3ª invasão sofreu com a presença das tropas de Massena frente à Cintura Defensiva, que arrancaram das baterias flutuantes do Tejo. Em 1810, aconteceram dois confrontos militares, frente ao Forte da Boavista, nos quais saíram vitoriosos os aliados luso-britânicos.

Com o século XIX Alhandra, devido à sua localização e as boas vias de comunicação, a estrada real, os caminhos-de-ferro e especialmente o Tejo, como entreposto marítimo para escoamento dos produtos, teve um grande desenvolvimento, e instalam-se as primeiras fábricas, entre 1890 e 1894, designadamente a fábrica de linha e juta, a fábrica de lã, na quinta da Figueira e a fábrica de cimento Portland.

Uma das primeiras referências à construção da fábrica da CIMPOR surgiu no jornal Occidente, em 11 de fevereiro de 1893: *" A villa de Alhandra tem tido n´estes últimos tempos certo desenvolvimento…Agora está-se montando alli uma fábrica de cimento, para o que tem magnifica matéria prima, sendo os exploradores d´esta nova industria os rs. António Moreira Rato & Filhos, conhecidos e acrediiados industriaes com officinas de canteiro, em Lisboa"* (Occidente, nº 509, p.36)

A Fábrica Tejo foi concluída em 1894 e começou a produção no final do ano, com o exclusivo da produção de cimento Portland durante 10 anos. Em 1912 a família Moreira Rato vendeu a fábrica à Companhia Cimento Tejo.

Em 1954, António de Sommer Champalimaud adquiriu a firma Cimentos Tejo. O primeiro forno rotativo entrou em funcionamento em 1931, e em 1934, o segundo; ambos funcionavam por via húmida. E em 1959, foi instalado o maior forno cimenteiro do mundo,

com 167,5 m e com uma capacidade anual de 500 mil toneladas de clínquer. A implantação do forno 6, em 1977, permitiu a passagem da produção para via seca a que se juntou a instalação do forno 7 em 1985; os dois fornos estão ainda em funcionamento.

A Cimpor - Cimentos de Portugal E.P foi fundada em 1976 através da expropriação e posterior fusão e nacionalização das cimenteiras existentes em Portugal. Passou a designar-se A Cimpor - Cimentos de Portugal, S.A. em 1991 e em 1996 foi integrada na Cimpor – Indústria de Cimentos S.A.

É muito escassa a informação disponível acerca do povoamento antigo na Área de Incidência (AI) deste Projeto, considerando que a construção da fábrica em 1890 provavelmente destruiu ou cobriu testemunhos de ocupações antecedentes, considerando as ocorrências arqueológicas identificadas no centro histórico e na zona ribeirinha de Alhandra.

A ausência de registos de ocorrências arqueológicas na AI pode traduzir uma situação real mas também se pode dever, como referido, a insuficiência de investigação, incontornável atendendo à extensa ocupação desta área com instalações industriais.

5.14.3 Resultados da pesquisa documental

A partir da pesquisa documental formou-se uma situação de referência deste fator com trinta e sete ocorrências (referenciadas com as letras A a i, no Desenho 10 do Volume III - Peças Desenhadas, na Tabela 5.14.1 e Tabela 5.14.2 e no Anexo F, II - Ocorrências identificadas na pesquisa documental do Volume IV - Anexos), sendo duas de natureza arqueológica (oc. E e H), com estatuto de proteção pelo inventário DGPC, treze ocorrências de carácter arquitetónico com o estatuto de proteção pela DGPC-SIPA, duas ocorrências de património classificado, um imóvel de interesse público (Oc. A) e um segundo em vias de classificação e homologada de interesse municipal (Oc. O). As restantes ocorrências são construções e topónimos. Excluíram-se deste inventário as ocorrências arqueológicas subaquáticas.

Na AI do projeto foram identificadas duas ocorrências de valor cultural: a Fábrica Tejo/Fábrica CIMPOR (Oc. Aa), com estatuto de proteção pelo *inventário* DGPC-SIPA (IPA.00023462), que obteve o alvará da concessão de patente da primeira fábrica

construída em Portugal em 24 de abril de 1894, designada Fábrica Tejo, com 250 trabalhadores e uma produção de 6 mil toneladas de cimento por ano; a Obra Militar nº 1 - Bateria do Tejo, fortificação destruída, que correspondia ao arranque da 1.ª Linha defensiva das Linhas de Torres: "este espaço encontra-se hoje ocupado pela fábrica de cimento, a estação de caminho-de-ferro de Alhandra, a Casa do Pessoal e as casas dos engenheiros da fábrica" (Pimenta & Mendes, 2016: nº 222), localizada e identificada como ocorrência Bb.

Na Zona de Enquadramento (ZE) assinalam-se duas ocorrências de património classificado, o pelourinho de Alhandra (Oc. A, SIPA -IPA.), homologado como *imóvel de interesse público*, pelo Decreto n.º 23 122, DG nº 231, 11 outubro 1933, constando no PDM, e a Obra Militar nº 114 – 1º Forte da Subserra (Oc. O), um pequeno forte de forma pentagonal que fazia parte da 1ª Linha da defesa das Linhas de Torres Vedras, *em vias de classificação*, por despacho de 15 de setembro de 2005 e com estatuto de proteção pelo inventário DGPC-SIPA (IPA.00034520)

Outros fortes e uma bateria da 1ª Linha da defesa das Linhas de Torres Vedras, identificados na ZE, são referenciados na Carta Arqueológica de Vila Franca de Xira (Pimenta & Mendes, 2016), parcialmente demolidos ou destruídos: a Obra Militar nº 2 – Bateria do Conde (Oc. L), a Obra Militar nº 3 – Reduto da Boa Vista (Oc. M) e a Obra Militar nº 4 - Reduto de São Fernando ou do Vale do Grou (Oc. N).

Tabela 5.14.1- Caracterização agregada das ocorrências identificadas na Área de Estudo (AE).

Incidência v	Categoria > Valor v	Arqueológico	Arquitetónico, etnográfico ou construído	Ocorrência de potencial interesse cultural
Área de incidência (AI)	Médio Elevado		1, 2 e 3 - Aa	
	Nulo		Bb	
	Classificado ou outro estatuto de protecção		1, 2 e 3 - Aa	
Zona de enquadramento (ZE)	De Nulo a Elevado			
	Não determinado	G	B, D, F, L, M, N, P, Q, R, b, e, f, g, h, i	a, d
	Classificado ou outro estatuto de protecção	E, H, C	A, I, J, K, O, S, T, U, V, W, X, Y, Z, c	

Na zona histórica de Alhandra registaram-se 18 ocorrências. Além do pelourinho, já referido, assinalam-se o povoamento do Centro Histórico, entre os períodos Medieval-Moderno (Oc. G), e um conjunto de edifícios residenciais de cronologia contemporânea, com o estatuto de património arquitetónico protegido (DGPC-SIPA): a Casa do Dr. Sousa Martins/Museu de Alhandra (Oc. S), a casa na Avenida Major José Joaquim de Paiva nº17 a 19 (Oc. T), a casa na Avenida Dr. Sousa Martins nº 62 (Oc. U), a casa na rua 5 de Outubro de 1910 nº 30 (Oc. V), a casa na rua Miguel Bombarda nº 43 (Oc. W) e edifícios públicos como o Cine Tetro Salvador Marques (Oc. X) e o Hospital da Misericórdia de Alhandra (Oc. Y).

De carácter arqueológico, com estatuto de proteção pelo *inventário* da DGPC, registou-se uma mancha de ocupação na Praça Soeiro Pereira Gomes (Oc. E, CNS 30510), um povoado de cronologia romano-medieval (Oc. H, CNS 30357) e a antiga igreja de S. Francisco (Oc. C, CNS 33768), identificada aquando das escavações do novo centro de saúde.

Os imóveis classificados como património arquitetónico protegido (DGPC-SIPA) incluem a igreja Matriz de São João Baptista (Oc. I), um antigo templo, grandioso, destruído no terramoto de 1755 e substituído por uma igreja de linhas simples, a Igreja de Nossa Senhora da Guia (Oc. Z) e a Fonte do Cabo da Vila (Oc. J), e um chafariz Moderno localizado no extremo norte da Vila. Ainda no que concerne ao património religioso refere-se a Igreja Nossa Senhora de Fátima (Oc. R), de cronologia contemporânea, localizada no bairro residencial da Quinta da Cruz de Pau.

Nas actividades associadas ao rio Tejo, identificaram-se vestígios do Porto renascentista (Oc. D) e registo da existência de vários Telhais (Oc. F) instalados nas margens do rio.

A cartografia militar (Desenho 10 do Volume III - Peças Desenhadas) assinala na ZE, antigas quintas transformadas em bairros residenciais, de que restam poucos vestígios: a Quinta da Cruz de Pau (Oc. Q), a Quinta da Ponte (Oc. a) e o Bairro da Quinta da Figueira (Oc. b). A Quinta do Sobralinho (Oc. c) é uma das poucas quintas preservadas e acessíveis ao público. Esta antiga residência sazonal dos condes de Vila Flor, no século XVII, localiza-se na União das freguesias de Alverca e Sobralinho.

A cartografia refere também a presença de antigas fábricas na margem do rio Tejo, as quais foram desativadas ou reestruturadas: a Fábrica de Penteação de Lãs (Oc. e), a Fábrica de Moagens (Oc. f), a Fábrica de Óleos de Peixe (Oc. g), a Nova Fábrica de Moagens (Oc. h) e a Fábrica de Aproveitamento de Madeiras (Oc. i).

Tabela 5.14.2 - Caracterização sumária das ocorrências identificadas na AE

Referência		Tipologia Topónimo ou Designação	Inserção no Projeto (AI, ZE) Categoria (CL, AA, AE) Valor cultural e Classificação						Cronologia					
			AI			ZE								
TC	PD		CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA	PR	F	ER	MC	In/Nd
1	Aa	Chaminé Fábrica Cimpor	Inv PL		4								C	
2		Moinho de pasta Fábrica Cimpor												
3		Museus Fábrica Cimpor												
	Bb	Obra militar nº 1 Bateria do Tejo			0								C	
	A	Pelourinho de Alhandra				Mp		5					O	
	B	Quinta do Paraíso 1						Nd					O	
	C	Igreja de São Francisco				Inv		Nd					O	
	D	Porto de Alhandra						Nd					O	
	E	Alhandra - Praça Soeiro Pereira Gomes				Inv	Nd						C	
	F	Telhais						Nd					OC	
	G	Centro Histórico de Alhandra						Nd					MO	
	H	Alhandra Povoado				Inv PL	3					ER	MO	
	I	Igreja Matriz de São João Baptista				Inv		Nd					O	
	J	Fonte do Cabo da Vila				Inv PL		3					O	

Referência		Tipologia Topónimo ou Designação	Inserção no Projeto (AI, ZE) Categoria (CL, AA, AE) Valor cultural e Classificação						Cronologia					
			AI			ZE								
TC	PD		CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA	PR	F	ER	MC	In/Nd
	K	Monumento Comemorativo Linhas Defensivas				PL		3					C	
	L	Obra Militar nº 2 Bateria do Conde						3					C	
	M	Obra Militar nº 3 Reduto da Boa Vista						3					C	
	N	Obra Militar nº 4 - Reduto de São Fernando						3					C	
	O	Obra Militar nº 114 1º Forte da Subserra				VC		3					C	
	P	Moinhos do Forte ou da Subserra				PL		Nd					C	
	Q	Quinta da Cruz de Pau						Nd					OC	
	R	Igreja Nossa Senhora de Fátima						Nd					C	
	S	Casa do Dr. Sousa Martins/Museu de Alhandra				Inv		Nd					C	
	T	Casa na Avenida Major J. J. Paiva nº17 a 19				Inv		Nd					C	
	U	Casa na Avenida Dr. Sousa Martins nº 62				Inv		Nd					C	
	V	Casa na rua 5 de Outubro de 1910 nº 30				Inv		Nd					C	
	W	Casa na rua Miguel Bombarda nº 43				Inv		Nd					C	
	X	Cine Tetro Salvador Marques				Inv		Nd					C	
	Y	Hospital da Misericórdia de Alhandra				Inv		Nd					C	
	Z	Igreja de Nossa Senhora da Guia				Inv		Nd					O	
	a	Quinta da Ponte					In							In

Referência		Tipologia Topónimo ou Designação	Inserção no Projeto (AI, ZE) Categoria (CL, AA, AE) Valor cultural e Classificação						Cronologia					
			AI			ZE								
TC	PD		CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA	PR	F	ER	MC	In/Nd
	b	Bairro da Quinta da Figueira						Nd					C	
	c	Quinta do Sobralinho				Inv		Nd					OC	
	d	Aldeia do Sobralinho					In							In
	e	Fábrica de Penteação de Lãs						Nd					C	
	f	Fábrica de Moagens						Nd					C	
	g	Fábrica de Óleos de Peixe						Nd					C	
	h	Nova Fábrica de Moagens						Nd					C	
	i	Fábrica de Aproveitamento de Madeiras						Nd					C	

LEGENDA Referência. Os números da primeira coluna identificam as ocorrências caracterizadas durante o trabalho de campo (**TC**) e as letras da segunda coluna as que foram identificadas na pesquisa documental (**PD**). Faz-se, desta forma, a correspondência entre as duas fontes de caracterização do Património. As ocorrências estão identificadas na cartografia com estas referências. **Tipologia, Topónimo ou Designação**. **Inserção no Projeto. AI =** Área de incidência do Projeto; **ZE =** Zona de Enquadramento do Projeto. **Categoria. CL** = Património classificado, em vias de classificação ou com outro estatuto de proteção (**Mn**=monumento nacional; **Mp**=monumento de interesse público; **Mm**=monumento de interesse municipal; **ZP**=zona especial de proteção; **VC**=em vias de classificação; **PL**=planos de ordenamento; **Inv**=inventário)**; AA** = Património arqueológico; **AE** = Arquitetónico, artístico, etnológico, construído. **Valor cultural e critérios. Elevado (5):** Imóvel classificado (monumento nacional, imóvel de interesse público) ou ocorrência não classificada (sítio, conjunto ou construção, de interesse arquitetónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional. **Médio-elevado (4):** Imóvel classificado (valor concelhio) ou ocorrência (arqueológica, arquitetónica) não classificada de valor científico, cultural e/ou raridade, antiguidade, monumentalidade (características presentes no todo ou em parte), a nível nacional ou regional. **Médio (3), Médio-baixo (2), Baixo (1):** Aplica-se a ocorrências (de natureza arqueológica ou arquitetónica) em função do seu estado de conservação, antiguidade e valor científico, e a construções em função do seu arcaísmo, complexidade, antiguidade e inserção na cultura local. **Nulo (0):** Atribuído a construção atual ou a ocorrência de interesse patrimonial totalmente destruída. **Ind**=*Indeterminado* (**In**), quando a informação disponível não permite tal determinação, ou *não determinado* (**Nd**), quando não se obteve informação atualizada ou não se visitou o local. **Cronologia. PA**=Pré-História Antiga (**i**=Paleolítico Inferior; **m**=Paleolítico Médio; **s**=Paleolítico Superior); **PR**=Pré-História Recente (**N**=Neolítico; **C**=Calcolítico; **B**=Idade do Bronze); **F**=Idade do Ferro; **ER**=Época Romana; **MC**=Idades Média, Moderna e Contemporânea (**M**=Idade Média; **O**=Idade Moderna; **C**=Idade Contemporânea); **Ind**=*Indeterminado* (**In**), quando a informação disponível não permite tal determinação, ou *não determinado* (**Nd**), quando não se obteve informação atualizada ou não se visitou o local. Sempre que possível indica-se dentro da célula uma cronologia mais específica. **Incidência espacial.** Reflete-se neste indicador a dimensão relativa da ocorrência, à escala considerada, e a sua relevância em termos de afetação, através das seguintes quatro categorias (assinaladas com diferentes cores nas células): achados isolados ou dispersos; ocorrências localizadas ou de reduzida incidência espacial, inferior a 200 m^2; manchas de dispersão de materiais arqueológicos, elementos construídos e conjuntos com área superior a 200 m^2 e estruturas lineares com comprimento superior a 100 m; áreas de potencial interesse arqueológico; ocorrência de dimensão indeterminada.

Incidência espacial		Áreas de potencial valor arqueológico	
Achados isolados ou dispersos		Ocorrência de dimensão significativa	
Ocorrência de pequena dimensão		Dimensão não determinada	

5.14.4 Resultados do trabalho de campo

A AI do Projeto foi prospetada de forma sistemática, conforme o zonamento documentado nos Desenhos 11 e 12 do Volume III - Peças Desenhadas e no Anexo F, III - Ocorrências caracterizadas em trabalho de campo e IV - Zonamento da prospeção arqueológica do Volume IV - Anexos. A visita foi coordenada pela Eng.ª Catarina Navarro e acompanhada pelo Eng.º Jorge Santos.

Fez-se o reconhecimento das ocorrências de valor cultural industrial (oc. 1, 2 e 3 / Aa) e observaram-se os locais com alterações previstas no âmbito do projeto (sítios 4 a 8 na Figura 2), consistindo em construções e instalações contemporâneas, nomeadamente:

- Ocorrência 1 – Corresponde à chaminé do forno 4 montada em 1951, conservada no interior da infraestrutura em laboração (Anexo F, III - Ocorrências caracterizadas em trabalho de campo do Volume IV - Anexos);
- Ocorrência 2 – Moinho de pasta nº 3, que teve data de arranque 1931 e data de desativação 1985 conservado como peça museológica ao ar livre. Está em terreno adjacente ao museu (Anexo F, III - Ocorrências caracterizadas em trabalho de campo do Volume IV - Anexos);
- Ocorrência 3 – Conjunto museológico. Museu de Arqueologia Industrial situado no interior da fábrica CIMPOR em edifício que alberga uma reprodução em tamanho original do primeiro forno cerâmico contínuo da fábrica, o forno Hoffmann, e também vários registos históricos, cartazes com a descrição histórica da fábrica, maquinaria diversa e maquetes da fábrica e pedreira. Museu Laboratório, em edifício onde é reproduzida uma sala de análises e ensaios químicos em laboratório e uma amostra de aparelhos auxiliares usados na indústria cimenteira (Anexo F, III - Ocorrências caracterizadas em trabalho de campo do Volume IV - Anexos);
- Sítio 4 –Futuro armazém de combustíveis alternativos 2 (já existente);
- Sítio 5- Futuro armazém de combustíveis alternativos 3 (a construir).



Ocorrência 1



Ocorrência 2



Ocorrência 3





Sítio 4



Sítio 5

Figura 5.14.1 – Imagens recolhidas no trabalho de campo, no CPA – CIMPOR

No decurso da prospeção de campo, nos espaços livres de construções, não se identificaram vestígios arqueológicos ou construções (residuais) anteriores à unidade fabril.

5.15 Paisagem

5.15.1 Metodologia

Neste capítulo pretende-se caracterizar a paisagem onde se encontra implantado o Centro de Produção de Alhandra (CPA) da CIMPOR. Os principais aspetos analisados prendem-se com fatores de ordem funcional, estrutural e visual. O fator paisagem é analisado em duas vertentes complementares:

- Componentes da paisagem/ estruturas do território: estruturas morfológicas, estruturas antrópicas e ocupação do território;
- Unidades de paisagem: compreende a caracterização e análise visual das unidades de paisagem, nomeadamente no que se refere à qualidade e capacidade de absorção visual, bem como a sensibilidade paisagística das mesmas.

Procurou-se que a análise da paisagem não constituísse um simples somatório das diferentes componentes da mesma, mas tivesse como base uma perspetiva integrada dos diferentes fatores.

A descrição que se segue foi realizada com base nas cartas militares à escala 1:25.000 (Folhas 389, 390, 403 e 404), na fotografia aérea da zona, em trabalho de campo (Junho 2019) e na consulta de bibliografia vária, bem como na cartografia temática, nomeadamente nas figuras de hipsometria, declives, exposições e no uso do solo.

A área em estudo foi definida de acordo com um critério uniforme de equidistância, utilizando-se para o efeito um *buffer* de 5 km em redor da área do CPA da CIMPOR.

A cartografia temática foi elaborada com recurso a meios informáticos, tendo-se criado o modelo digital de terreno (MDT).

5.15.2 Estruturas do Território

5.15.2.1 Estruturas Morfológicas

O relevo da área em estudo é dominado, a este, pela zona plana da lezíria e a oeste, pela zona mais acidentada dos designados "montes vilafranquenses". O rio Tejo atravessa

longitudinalmente as duas zonas funcionando como linha diferenciadora entre os dois tipos de relevo.

A grande planície aluvionar de inundação do rio Tejo, cuja largura pode ultrapassar 10 km nas proximidades da zona do estuário, forma uma zona aplanada, com cotas da ordem de 2 m, atravessada pelos rios Tejo e Sorraia (este serve de fronteira oriental ao concelho de Vila Franca de Xira). Além disso, é atravessada por uma extensa e intrincada rede de valas que desempenha, simultaneamente, um papel importante na rede de drenagem e na adução de água para rega.

Na zona oeste a topografia é movimentada, com colinas arredondadas e uma intensa rede de drenagem de configuração dendrítica e vales relativamente profundos.

Como principais linhas de água, além do rio Tejo, referem-se, de sul para norte, os seus afluentes: a ribeira da Verdelha, o rio Crós-Cós, o rio da Silveira, a ribeira de Santo António, a ribeira da Mata e a ribeira de Santa Sofia.



Figura 5.15.1 – Rio Tejo junto às instalações da CIMPOR



Figura 5.15.2– Vale da ribeira de Stº António, junto à Qtª dos Bichos

Através da elaboração do MDT e da consequente realização da – Hipsometria, verifica-se que as cotas na zona em estudo variam entre os valores inferiores a 50 m e os superiores a 300 m (318 m no vértice geodésico de Sinais, situado na serra da pedreira do Bom Jesus, correspondendo ao ponto mais elevado da área em estudo).

As classes hipsométricas de cotas mais baixas (<50 m) estão associadas à zona aplanada da lezíria, na margem esquerda do Tejo, com cotas na ordem dos 2 m, e às zonas mais planas, na margem direita do Tejo, coincidentes com a ocupação urbana dos principais aglomerados e zonas industriais. Nesta classe também se inclui a parte terminal dos vales do rio da Silveira, ribeira de Santo António e ribeira de Santa Sofia.

As classes entre os 50 e os 150 m correspondem, no geral, ao primeiro terço das encostas das diversas elevações que se desenvolvem perpendiculares ao rio Tejo e se estendem para o interior.

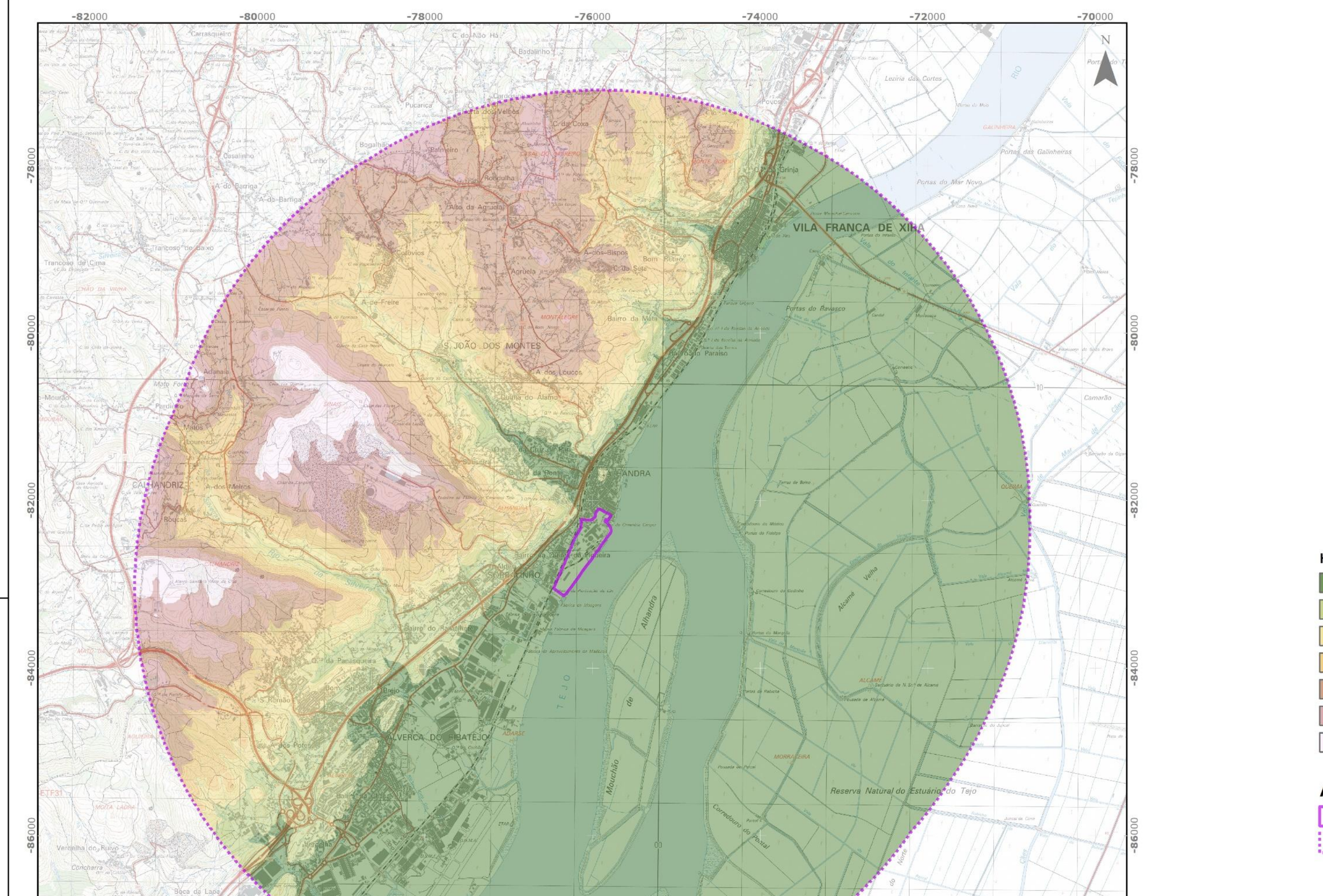
Já as classes com cotas acima dos 200 m correspondem à parte superior das encostas mencionadas anteriormente, sendo coincidentes na área em estudo com os montes onde se localizam o aterro sanitário Mato da Cruz e a pedreira do Bom Jesus.

Concretamente a propriedade da CIMPOR localiza-se na zona de relevo plano, correspondente à planície aluvionar do Tejo, com cotas que variam entre os 2 e os 4 m.

Para melhor caracterizar a morfologia e tipos de relevo existentes, procedeu-se à determinação de declives na área em estudo tendo-se definido as classes referidas na

– Declives, nomeadamente 0-5%, 5-15%, 15-25% e >25%.

A análise desta figura confirma a divisão referida anteriormente entre duas zonas com características bem distintas: a primeira correspondente ao estuário e lezíria do Tejo, de relevo plano, e a segunda, que ocupa a metade oeste da área em estudo, com relevo movimentado a acidentado.


-82000
-80000
-78000
-76000
-74000
-72000
-70000
-78000
-80000
-82000
-84000
-86000
N
VILA FRANCA DE XIRA
S. JOÃO DOS MONTES
ALVERCA DO RIBATEJO
ALHANDRA
Reserva Natural do Estuário do Tejo
TEJO
Carrasqueiro
Badalinho
Pucarica
Bogalhão
Palmeiro
Casalinho
Linhó
Rondulha
Alto da Agrula
Trancoso de Baixo
Trancoso de Cima
Agrúela
A-de-Freire
Bairro da Mata
Adanaia
Mouro
Perdigoto
Meios
Boureiro
CALHANDRIZ
A-dos-Meiros
Roucas
Quinta do Alamo
Quinta da Cruz de Pau
Quinta da Ponte
Bairro da Quinta da Ribeira
SOBRALINHO
Bairro do Ramalhão
Arcena
Quinta da Panasqueira
Bom Sucesso
Brejo
S. Romão
Vale Fuzeiro
Marcelha
Vermelha do Ruivo
Concharra
Boca da Lapa
Povos
Leziria das Cortes
Portas das Galinheiras
Portas do Mar Novo
Portas do Ravasco
Bairro do Paraiso
Camarão
Alcamé Velha
Mouchão
Corredouro do Portal
MORRALEIRA
ALCAMÉ
Santuário de N. Sr.ª de Alcamé
Pousada de Alcamé
Portas da Rabicha
Portas do Mato
Portas do Infante
Portas do Mato
Portas do Mato
Portas do Mato

No geral predominam os declives <5% (ocupam 61,4% da faixa em estudo), sendo a menor representação atribuída aos locais onde os declives ultrapassam os 25% (apenas em 9,6% da área em estudo).

Os declives mais acentuados localizam-se nas encostas do vale do rio da Silveira (encosta norte de Calhandriz), a sudoeste da localidade de Subserra (no vale da ribeira de Santo António) e nas encostas sobranceiras aos vértices geodésicos de Alhandra (junto à propriedade da CIMPOR) e Monte Gordo (junto a VF de Xira).



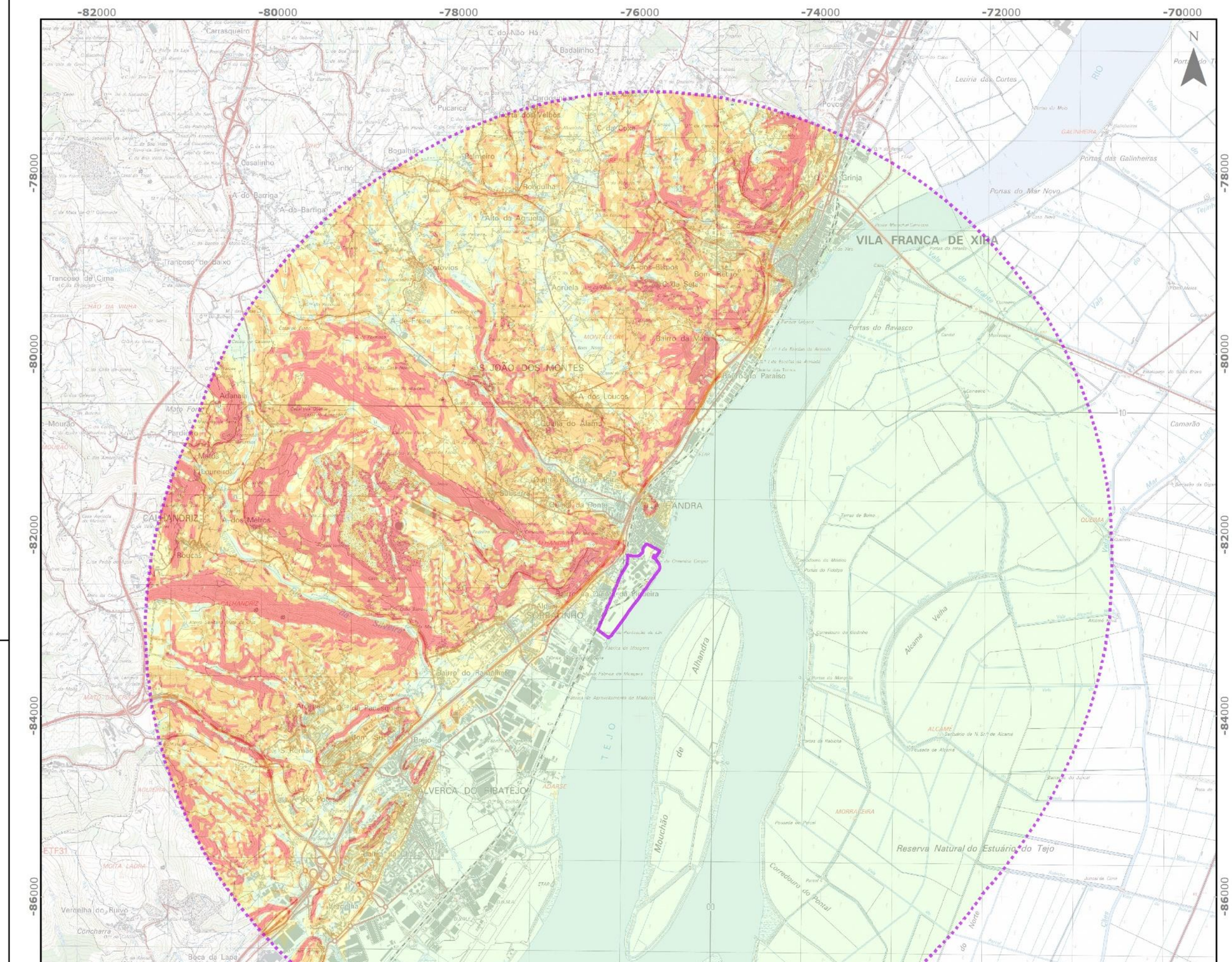
Figura 5.15.4 - Relevo plano da planície aluvionar do Tejo

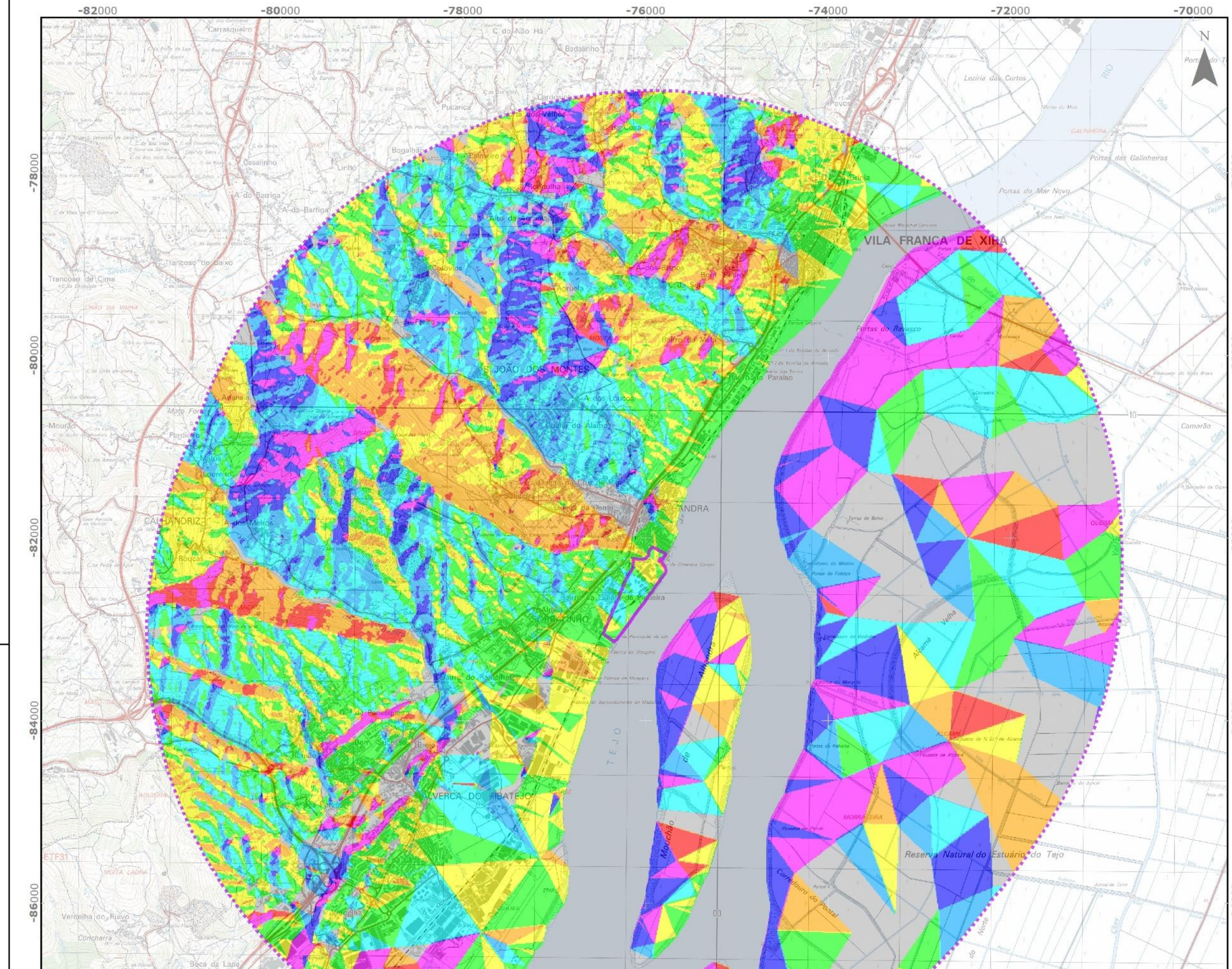


Figura 5.15.5 – Relevo mais acidentado nas encostas do vale da rib. de Stº António

O fraco declive da parte nascente da área em estudo introduz fraca variação ao nível da influência das orientações. Apenas na metade poente, onde o relevo é mais declivoso, se faz sentir a influência da orientação das encostas. Nesta zona o relevo ondulado proporciona uma maior variedade nas orientações.

A análise das exposições revela que na faixa em estudo dominam as áreas planas, de acordo com a percentagem constante na tabela seguinte (24%), pois através da análise de – Exposições, esta conclusão não é facilmente percetível. O mesmo sucede com as restantes exposições uma vez que o domínio, ou a inferioridade, de umas sobre as outras, não é significativo.


-82000
-80000
-78000
-76000
-74000
-72000
-70000
-78000
-80000
-82000
-84000
-86000
N
VILA FRANCA DE XIRA
S. JOÃO DOS MONTES
CALHANDRIZ
ALVERCA DO RIBATEJO
SOBRALINHO
Reserva Natural do Estuário do Tejo
Portas das Galinheiras
Portas do Mar Novo
Portas do Ravasco
Leziria das Cortes
Alhandra
Mouchão
Alcama Velha
Corredouro do Pontal
TEJO
RIO
Carrasqueiro
Badalinho
Pucarica
Bogalhão
Palmeiro
Casalinho
Linhó
Trancoso de Baixo
Trancoso de Cima
Agrela
Bairro da Mata
Adanaia
Mouro
Malos
Roucas
Vermelha do Ruivo
Concharra
Seca da Lapa
Grinja
Povos
Camarão
Alcama
Bairro do Paraíso


-82000
-80000
-78000
-76000
-74000
-72000
-70000
-78000
-80000
-82000
-84000
-86000
N
VILA FRANCA DE XIRA
ALVERCA DO RIBATEJO
ALHANDRA
SÃO JOÃO DOS MONTES
Reserva Natural do Estuário do Tejo
TEJO
Fortas do Ravasco
Portas das Galinheiras
Portas do Mar Novo
Leziria das Cortes
Paraiso
Bairro da Mata
Bairro do Ranchinho
Bairro da Ponte
Bairro da Quinta da Ribeira
Aldeia Sobralinho
Quinta da Cruz de Pedra
Quinta da Ponte
Quinta do Alamo
Quinta da Coxa
Quinta da Grimia
Quinta do Rio
Quinta do Rio Novo
Quinta do Rio Velho
Quinta do Rio Velho
Quinta do Rio Velho

Esta situação pode confirmar-se com os valores apresentados na tabela seguinte, cujas percentagens, excluindo a mencionada anteriormente, variam entre 16% (sudeste) e os 5% (norte).

Tabela 5.15.1 – Exposições

EXPOSIÇÕES	ÁREA (ha)	PERCENTAGEM (%)
Plano	2.170	24
Norte	499	5
Nordeste	838	9
Este	1.045	12
Sudeste	1.432	16
Sul	1.170	13
Sudoeste	777	8
Oeste	650	7
Noroeste	571	6

Uso do Solo

Na envolvente imediata da propriedade da CIMPOR regista-se o domínio de zonas industriais e urbanas. Efetivamente, o CPA insere-se numa área densamente ocupada em contínuo, quer pela indústria, quer pelos aglomerados urbanos, que se desenvolvem ao longo de uma faixa relativamente estreita entre as encostas declivosas dos montes adjacentes e o rio Tejo. Este corredor é atravessado longitudinalmente por importantes eixos rodo e ferroviários, nomeadamente pela A1-auto-estrada do Norte, EN10 e a linha de caminho-de-ferro do Norte.

Nesta faixa de ocupação urbana, com significativa dimensão e densidade, os principais centros urbanos correspondem a Vila Franca de Xira, Alhandra, Sobralinho e Alverca, em que o padrão dominante da habitação é multifamiliar. Os aglomerados urbanos presentes na área em estudo apresentam diferentes dimensões, verificando-se em alguns deles uma tendência para a formação de dormitórios monofuncionais, dependentes de outros aglomerados urbanos.

No que se refere aos espaços industriais, existem cerca de 400 unidades de indústria transformadora e armazenagem/logística (1ª revisão do PDM de VF de Xira), algumas com dimensão bastante significativa. A área industrial desenvolve-se, principalmente,

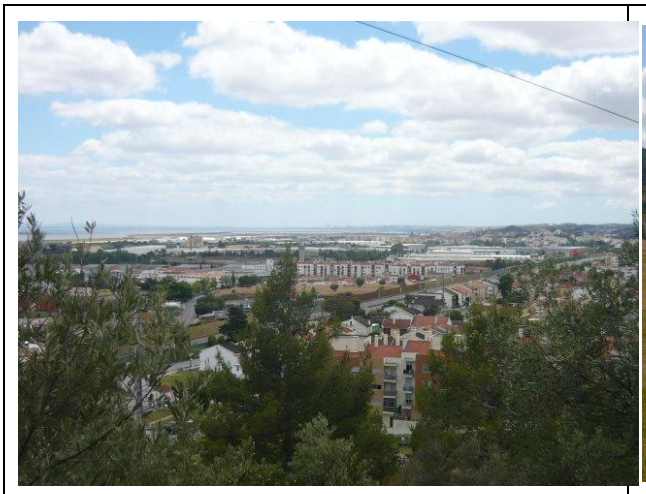
junto às margens do estuário do rio Tejo e ao longo do caminho-de-ferro, bem como nas faixas entre a A1 e a EN10.

A ocupação urbana e industrial coexistem desordenadamente ao longo de dezenas de km de faixa ribeirinha, da margem direita, constituindo uma barreira física entre esta e os espaços naturais do interior, inviabilizando a utilização das suas condições naturais para fruição do espaço, recreio e lazer e condicionando a sua produtividade ecológica.

As áreas sociais proliferam em toda a faixa ribeirinha, prolongando-se nalgumas situações ao longo dos vales adjacentes, caso da ribeira de Santo António que constitui a zona de expansão urbana de Alhandra, ou do vale da ribeira de Santa Sofia, adjacente à zona urbana de VF de Xira.

No entanto, na área em estudo (*buffer* de 5 km), a agricultura ainda é o uso do solo que tem maior expressão com especial relevo na zona da Lezíria, com produção de arvenses, essencialmente culturas anuais de regadio, e culturas hortícolas industriais, baseadas principalmente numa agricultura também de regadio.

Também na zona mais para oeste e noroeste da área em estudo, correspondente à zona interior do concelho de VF de Xira, domina uma paisagem agrícola baseada na exploração frutícola e na vinha, em pequenas parcelas de terreno, num sistema de policultura, localizada predominantemente nas zonas adjacentes às linhas de água, e nas zonas de meia encosta.

	
Figura 5.15.8 – Paisagem urbana (industrias e aglomerados) na faixa ribeirinha	Figura 5.15.9 – Paisagem agrícola na faixa interior (zona do Calhandriz)

Os matos e incultos marcam presença principalmente nas zonas envolventes às explorações de inertes e nas zonas de alguns festos.

Quanto ao uso florestal, o mesmo remete-se a manchas de reduzida dimensão de pinheiros bravos, eucaliptos, pinheiros mansos, e alguns carvalhos cerquinhos, nas colinas sobranceiras à faixa ribeirinha, com destaque para a mata envolvente ao monumento de Hércules, junto à propriedade da CIMPOR, repleta de pinheiros mansos.

De referir ainda a presença na faixa em estudo de uma área de extração de inertes, de considerável dimensão, correspondente à pedreira do Bom Jesus, localizada a oeste do CPA e também ela propriedade da CIMPOR.

5.15.2.2 Estrutura Antrópicas

As estruturas antrópicas compõem-se de elementos que resultam da ação do homem sobre o meio e influenciam, de uma forma positiva ou negativa, a estrutura da paisagem.

Relacionam-se aqui elementos do passado e da atualidade, materializando-se em elementos edificados (caso das infraestruturas viárias, entre outras), elementos patrimoniais, aglomerados populacionais tradicionais (centros históricos e/ou quintas) e elementos agroflorestais com características específicas.

O concelho de Vila Franca de Xira, onde se localiza a área em estudo, reúne um conjunto bastante significativo de imóveis com valor patrimonial. Além dos vestígios de povoados fortificados, das igrejas, das capelas, dos solares, das quintas, das casas tradicionais, entre outros, existem também vários vestígios arqueológicos com valor. Concretamente na área em estudo interessa destacar o Conjunto de Fortificações Militares das Linhas de Torres pela sua importância histórico-militar, quer a nível concelhio, quer a nível nacional.

No entanto, a paisagem da área em estudo é marcada pela presença, não tanto de elementos do património cultural e/ou construído, mas por uma grande riqueza natural devido à presença do estuário do Tejo que constitui a zona húmida mais extensa do território português e uma das mais importantes da Europa.

Enquanto património natural representativo da identidade e cultura da paisagem, constitui-se também como elemento estruturante/ marcante do território, cuja presença é fundamental na definição da identidade desta região, funcionando como motor na promoção da mesma.

Ao nível das estruturas antrópicas são várias as infraestruturas com presença marcante na paisagem da área em estudo, entre as quais se destacam as linhas elétricas aéreas de alta e média tensão, suportadas por postes de betão e/ou metálicos de médias/grandes dimensões, que atravessam o território, constituindo importantes elementos de intrusão visual, sobretudo em paisagens de menor capacidade de absorção visual, caso da lezíria do Tejo.

Destaque ainda para as principais vias de comunicação, nomeadamente a A1, EN10 e linha do Norte, como os elementos antrópicos com maior força estruturante nesta paisagem, sobretudo devido ao facto de ter sido ao longo das mesmas, que se foram desenvolvendo os principais aglomerados populacionais e áreas industriais.

5.15.3 Unidades de Paisagem

5.15.3.1 Macro-Unidades de Paisagem

A paisagem da área em estudo (*buffer* de 5 km em redor do CPA) integra-se em dois vastos grupos de unidades de paisagem designados como L – Estremadura - Oeste e O – Ribatejo. Cada um destes grupos é constituído pelas seguintes unidades:

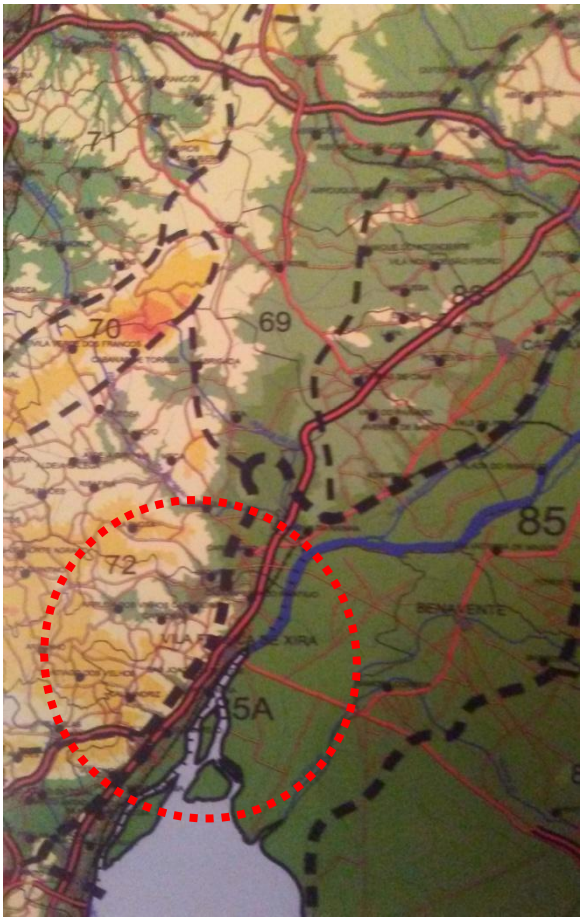
L – Estremadura - Oeste

- 71 Oeste
- 72 Oeste Interior: Bucelas - Alenquer
- 73 Oeste Sul: Mafra - Sintra

O – Ribatejo

- 83 Colinas do Ribatejo
- 84 Médio Tejo
- 85 Vale do Tejo – Lezíria/ 85A Linha de Vila Franca de Xira
- 86 Charneca Ribatejana
- 87 Vale do Sorraia

A área em estudo insere-se nas unidades de paisagem designadas como 72 – Oeste Interior: Bucelas – Alenquer, 85 Vale do Tejo – Lezíria e na subunidade 85A - Linha de Vila Franca de Xira, conforme se pode observar na Figura 5.15.10.



Fonte: Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental – Cancela d'Abreu et al., 2004

Figura 5.15.10- Unidades de Paisagem: 72 – Oeste Interior: Bucelas - Alenquer e 85 Vale do Tejo – Lezíria/ 85A Linha de Vila Franca de Xira

Procede-se de seguida a uma breve descrição de cada uma das unidades presentes na área em estudo, com base na caracterização constante da publicação referida anteriormente.

72 – Oeste Interior: Bucelas – Alenquer

Estas paisagens apresentam traços comuns às da unidade do Oeste, mas com uma menor influência atlântica, o que lhe altera a feição e consequentemente o carácter. O relevo apresenta-se bastante movimentado, com domínio de formas relativamente arredondadas, por vezes com encostas de declive muito acentuado. Este relevo, combinado com um mosaico cultural diversificado, é o que mais determina a identidade desta paisagem.(…)

As características cromáticas destas paisagens são dominadas por tonalidades de castanho esbranquiçado dos solos, de que se destacam pontualmente manchas verde escuras de vegetação arbustiva ou de algumas matas que ocupam as encostas mais declivosas.(…)

O povoamento é no geral disperso e dispõe-se frequentemente ao longo das principais vias de comunicação, surgindo como um cordão contínuo, por exemplo, entre Castanheira do Ribatejo e Alenquer.

Destacam-se na paisagem as pedreiras, correspondendo a manchas claras e a drásticas alterações do relevo.

Na parte sul da unidade atenua-se a ruralidade característica destas paisagens, por influência das atividades e usos estreitamente relacionados com a proximidade a Lisboa.

A identidade destas paisagens será média, uma vez que estas associam um elevado conteúdo histórico-cultural a uma morfologia contrastante com as unidades envolventes. Algum abandono de áreas rurais, a descuidada expansão dos centros urbanos e a construção de edifícios dispersos e de infraestruturas viárias(…), impedem que tal identidade possa ser considerada elevada.

Não se trata de paisagens invulgares e os seus usos são no geral coerentes, verificando-se a sua adequação às características biofísicas e uma regular conjugação entre tais usos, revelando um razoável equilíbrio funcional e ecológico.(…)

85 - Vale do Tejo – Lezíria

Domina uma vasta planura, onde se conjugam a terra e a água, sendo frequente a sobreposição dos dois meios. Os solos são dos mais profundos e férteis do país, constituídos por riquíssimos aluviões, onde se produzem intensamente cereais, forragens, legumes e onde se encontram excelentes pastagens (bovinos e equinos).

É uma paisagem associada a uma agricultura intensiva e especializada, de que resulta um padrão geométrico constituído pelas parcelas (tanto retilíneas como circulares, devido à presença cada vez mais frequente dos "pivots" de rega), valas e caminhos, por vezes reforçados por alinhamentos arbóreos. A diversidade e variação cromática, onde domina o verde e o ocre, são muito elevadas.

A parte desta unidade que se desenvolve a poente do Tejo tem algumas características bem distintas, descritas nos parágrafos seguintes, pelo que Cancela d'Abreu *et al.*, 2004 optou por considerar uma subunidade de paisagem 85A, que faz a transição entre a Área Metropolitana de Lisboa e o Ribatejo, e se descreve de seguida.

85A – Linha de Vila Franca de Xira

Paisagem muito marcada pela presença do rio e estuário do Tejo a nascente, bem como pelos relevos que, a poente, se acentuam ou suavizam ao longo da subunidade. Caracteriza-se por um eixo ribeirinho relativamente estreito, encaixado entre a margem do Tejo e as encostas que o separam do interior. Protegida dos ventos dominantes, nesta área a expansão urbano-industrial foi subindo as encostas ou entrando pela faixa aluvial junto ao rio, constituindo um contínuo construído desde Sacavém até Vila Franca de Xira. As habitações e equipamentos misturam-se com as industrias, sendo cortadas por infraestruturas essenciais para toda a parte norte da área metropolitana (…).

A sensação que esta subunidade transmite é de congestionamento e desordem, onde se sucedem bairros habitacionais, unidades industriais, algumas quintas e muitos espaços abandonados. Assim sendo, o seu carácter aproxima-se muito mais da Área Metropolitana de Lisboa (AML) do que do Ribatejo, tendo ficado integrada numa unidade paisagística deste grupo devido à fortíssima e sempre presente relação com o rio.

Unidades de Paisagem

As unidades de paisagem "*são áreas com características relativamente homogéneas, com um padrão específico que se repete no seu interior e que as diferencia das suas envolventes" (Cancela de Abreu et al., 2004). A sua delimitação pode depender da "morfologia ou da natureza geológica, do uso do solo (...) ou da combinação equilibrada de vários fatores. Uma unidade de paisagem tem também uma certa coerência interna e um carácter próprio, identificável no interior e do exterior*".

Com vista a facilitar o conhecimento e análise do território abrangido por este estudo, procedeu-se a uma divisão espacial das macrounidades de paisagem referidas anteriormente em unidades paisagísticas, segundo critérios de homogeneidade, atendendo a componentes básicos que compõem e estruturam a paisagem,

designadamente fisiográficos e de ocupação do solo, bem como outras características potencialmente diferenciadoras como os valores socioculturais e atributos visuais.

Ressalve-se, no entanto, que esta homogeneidade é relativa, uma vez que foi definida em função do detalhe pretendido e da escala de trabalho utilizada. As unidades de paisagem foram entendidas como áreas relativamente homogéneas, não por serem exatamente iguais em toda a sua superfície, mas por terem um padrão específico que diferencia a unidade em causa das suas envolventes. Cada unidade de paisagem será assim o resultado da interação de um conjunto de fatores naturais e culturais, de onde resulta uma certa coerência que poderá facilitar a compreensão da paisagem.

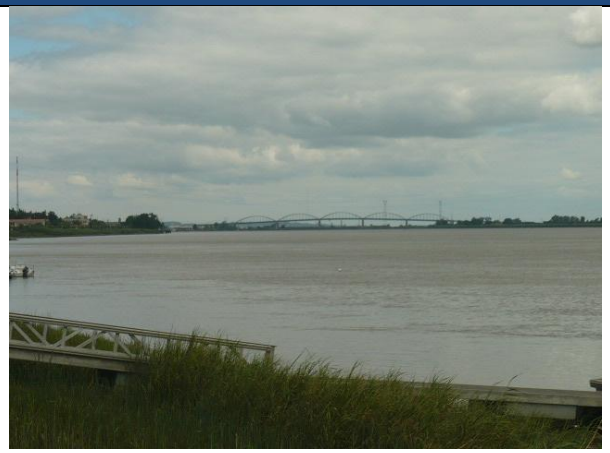
Nesta abordagem é fundamental ter em conta que a diferenciação de unidades de paisagem muito raramente se faz através de um limite objetivamente definido, mas sim através de zonas de transição, em que as características de duas ou mais unidades de paisagem se combinam, sendo difícil distinguir onde começa uma e acaba outra.

Neste contexto, procedeu-se à delimitação das Unidades de Paisagem (UP) para o território em análise, tendo-se individualizado as seguintes cinco UP (Desenho 13 do Volume III – Peças Desenhadas):

UP A – Estuário do Tejo
UP B – Lezíria Sul de VF de Xira
UP C – Vales das principais linhas de água
UP D – Montes de VF de Xira
UP E – Eixo Urbano-Industrial de VF de Xira

De seguida apresentam-se as principais características das UP definidas para a área em estudo (Tabela 5.15.2)

Tabela 5.15.2 – Unidades de Paisagem na área em estudo

Unidade de Paisagem	Características Principais	Aspeto Geral da unidade de Paisagem
UP A – Estuário do Tejo	O estuário do Tejo constitui a zona húmida mais extensa do território português e uma das mais importantes da Europa. Atendendo às características que possui e aos valores naturais presentes encontra-se classificado com diversos níveis de proteção, como: · Reserva Natural do Estuário do Tejo (RNET); · Zona de Proteção Especial (ZPE), ao abrigo da Diretiva Aves; · Sítio da Lista Nacional de Sítios, ao abrigo da Diretiva Habitats; · Sítio RAMSAR ao abrigo dessa Convenção; Tal como referido no Plano de Ordenamento e Gestão para a RNET "O estuário ocupa uma vasta área, de cerca de 32 500 ha, desde Vila Franca de Xira até à foz do Rio Tejo, composta por lezírias, mouchões, esteiros, pequenas lagunas e uma zona central ocupada por um mar interior de água salobra. As margens apresentam dissimetrias: a margem direita é retilínea enquanto a margem esquerda é mais recortada e mais baixa, apresentando maior área de lodos expostos durante a maré baixa. Salienta-se o facto de o estuário do Tejo possuir uma considerável área entre-marés, de cerca de 13 600 ha. O estuário inclui ainda uma importante e extensa superfície de sapal, sendo as pastagens e prados de lezíria periodicamente alagados e formando charcos temporários. A conjugação destes fatores confere-lhe uma apreciável diversidade de habitats e espécies, sendo um local de importância internacional para as aves durante as épocas de reprodução, invernada e passagem." Além do plano de água e de zonas adjacentes às margens, estão incluídos nesta UP o mouchão de Alhandra e parte dos mouchões do Lombo do Tejo e das Garças. Apesar de integrar parte da RNET, os limites desta UP não são necessariamente coincidentes com a mesma. Em termos gerais, distinguem-se as seguintes áreas: · Área estuarina, na qual se podem distinguir zonas permanentemente submersas, zonas de espraiados de maré e zonas de sapal/caniçal, compostas por vegetação halófita; · Salinas, que resultam da transformação de antigas áreas de sapal, em estruturas concebidas para a obtenção de sal; · Área de lezíria, constituída por antigas áreas de sapal, artificialmente isoladas das marés e das cheias, através de taludes e comportas, transformadas em terrenos. Nesta UP não existem aglomerados populacionais propriamente ditos. Nos mouchões, os assentos da lavoura constituem um tipo de povoamento com características específicas, associado ao tipo de exploração agrícola característica de grandes propriedades, com estabelecimento de um número relativamente reduzido de pessoas. As principais atividades económicas referem-se à pesca e à agricultura praticada dentro dos limites da RNET e da restante área em estudo.	 Estuário do Tejo, vista para norte a partir da zona ribeirinha de Alhandra  Estuário do Tejo, vista sobre o Mouchão de Alhandra

Unidade de Paisagem	Características Principais	Aspeto Geral da unidade de Paisagem
UP B – Lezíria Sul de Vila Franca de Xira	A bacia hidrográfica do Tejo (em particular o baixo Tejo) tem uma influência fundamental na morfogénese desta UP, que tem o rio Tejo como principal agente físico modelador da paisagem que, durante milhares de anos, desagregou e depositou diversos materiais. As terras da Lezíria Sul de Vila Franca de Xira são caracterizadas pela forte ocupação agrícola em complemento com a criação do cavalo lusitano e do gado de lide. A agricultura praticada assenta em culturas anuais de sequeiro e pastagens, com áreas significativas de regadio para produção de arroz, melão, milho, beterraba, tomate. *A presença constante da água (visível ou indiretamente sentida através da vegetação natural ou cultivada), a elevada fertilidade do solo, a quase constante atividade nos campos ao longo do ano (associada à diversidade de culturas dos sistemas agrícolas instalados), são aspetos sensitivos importantes, tal como, em certas situações, a vastidão da enorme planície que se perde de vista no horizonte. Ao domínio da horizontalidade (que se prolonga da lezíria para o Mar da Palha) associa-se a tranquilidade e calma.* (Cancela d'Abreu et al., 2004) É uma UP de relevo plano, ou quase plano, de reduzida ocupação humana, existindo apenas pequenos edifícios de apoio à exploração agrícola. A quase ausência de edifícios, para além dos estritamente necessários para a atividade agrícola, constitui uma particularidade marcante na paisagem da lezíria. A presença da água e a sensação de fertilidade são constantes e determinantes do carácter da paisagem. *Pela sua planura e pela constante presença da água (que domina por completo o estuário) a luminosidade nesta paisagem é também muito especial.* (Cancela d'Abreu et al., 2004) De referir que parte da Lezíria Sul integra a RNET (cujo limite norte coincide com a Vala do Tejinho, Terras de Baixo, Murraceira, Vala da Rabicha e Malhada de Mar).	 Lezíria sul (Fonte: www.flfrevista.pt)  Lezíria sul, vista a partir de Alhandra

Unidade de Paisagem	Características Principais	Aspeto Geral da unidade de Paisagem
UP C – Vales das Principais Linhas de Água	Os vales do rio Crós-Cós, do rio da Silveira, da ribeira de Santo António e da ribeira de Santa Sofia são elementos morfológicos e paisagísticos importantes na paisagem da zona em estudo, ligando diferentes UP (UPD – Montes de VF de Xira e UPA – Estuário do Tejo) e constituindo importantes corredores ecológicos. Os relevos mais suaves que evidenciam os principais vales são realçados por encostas com declives mais acentuados e um uso do solo distinto (florestal) que contrasta com estas áreas. A fertilidade dos solos torna-as áreas agrícolas por excelência com uma ocupação onde dominam os prados e pastagens permanentes, seguida das culturas de sequeiro. Apenas algumas destas linhas de água, caso do rio da Silveira, apresentam galeria ripícola, ainda que descontínua, constituída, essencialmente, por *Fraxinus angustifolia* (freixo), *Populus sp* (choupo), *Alnus glutinosa* (amieiro), *Salix sp* (salgueiro), *Frangula alnus* (sanguinho) e *Rubus ulmifolius* (silva). De realçar que os troços finais destas linhas de água, coincidentes com áreas de tecido urbano contínuo adjacentes ao estuário do Tejo, encontram-se na sua maior parte canalizadas no subsolo ou em canais a céu aberto. Resultado do processo de crescimento urbano apresentam ocupação edificada significativa, sobretudo na proximidade dos principais pólos urbanos (VF de Xira e Alhandra). As áreas sociais, que proliferam em toda a faixa ribeirinha, prolongam-se nalgumas situações ao longo dos vales adjacentes, caso da ribeira de Santo António que constitui a zona de expansão urbana de Alhandra, ou do vale da ribeira de Santa Sofia, adjacente à zona urbana de VF de Xira. Estes vales são quase sempre acompanhados ao longo do seu percurso por infraestruturas rodoviárias. Tal como refere Cancela d'Abreu et al., 2004 *Os rios e ribeiras correspondem a linhas que também se evidenciam na paisagem, nomeadamente as mais importantes que apresentam galerias ripícolas bem constituídas. As estradas principais desenvolvem-se frequentemente ao longo dos vales, pelo que é aqui dominante a perceção da paisagem a partir de cotas baixas.* .	 Vale do rio da Silveira, na zona da encosta norte do Calhandriz  Ribeira de Santo António (em canal), na zona urbana da Qtª da Cruz de Pau

Unidade de Paisagem	Características Principais	Aspeto Geral da unidade de Paisagem
UP D – Montes de Vila Franca de Xira	Esta UP ocupa a zona poente da área em estudo e caracteriza-se por um relevo movimentado, com colinas arredondadas e uma intensa rede de drenagem de configuração dendrítica e vales relativamente profundos. Abrange a área agro-florestal do concelho de VF de Xira, associada às colinas sobranceiras a Vila Franca de Xira, Alhandra e Sobralinho, onde o cultivo da vinha e da fruticultura constituem uma importante atividade. Localizada a poente da UP E e da UP F, com as quais contrasta por apresentar características rurais, esta UP corresponde à zona mais interior do concelho de VF de Xira, apesar de nas zonas mais próximas da área ribeirinha sofrer a influência dos principais centros urbanos. *As sensações que as paisagens desta unidade poderão provocar serão de contraste entre ambiências suburbanas e mais nitidamente rurais (para quem se desloca a partir das unidades da área Metropolitana, a sul), de amenidade (nos vales abrigados e com horizontes próximos), de agressividade ou mesmo aridez (nas zonas altas, expostas às intempéries e com largos horizontes), de desordem e desleixo junto das principais vias automóveis* (Cancela d'Abreu et al., 2004). Apresenta um povoamento maioritariamente disperso, baseado em conjuntos edificados de pequena dimensão com grande ligação aos terrenos agrícolas envolventes (quintas ou casais), maioritariamente pertencentes a território das freguesias de S. João dos Montes e Calhandriz. Para além deste povoamento, observam-se pequenos aglomerados, de povoamento concentrado, distribuídos de forma dispersa pelo território e com ligação à exploração agrícola das encostas e vales, caso de Roucas, A-dos-Melros, Adanaia e Cotovios, este último já com alguma dimensão. As áreas florestais surgem em parcelas com menor representação espacial. Destaca-se, pela sua dimensão e pelas espécies que a integram, a mata adjacente ao monumento ao «Hércules», em Alhandra, como uma das manchas florestais mais importantes do concelho, constituída por pinhais com domínio de *Pinus pinea*. Da floresta autóctone de *Quercus faginea*, restam poucas áreas, normalmente associadas a pequenas manchas de carvalhais dessa espécie, e a matos mediterrânicos. Estas manchas restringem-se a zonas onde a intervenção do Homem não se fez sentir, tanto ao nível da exploração agro-silvícola como ao nível da edificabilidade, destacando-se a encosta de Calhandriz. Nesta UP são várias as pedreiras em atividade e licenciadas, sendo que na área em estudo apenas há a referir a Pedreira do Bom Jesus (propriedade e explorada pela CIMPOR) que devido às suas grandes áreas de exploração, assume inevitável impacte na paisagem.	 Aspeto geral da UP, de cariz mais rural, na zona do Calhandriz  Aspeto geral da UP, com maior densidade de tecido urbano, na zona de S. João dos Montes

Unidade de Paisagem	Características Principais	Aspeto Geral da unidade de Paisagem
UP E – Eixo Urbano-Industrial de VF de Xira	Esta UP corresponde a uma área densamente ocupada em contínuo, quer pela indústria, quer pelos aglomerados urbanos, que se prolonga ao longo de uma faixa relativamente estreita entre as encostas muito declivosas da UP D e o rio Tejo (UP A). Esta faixa é atravessada longitudinalmente por importantes eixos rodo e ferroviários, nomeadamente pela A1-auto-estrada do Norte, EN10 e a linha de caminho-de-ferro do Norte A proximidade e influência do centro urbano de Lisboa conduziram a uma significativa expansão urbana nesta UP, cujo desenvolvimento se processou, primeiro, em articulação com a linha de caminho-de-ferro e com a EN10 e, depois, com a AE1. Por isso, apresenta áreas habitacionais muito consideráveis e com alguma densidade, contíguas a espaços industriais. Implantada entre encostas declivosas e o rio Tejo, esta UP é também canal privilegiado para a passagem de outras infraestruturas no sentido da cidade de Lisboa (condutas de água vindas de Castelo de Bode, linhas de alta tensão, entre outras). Face aos condicionalismos referidos, a expansão mais recente dos principais núcleos urbanos, como Alhandra e VF de Xira, processou-se no sentido do interior, ao longo dos vales que se desenvolvem no sentido da área rural, mais concretamente ao longo do Vale da ribeira de Santo António no sentido de Á-dos-Loucos, na encosta Norte, e de Subserra, na encosta do lado Sul, no caso de Alhandra, e ao longo do vale da ribeira de Santa Sofia progredindo, posteriormente, pelas encostas – Senhor da Boa Morte, Monte Gordo, Bom Retiro e Bairro da Mata, no caso de VF de Xira. Podem, assim, distinguir-se, no geral, duas situações bem diferenciadas: a primeira corresponde a espaços de tecido muito coeso correspondentes aos núcleos urbanos originários do processo de expansão (caso de VF de Xira e Alhandra); e outra de urbanizações mais ou menos recentes resultado da evolução do tecido urbano que se processou no sentido da expansão e da fragmentação das áreas urbanas. *Com áreas habitacionais de dimensão e densidade muito significativas, este eixo urbano-industrial de expansão de Lisboa para nordeste, mantém o cariz nitidamente industrial que já vinha das décadas anteriores com importantes unidades transformadoras – algumas delas ligadas à exploração de recursos locais, como a cimenteira de Alhandra(…)* *Com uma média a baixa identidade, dominando a imagem de espaços urbano-industriais desqualificados, "rasgados" por infraestruturas com forte presença e efeitos negativos em termos ambientais e funcionais. Surgem ainda elementos que testemunham uma identidade que se foi perdendo no tempo, de que se destaca a presença contínua do Tejo, quintas e núcleos mais antigos de alguns aglomerados.*(Cancela d'Abreu et al., 2004)	 Espaços urbanos (Sobralinho)  Espaços industriais e/ou multiusos para sudoeste da CIMPOR

Conforme decorre da leitura da tabela referente a cada UP, a diversidade territorial é uma das características mais marcantes da área em estudo, patente nas especificidades que caracterizam as diferentes unidades de paisagem aos mais variados níveis, passando por questões tão diversas como o relevo, a concentração e dispersão da população, a dimensão dos agregados urbanos, a presença de elementos de valorização/desvalorização visual, ou, ainda, as características cénicas.

Pode afirmar-se que esta região possui um património paisagístico notável em diversidade, grandeza e qualidade, que o distingue e afirma no contexto nacional, tal como expresso em diversos documentos, nomeadamente no PROT AML.

A conjugação de fatores como a qualidade visual, sustentabilidade ecológica e a identidade histórico/cultural, reflete-se nas paisagens de maior qualidade da área em estudo constituindo, simultaneamente, os sistemas mais sensíveis a alterações decorrentes das atividades humanas, conforme se pode constatar nos capítulos seguintes. No entanto, interessa desde já destacar:

- O Estuário do rio Tejo (UP A) e a Lezíria Sul de VF de Xira (UP B), de grande beleza estética, destacando-se na paisagem envolvente como elementos identitários da mesma;
- Os vales das principais linhas de água (UP C) com interesse devido ao seu carácter linear e dinâmico e pela sua importância como corredores ecológicos.

A perceção das UP e dos espaços de maior sensibilidade é de extrema importância no processo de avaliação de impactes, tanto mais pela existência de contrastes, dado que estas paisagens de grande qualidade paisagística coexistem com outras UP de menor valor, caso do Eixo Urbano-industrial de VF de Xira (UP E).

5.15.4 Avaliação Visual da Paisagem

Em complemento do ponto anterior, com base nos parâmetros Qualidade Visual da Paisagem e Capacidade de Absorção Visual da Paisagem, é definida a Sensibilidade Paisagística do território em análise.

A metodologia usada na determinação da Sensibilidade Paisagística do território resulta do cruzamento entre os parâmetros de Qualidade Visual e Capacidade de

Absorção, estando cada um dos parâmetros, assim como o resultado final, devidamente cartografados nos Desenhos incluídos no Volume III – Peças Desenhadas do EIA.

Na avaliação da paisagem consideraram-se os conceitos de:

- Qualidade Visual da Paisagem – corresponde ao carácter, expressão e qualidade de uma paisagem e como estes aspetos são compreendidos, preferidos e/ou valorizados pelo utilizador;
- Capacidade de Absorção da Paisagem - entendida como a capacidade que uma paisagem possui para absorver ou integrar as atividades humanas sem alteração da sua expressão e carácter e da sua qualidade visual;
- Sensibilidade da Paisagem - resulta da combinação dos indicadores anteriores e corresponde à potencial sensibilidade da paisagem, baseada nas suas características visuais e nas condições que afetam a perceção visual, mediante a ocorrência de ações perturbadoras.

5.15.4.1 Qualidade Visual

A qualidade visual da paisagem, indicadora do seu valor cénico, inclui dois elementos fundamentais de perceção, dependentes das características biofísicas e estéticas da paisagem, são eles: as características intrínsecas do espaço em análise e a qualidade visual do seu contorno.

A qualidade visual é uma característica muito difícil de avaliar de forma absoluta, pois está dependente de fatores subjetivos como é a sensibilidade e o interesse do observador.

Para a elaboração desta cartografia cruzou-se os seguintes parâmetros:

- Relevo;
- Uso do Solo;
- Água;
- Elementos Patrimoniais;
- Elementos de valorização/ desvalorização visual.

Os parâmetros referidos anteriormente, que definem a qualidade visual intrínseca da paisagem, cruzaram-se com outros aspetos, de valor positivo, nomeadamente a

existência de pontos de vista notáveis/ visualização e aspetos geomorfológicos, ou outros, que configuram paisagens muito interessantes e de especial interesse/ paisagens notáveis (Estuário do rio Tejo e a Lezíria Sul de VF de Xira).

Os parâmetros intervenientes na qualidade visual da paisagem, referidos anteriormente, constam na tabela seguinte, correspondendo o resultado final do cruzamento de todos estes valores à Qualidade Visual da paisagem.

Em termos de valoração das manchas definidas de cada um dos componentes analisados foram consideradas cinco classes: Negativo (-1), Nulo (0), Baixo (1), Médio (2) e Elevado (3).

Tabela 5.15.3 – Qualidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação

Parâmetros		Valor da Qualidade Visual				
		Negativo	Nulo (0)	Positivo		
		-1		Baixo (1)	Médio (2)	Elevado (3)
Relevo	Plano (0 a 5%)			■		
	Ondulado a muito inclinado (5 a 25%)				■	
	Acidentado (> 25%)					■
Uso do Solo	Povoamentos florestais				■	
	Matos e incultos			■		
	Áreas agrícolas				■	
	Áreas urbanas sem identidade			■		
	Áreas urbanas de cariz mais rural e núcleos urbanos originários (Alhandra e VF de Xira)				■	
Presença de Água (Planos de água – rio Tejo)						■
Valores patrimoniais						■
Elementos de desvalorização visual da paisagem	Espaços de indústria, comércio, transportes e áreas de extração de inertes	■				

Parâmetros	Valor da Qualidade Visual				
	Negativo	Nulo (0)	Positivo		
	-1		Baixo (1)	Médio (2)	Elevado (3)
Parâmetros corretivos					
Paisagens de especial interesse (Estuário do rio Tejo e a Lezíria Sul de VF de Xira)	Estas áreas pelas suas características e pelo valor/ importância que assumem a nível local, regional e mesmo nacional, foram incluídas na classe de qualidade visual elevada				
Pontos de vista notáveis					
Manchas de Vegetação com Interesse (Quercus sp, ou outras)					

A carta de Qualidade Visual da Paisagem resultou do cruzamento dos valores constantes da tabela anterior e da agregação desses resultados em três classes:

- ✓ Às manchas com valor igual ou inferior a 3 atribui-se baixa qualidade visual;
- ✓ Às manchas com valor compreendido entre 4 a 7 atribui-se média qualidade visual;
- ✓ Para as manchas com valor igual ou superior a 8 atribui-se elevada qualidade visual.

Pela análise da carta de Qualidade Visual da Paisagem (Desenho 14 do Volume III – Peças desenhadas), é possível concluir que as áreas de elevada qualidade visual são aquelas com maior representatividade na faixa em estudo (46%) e referem-se às paisagens de maior interesse, nomeadamente ao Estuário do Tejo (UP A) e Lezíria Sul de VF de Xira (UP B).

As zonas identificadas com baixa qualidade visual, nomeadamente as manchas de maior extensão, localizam-se na UP E – Eixo Urbano-industrial de VF de Xira e referem-se às áreas industriais, comércio e transportes e também ao local de extração de inertes, correspondente à pedreira do Bom Jesus, e aterro sanitário de Mato da Cruz, inseridos na UP D. Representam cerca de 11% da faixa em estudo.

As áreas de média qualidade visual representam 43% do total da área em estudo e distribuem-se sobretudo na UP D – Montes de VF de Xira.

5.15.4.2 Capacidade de Absorção Visual

A capacidade de absorção visual constitui o poder que uma paisagem tem de absorver visualmente modificações ou alterações, sem prejudicar a sua qualidade visual. Quando a paisagem possui baixa capacidade de absorção, diz-se que é visualmente mais vulnerável.

Na determinação da Capacidade de Absorção da Paisagem foram utilizados indicadores de acessibilidade visual. Foram assim escolhidos os pontos de observação mais representativos da presença humana no território em análise (povoações, elementos patrimoniais, pontos com vistas panorâmicas e vias), e para cada ponto de observação foi gerada a sua bacia visual (raio de 5 km e 360º de ângulo de visão) à altura média de um observador (1,70 m). Os pontos selecionados, a partir dos quais foram elaboradas as respetivas bacias visuais, encontram-se assinalados no Desenho 15 – Capacidade de Absorção Visual da Paisagem do Volume III – Peças desenhadas.

A carta da Capacidade de Absorção Visual foi, assim, obtida por cruzamento dos potenciais pontos de observação com o relevo da área estudada, considerando-se a situação mais desfavorável (sem vegetação). O resultado para cada célula/pixel do MDT traduz a informação/somatório do número de bacias visuais que se sobrepõem/intersectam nesse mesmo ponto.

A carta expressa, assim, graficamente para cada *pixel*, de quantos pontos de observação o mesmo é visível, e essa informação é que determina se essa área está visualmente muito ou pouco exposta e por isso se revela menor ou maior capacidade de absorção, respetivamente.

Em termos de classificação, foram consideradas três classes (Baixa, Média e Elevada), tal como consta na tabela seguinte.

Tabela 5.15.4 – Capacidade de Absorção Visual da Paisagem

Sobreposição de Visibilidades	Classes de Capacidade de Absorção Visual
0 a 5	Elevada
6 a 15	Média
>15	Baixa

Pela análise da carta de Capacidade de Absorção Visual da Paisagem (Desenho do Volume III – Peças desenhadas) é possível concluir que as áreas com baixa capacidade para absorver novos elementos na paisagem são aquelas que apresentam maior expressão na área em estudo (41%), concentrando-se sobretudo nas zonas de cotas mais baixas e relevo plano do estuário e lezíria do Tejo.

As áreas de média capacidade de absorção visual estão representadas em cerca de 28% da faixa em estudo e surgem com maior expressão ao longo do Eixo Urbano-industrial de VF de Xira.

Quanto às áreas de elevada capacidade de absorção visual, distribuem-se de forma mais ou menos homogénea pela UP D – Montes de VF de Xira.

5.15.4.3 Sensibilidade Visual

Para a elaboração da carta de sensibilidade visual da paisagem fez-se o cruzamento da informação constante nas cartas de capacidade de absorção visual e qualidade visual da paisagem, de acordo com o expresso na tabela seguinte.

Tabela 5.15.5 – Sensibilidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação

VALOR DA SENSIBILIDADE VISUAL	CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL	QUALIDADE VISUAL
Baixa	Elevada	Baixa
	Elevada	Média
	Média	Baixa
Média	Elevada	Elevada
	Média	Média
	Baixa	Baixa
Elevada	Baixa	Elevada
	Baixa	Média
	Média	Elevada

Da análise da cartografia (Desenho 16 do Volume III – Peças desenhadas), elaborada de acordo com a metodologia descrita, verifica-se que parte significativa da área em análise apresenta elevada sensibilidade visual (cerca de 37%). As áreas com esta classificação são coincidentes com o Estuário do Tejo (UP A) e a Lezíria Sul de VF de Xira (UP B).

As áreas de baixa sensibilidade paisagística correspondem a 47% do total da área em estudo e dominam no Eixo Urbano-Industrial de VF de Xira, estando também representadas na UPD – Montes de VF de Xira.

5.16 Análise de Risco

5.16.1 Análise de risco para a Saúde Humana

No presente capítulo, pretende-se realizar uma avaliação de riscos para a saúde humana com o objetivo de examinar as formas através das quais as pessoas podem estar expostas aos poluentes libertados pelo Centro de Produção de Alhandra da CIMPOR e os potenciais riscos para a saúde decorrentes da referida exposição.

A qualidade do ar tem repercussões diretas na saúde humana, pelo que se realizam esforços na área da prevenção e do controlo das emissões através de instrumentos reguladores e mediante a implementação de planos e programas.

5.16.1.1 Focos das emissões atmosféricas

Na Tabela 5.16.1 são identificados os pontos de emissão para os focos de emissão FF1 a FF10. A caracterização dos pontos encontra-se referenciada ao sistema da Rede Geodésica Nacional D73.

Tabela 5.16.1 -Coordenadas planimétricas dos focos de emissão (FF1 a FF10).

Código	Equipamento associado	Coordenadas planimétricas	
		X	Y
FF1	Forno 6	-76.213,842	-82.673,868
FF2	Forno 7	-76.236,327	-82.654,926
FF3	Arrefecedor do forno 7	-76.110,519	-82.492,709
FF4	Moagem de cimento 9	-75.980,911	-82.393,870
FF5	Moagem de cimento 10	-75.974,406	-82.388,960
FF6	Moagem de cimento 11	-75.936,019	-82.338,057
FF7	Moagem de cimento 12	-75.927,241	-82.328,227
FF8	Moagem de carvão 6	-76.176,537	-82.590,120
FF9	Moagem de carvão 7	-76.170,169	-82.596,648
FF10	Caldeiras 6 e 7	-76.059,745	-82.542,895

As fontes FF11 a FF16, que funcionam apenas em caso de emergência, e a fonte FF17, associada a uma caldeira com uma potência térmica de menos de 1 MW, não serão consideradas no presente estudo, uma vez que o funcionamento das mesmas não tem relevância para a saúde humana.

As emissões atmosféricas dos focos FF1 a FF2 são apresentados na Tabela 5.16.2e estão baseados nos dados de emissões contínuas reais disponíveis nos Relatórios Ambientais Anuais para a situação atual, de acordo com os dados fornecidos pelo promotor do estudo.

Tabela 5.16.2 - Emissões atmosféricas dos focos FF1 e FF2.

Foco		FF1	FF2
Altura (m)		92,5	75
Diâmetro interior (m)		5,1	3,89
Temperatura de saída (K)	2016	404,2	407,2
	2017	410,9	416,2
	2018	393,3	401,2
Velocidade de saída (m/s)	2016	8,5	8,5
	2017	8,5	8,1
	2018	7,0	8,1
Caudal mássico HF (g/s)	2016	1,85E-02	1,90E-02
	2017	1,85E-02	1,85E-02
	2018	9,26E-03	1,39E-02
Caudal mássico HCl (g/s)	2016	8,27E-02	1,14E-01
	2017	1,55E-01	6,00E-02
	2018	7,16E-02	3,71E-02
Caudal mássico Cd (g/s)	2016	5,28E-04	9,81E-04
	2017		5,51E-04
	2018	1,94E-03	1,90E-04
Caudal mássico Tl (g/s)	2016	4,26E-04	3,47E-04
	2017		1,85E-04
	2018	4,63E-04	1,85E-04
Caudal mássico Cd + Tl (g/s)	2016	9,54E-04	1,33E-03
	2017		7,36E-04
	2018	2,41E-03	3,75E-04
Caudal mássico As (g/s)	2016	3,43E-04	3,47E-04
	2017		2,31E-04
	2018	9,26E-04	2,78E-04
Caudal mássico Ni (g/s)	2016	2,50E-04	1,25E-04
	2017		2,55E-04
	2018	4,63E-04	3,06E-03
Caudal mássico V (g/s)	2016	4,26E-04	3,47E-04
	2017		1,85E-04
	2018	4,63E-04	1,39E-04

Foco		FF1	FF2
Caudal mássico Pb (g/s)	2016	4,26E-04	3,47E-04
	2017		4,17E-04
	2018	9,26E-04	1,90E-03
Caudal mássico Cr (g/s)	2016	3,33E-04	7,92E-04
	2017		3,75E-04
	2018	1,17E-02	2,50E-03
Caudal mássico Cu (g/s)	2016	4,26E-04	3,47E-04
	2017		3,61E-04
	2018	1,39E-03	1,06E-03
Caudal mássico Sb (g/s)	2016	4,26E-04	3,47E-04
	2017		2,04E-04
	2018	4,63E-04	1,85E-04
Caudal mássico Co (g/s)	2016	1,94E-04	1,20E-04
	2017		2,04E-04
	2018	4,63E-04	1,90E-04
Caudal mássico Mn (g/s)	2016	2,22E-04	5,93E-04
	2017		1,85E-04
	2018	1,67E-03	1,76E-03
Caudal mássico As+Ni+V+Pb+Cr+Cu+Sb+Co+Mn (g/s)	2016	3,05E-03	3,37E-03
	2017		2,42E-03
	2018	1,84E-02	1,11E-02
Caudal mássico Hg (g/s)	2016	1,30E-04	4,63E-05
	2017		2,78E-06
	2018	9,26E-06	1,85E-06
Caudal mássico PCCDD/Fs (g/s)	2016	7,05E-11	5,68E-11
	2017	7,72E-11	1,05E-10
	2018	5,37E-11	4,92E-11
Caudal mássico SO_2 (g/s)	2016	4,26E+00	7,08E+00
	2017	4,45E+00	1,11E+01
	2018	4,28E+00	2,66E+00
Caudal mássico NO_2 (g/s)	2016	4,16E+01	3,18E+01
	2017	4,79E+01	3,15E+01
	2018	5,21E+01	3,28E+01

* Não estão disponíveis dados para os campos em branco.

** Os caudais mássicos assinalados a verde representam a soma dos metais pesados.

As emissões de partículas para a atmosfera dos focos FF3 a FF10 na situação atual são apresentadas na Tabela 5.16.3. Os valores apresentados foram obtidos do Relatório Ambiental Anual, fornecido pelo cliente, correspondente aos anos 2016, 2017 e 2018 (situação atual).

Tabela 5.16.3 - Emissões de partículas para a atmosfera dos focos FF3 a FF10.

Foco	Altura (m)	Diâmetro interior (m)	Temperatura de saída (K)			Velocidade de saída (m/s)			Caudal mássico partículas (g/s)		
			2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
FF3	35	2,6	356	352	367	14,6	10,4	14,0	0,079	0,045	0,023
FF4	30,8	1,5	345	352	347	15,6	13,4	13,2	0,029	0,048	0,037
FF5	28,5	1,78	368	345	358	10,2	12,1	9,5	0,035	0,149	0,053
FF6	37,1	1,95	339	345	360	6,5	6,8	5,7	0,011	0,014	0,013
FF7	40,5	2,6	350	357	364	10,7	8,9	9,6	0,067	0,114	0,033
FF8	32,9	1,5	352	354	360	5,0	4,0	6,0	0,026	0,009	0,041
FF9	32,9	1,5	344	359	342	7,9	5,9	4,6	0,092	0,025	0,009
FF10	20,5	0,8	397			2,8			0,072		

* Não estão disponíveis dados para os campos em branco.

A partir dos valores de medição reais das emissões da instalação durante os 3 anos mencionados foi calculada a média, através da qual se realiza a modelação da dispersão atmosférica. Na Tabela 5.16.4 é apresentado o resumo dos referidos valores

Tabela 5.16.4 - Resumo dos valores de emissão médios para os focos FF1 a FF10, utilizados na modelação como dados de input

Foco	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9	FF10
Temperatura média de saída (K)	402,80	408,21	358,32	348,08	356,95	348,26	357,04	355,37	348,37	397,15
Velocidade média de saída (m/s)	8,01	8,23	12,98	8,34	10,59	6,34	9,72	5,01	6,13	2,75
Caudal mássico médio HF (g/s)	1,54E-02	1,71E-02	-	-	-	-	-	-	-	-
Caudal mássico médio HCl (g/s)	1,03E-01	7,05E-02	-	-	-	-	-	-	-	-
Caudal mássico médio SO_2 (g/s)	4,33E+00	6,95E+00	-	-	-	-	-	-	-	-
Caudal mássico médio NO_2 (g/s)	4,72E+01	3,20E+01	-	-	-	-	-	-	-	-
Caudal mássico médio partículas (g/s)	-	-	4,89E-02	3,77E-02	7,93E-02	1,26E-02	7,15E-02	2,55E-02	4,18E-02	7,22E-02
Caudal mássico Cd + Tl (g/s)	1,68E-03	8,13E-04	-	-	-	-	-	-	-	-
Caudal mássico As+Ni+V+Pb+Cr+Cu+Sb+Co+Mn (g/s)	1,07E-02	5,61E-03	-	-	-	-	-	-	-	-
Caudal mássico Hg (g/s)	6,94E-05	1,70E-05	-	-	-	-	-	-	-	-
Caudal mássico PCCDD/Fs (g/s)	6,71E-11	7,02E-11	-	-	-	-	-	-	-	-

Os focos emissores FF3 a FF9 promovem apenas a emissão de partículas (PM10). As partículas têm um valor limite estipulado na legislação em vigor no que diz respeito à qualidade do ar. Contudo, não têm um valor limite toxicológico para a população. Por esse motivo, não serão consideradas na presente análise. No entanto, foram estudadas no descritor da Qualidade do ar (ver ponto 5.6).

Para os focos FF1 e FF2, também não foi realizado o estudo da modelação de partículas pelo mesmo motivo anteriormente mencionado. Não obstante, as partículas de metais pesados emitidos serão estudadas na presente análise.

Por último, o foco emissor FF10 opera menos de 500 horas/ano, pelo que a sua modelação não é considerada relevante para a saúde humana.

5.16.1.2 Avaliação da exposição direta

Para a avaliação dos potenciais riscos para a saúde humana é importante avaliar a exposição direta de poluentes. Para tal, foi estudada a emissão e dispersão de poluentes para a atmosfera.

5.16.1.2.1 Modelação atmosférica

Os modelos de dispersão atmosférica são utilizados para saber, entre outras coisas, como muda no tempo e no espaço a concentração de uma substância com o objetivo de prever e analisar a qualidade do ar.

Para a aplicação do modelo de dispersão atmosférica, foi utilizado um modelo gaussiano, denominado SCREEN 3, que realiza diferentes modelações preditivas de dispersão atmosférica, com base em dados de base de entrada como, fontes de emissão, velocidade de saída de gases, altura da chaminé, entre outros, face a diferentes opções meteorológicas.

O SCREEN 3 utiliza um modelo de pluma gaussiana que inclui fatores relacionados com a fonte e fatores meteorológicos para calcular a concentração de poluentes de fontes contínuas, assumindo que o poluente não sofre qualquer reação química, e que nenhum outro processo de remoção (como a deposição húmida ou seca) atua sobre a pena durante o seu transporte desde a fonte.

5.16.1.2.2 Tratamento de dados para a avaliação da exposição direta

No ponto anterior (ver 5.16.1.1) foram descritos os dados técnicos de base das chaminés FF1 e FF2, como fonte fixa, necessários para realizar a modelação.

Relativamente aos dados de entrada do terreno, foram utilizados dados geográficos reais do meio a um raio de aproximadamente 5 km, deixando como centro as fontes fixas (FF1 e FF2). Esta determinação prende-se com o facto de que, passados os 5 km de raio, os dados outorgados pela modelização SCREEN 3 diminuem o seu grau de precisão.

Tendo por base o anterior, serão apresentados dois tipos diferentes de cenários:

- Terreno plano: foi modelado assumindo que todos os recetores se encontram à mesma altura relativamente à base da chaminé, sem considerar a tipografia do terreno; e
- Terreno complexo: Foi modelado tendo em conta os acidentes geográficos que se encontram acima da altura da chaminé, dentro da área de trabalho.

Na Tabela 5.16.5 - Resumo das alturas e das distâncias dos recetores vulneráveis pontuais, é apresentado um resumo das alturas e das distâncias dos recetores vulneráveis pontuais dentro da área de trabalho, onde é indicada a altura sobre o nível do mar e a distância desde o foco emissor. Dados que foram introduzidos na opção "*discrete distances*".

Tabela 5.16.5 - Resumo das alturas e das distâncias dos recetores vulneráveis pontuais

	Altura sobre o nível do mar (m)	Altura sobre a base da chaminé (m)	Distância desde FF1 (m)	Distância desde FF2 (m)
FF1, FF2	4	-	-	-
Restaurante Sabores do Norte	4	0	746	736
Campo de futebol da Hortinha	5	1	143	170
Piscinas da CIMPOR Alhandra	5	1	298	276
Estação Ferroviária de Alhandra	5	1	331	316
Alfar bar café	5	1	370	358
Jardim Brás de Albuquerque	5	1	498	484
Clube desportivo Alhandra	5	1	622	612
Bar Morujo	5	1	665	664
Centro de Saúde Globalmed	5	1	709	697
Centro de Saúde Alhandra	5	1	740	733
Câmara Municipal de Alhandra	5	1	771	762
Museu de Alhandra	5	1	784	784
Marina de Alhandra	5	1	784	784
Praça Soeiro Pereira Gomes - Parque Infantil	5	1	923	918
Porto náutico Alhandra	5	1	1.023	1.021
Piscinas Baptista Pereira	5	1	1.288	1.280
Parque de Merendas	5	1	1.268	1.263
Escola Soeiro Pereira Gomes	11	7	1.343	1.318
Restaurante Tasca do Salvador	16	12	1.154	1.144
Colégio O Co.Cas	22	18	950	930
Catedral Mundial da Esperança Alhandra	22	18	950	930

	Altura sobre o nível do mar (m)	Altura sobre a base da chaminé (m)	Distância desde FF1 (m)	Distância desde FF2 (m)
Igreja da Alhandra	33	29	1.011	1.001
União Desportiva e Cultural da Aldeia do Sobralinho	34	30	913	895
Câmara Municipal do Sobralinho	34	30	978	960
Igreja Paroquial do Divino Espírito Santo da Vila Nova	34	30	1.057	1.040
Jardim da Quinta Municipal do Palácio do Sobralinho	34	30	1.071	1.051

Por sua vez, para os recetores vulneráveis não discretos, como é o caso dos núcleos urbanos, foi utilizada a opção "*automated distance*". Os dados introduzidos no modelo foram os indicados na Tabela 5.16.6.

Tabela 5.16.6 - Resumo das alturas e distâncias de núcleos urbanos

	Altura sobre o nível do mar (m)	Altura sobre a base da chaminé (m)	Distância máxima (m)	Distância mínima (m)
Campos de cultivo	2	0	2.050	9.455
Núcleo urbano de Alhandra	5	1	589	1.373
Núcleo urbano de Alverca do Ribatejo	13	9	2.630	4.310
Núcleo urbano de Sobralinho	32	28	692	1.630
Núcleo urbano São João dos Montes	44	40	621	5.190

Por fim, para os recetores vulneráveis com uma altura sobre o nível do mar superior à altura da chaminé, foi escolhida a opção de "*complex terrain*", a qual permite calcular os impactos, tendo em conta a topografia do terreno. Para tal, na Tabela 5.16.7, são apresentados os dados introduzidos no modelo.

Tabela 5.16.7 - Resumo das alturas e das distâncias a recetores vulneráveis com uma altura superior à altura dos focos emissores FF1 e FF2.

	Vetor topográfico	Altura sobre o nível do mar (m)	Altura sobre a base da chaminé (m)	Distância desde FF1 (m)	Distância desde FF2 (m)
Núcleo urbano São João dos Montes	1	97	93	611	585
Monumento das Linhas de Torres	1	97	93	651	624

Nas tabelas anteriores foram identificados os principais recetores vulneráveis presentes nas redondezas do Centro de Produção de Alhandra (CPA), ainda assim, e tal como indicado na Tabela 5.16.6, também foi estudada a modelação da emissão de poluentes nos núcleos urbanos adjacentes à instalação.

Deste modo, qualquer outro recetor vulnerável não identificado especificamente na presente análise de risco e que se encontre localizado no núcleo urbano receberá uma concentração equivalente à categoria de concentrações obtidas para o núcleo urbano.

Para efeitos da utilização dos coeficientes de dispersão vertical e horizontal, foi estabelecido um Ambiente Rural, uma vez que mais de 50% da área num raio de 3 km possui a referida característica. No que diz respeito às características urbanas, sabe-se que não existem edifícios com uma altura superior à da chaminé, pelo que, as construções não teriam um maior impacto nas modelações.

Por outro lado, a meteorologia utilizada foi do tipo completa (todas as estabilizações e velocidades eólicas), com uma classe de estabilidade do tipo F e uma velocidade do vento de 2,5 m/s, que são os níveis selecionados automaticamente pelo modelo SCREEN 3 para o parâmetro "*complex terrain*" e dispersão rural.

5.16.1.2.3 Resultado dos cenários da situação atual para exposição direta

Os resultados são apresentados em gráficos de concentração vs distância desde a chaminé, apresentando a sua curva de tendência. Os gráficos que se encontram no I – Resultados da modelação SCREEN 3, do Anexo G do Volume IV – Anexos foram elaborados a partir dos arquivos de saída do modelo SCREEN3.

Uma vez que os dados de saída do modelo SCREEN3 são referentes a períodos médios de 1 hora, nas situações para as quais o regulamento indica os limites máximos admissíveis de curto prazo para diferentes períodos, podem ser obtidos os valores de concentração máxima média de acordo com a expressão:

$$C_{\max}(D_t) = C_{\max}(60) \cdot \left(\frac{D_t}{60}\right)^{-0,20}$$

em que D_t representa o período médio regulado (minutos).

Para períodos superiores a 1 hora, é recomendada a utilização dos fatores de conversão indicados na tabela seguinte.

Tabela 5.16.8 - Fatores multiplicadores de conversão.

Período médio	Fator multiplicador
1 h	1,0
3 h	0,9 ± 0,1
8 h	0,7 ± 0,2
24 h	0,4 ± 0,2
Anual	0,08 ± 0,02

Fonte: EPA-454R-92-019_OCR (Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources Revised).

Em seguida, é apresentado na Tabela 5.16.9 o resumo dos valores de concentração máxima corrigida obtidos para cada recetor vulnerável na situação atual e os valores limite de emissão atmosférica de cada poluente.

Foi escolhido como valor máximo a soma das concentrações dos focos de emissão FF1 e FF2, na pior das hipóteses. Contudo, atualmente trabalha-se de forma habitual com o forno 7 (foco emissor FF2), exceto quando estão a ser realizadas operações de manutenção. O forno 6 (foco emissor FF1) trabalha em função da maior ou menor procura do mercado ou caso o forno 7 esteja em manutenção.

Tabela 5.16.9 - Resumo das concentrações obtidas dos poluentes em cada recetor vulnerável

Recetores vulneráveis	Concentração máxima Cd + Tl (mg/m^3) (1)	Concentração máxima As+Ni+V+Pb+Cr+ Cu+Sb+Co+Mn (mg/m^3) (1)	Concentração máxima PCCDD/Fs (ng/m^3) (1)	Concentração máxima Hg (mg/m^3) (1)	Concentração máxima HF (mg/m^3) (2)	Concentração máxima HCl (mg/m^3) (2)	Concentração máxima SO_2 (mg/m^3) (2)	Concentração máxima NO_x (mg/m^3) (2)
Restaurante Sabores do Norte	2,00E-06	1,32E-05	1,19E-07	6,57E-08	1,62E-05	8,20E-05	5,81E-03	3,76E-02
Campo de futebol da Hortinha	3,07E-12	2,12E-11	2,64E-13	6,43E-14	3,68E-11	1,48E-10	1,46E-08	6,69E-08
Piscinas da CIMPOR Alhandra	1,24E-10	8,51E-10	1,05E-11	2,73E-12	1,45E-09	6,34E-09	6,13E-07	2,89E-06
Estação Ferroviária de Alhandra	2,28E-09	1,57E-08	1,91E-10	5,06E-11	2,64E-08	1,15E-07	1,11E-05	5,19E-05
Alfar bar café	1,84E-08	1,26E-07	1,50E-09	4,23E-10	2,07E-07	9,04E-07	8,52E-05	4,11E-04
Jardim Brás de Albuquerque	5,02E-07	3,37E-06	3,50E-08	1,41E-08	4,81E-06	2,24E-05	1,86E-03	1,02E-02
Clube desportivo Alhandra	1,65E-06	1,09E-05	1,02E-07	5,20E-08	1,39E-05	6,92E-05	5,12E-03	3,16E-02
Bar Morujo	1,87E-06	1,23E-05	1,13E-07	6,01E-08	1,54E-05	7,74E-05	5,60E-03	3,54E-02
Centro de Saúde Globalmed	1,96E-06	1,29E-05	1,17E-07	6,41E-08	1,59E-05	8,06E-05	5,72E-03	3,68E-02
Centro de Saúde Alhandra	1,99E-06	1,31E-05	1,18E-07	6,54E-08	1,60E-05	8,16E-05	5,77E-03	3,73E-02
Câmara Municipal de Alhandra	2,27E-06	1,50E-05	1,34E-07	7,50E-08	1,82E-05	8,80E-05	6,51E-03	4,25E-02
Museu de Alhandra	2,42E-06	1,59E-05	1,42E-07	7,97E-08	1,94E-05	9,56E-05	6,95E-03	4,52E-02

Recetores vulneráveis	Concentração máxima Cd + Tl (mg/m^3) (1)	Concentração máxima As+Ni+V+Pb+Cr+ Cu+Sb+Co+Mn (mg/m^3) (1)	Concentração máxima PCCDD/Fs (ng/m^3) (1)	Concentração máxima Hg (mg/m^3) (1)	Concentração máxima HF (mg/m^3) (2)	Concentração máxima HCl (mg/m^3) (2)	Concentração máxima SO_2 (mg/m^3) (2)	Concentração máxima NO_x (mg/m^3) (2)
Marina de Alhandra	2,42E-06	1,92E-05	1,42E-07	7,97E-08	1,94E-05	9,88E-05	6,95E-03	4,52E-02
Praça Soeiro Pereira Gomes - Parque Infantil	3,14E-06	2,06E-05	1,80E-07	1,05E-07	2,45E-05	1,28E-04	8,71E-03	5,82E-02
Porto náutico Alhandra	3,28E-06	2,16E-05	1,90E-07	1,09E-07	2,58E-05	1,34E-04	9,22E-03	6,10E-02
Piscinas Baptista Pereira	2,95E-06	1,95E-05	1,72E-07	9,80E-08	2,34E-05	1,20E-04	8,32E-03	5,50E-02
Parque de Merendas	2,92E-06	1,93E-05	1,70E-07	9,71E-08	2,32E-05	1,20E-04	8,34E-03	5,44E-02
Escola Soeiro Pereira Gomes	2,88E-06	1,90E-05	1,68E-07	9,55E-08	2,29E-05	1,18E-04	8,18E-03	5,37E-02
Restaurante Tasca do Salvador	3,20E-06	2,11E-05	1,87E-07	1,06E-07	2,54E-05	1,31E-04	9,08E-03	5,98E-02
Colégio O Co.Cas	3,36E-06	2,21E-05	1,93E-07	1,13E-07	2,62E-05	1,37E-04	9,34E-03	6,24E-02
Catedral Mundial da Esperança Alhandra	3,36E-06	2,21E-05	1,93E-07	1,13E-07	2,62E-05	1,37E-04	9,34E-03	6,24E-02
Igreja da Alhandra	3,51E-06	2,31E-05	2,03E-07	1,17E-07	2,76E-05	1,43E-04	9,86E-03	6,53E-02
União Desportiva e Cultural da Aldeia do Sobralinho	3,40E-06	2,24E-05	1,95E-07	1,15E-07	2,65E-05	1,38E-04	9,41E-03	6,30E-02
Câmara Municipal do Sobralinho	3,51E-06	2,31E-05	2,03E-07	1,18E-07	2,76E-05	1,43E-04	9,83E-03	6,53E-02

Recetores vulneráveis	Concentração máxima Cd + Tl (mg/m^3) (1)	Concentração máxima As+Ni+V+Pb+Cr+ Cu+Sb+Co+Mn (mg/m^3) (1)	Concentração máxima PCCDD/Fs (ng/m^3) (1)	Concentração máxima Hg (mg/m^3) (1)	Concentração máxima HF (mg/m^3) (2)	Concentração máxima HCl (mg/m^3) (2)	Concentração máxima SO_2 (mg/m^3) (2)	Concentração máxima NO_x (mg/m^3) (2)
Igreja Paroquial do Divino Espírito Santo da Vila Nova	3,48E-06	2,29E-05	2,02E-07	1,16E-07	2,75E-05	1,42E-04	9,82E-03	6,48E-02
Jardim da Quinta Municipal do Palácio do Sobralinho	3,47E-06	2,28E-05	2,02E-07	1,15E-07	2,74E-05	1,41E-04	9,78E-03	6,45E-02
Campos de cultivo	2,07E-06	1,36E-05	1,21E-07	6,84E-08	1,64E-05	8,44E-05	5,86E-03	3,85E-02
Núcleo urbano de Alhandra	3,28E-06	2,16E-05	1,90E-07	1,09E-07	2,58E-05	1,33E-04	9,20E-03	6,09E-02
Núcleo urbano de Alverca do Ribatejo	1,73E-06	1,14E-05	1,01E-07	5,75E-08	1,37E-05	7,07E-05	4,90E-03	3,23E-02
Núcleo urbano de Sobralinho	4,97E-06	2,30E-05	2,03E-07	1,17E-07	2,76E-05	1,42E-04	9,84E-03	6,52E-02
Núcleo urbano São João dos Montes	6,94E-06	4,55E-05	3,96E-07	2,34E-07	5,38E-05	2,80E-04	1,90E-02	1,28E-01
Monumento das Linhas de Torres	6,40E-06	1,65E-05	3,66E-07	2,15E-07	4,98E-05	2,59E-04	1,76E-02	1,18E-01

(1) O valor limite de emissão atmosférica para os poluentes Cd + Tl, As+Ni+V+Pb+Cr+Cu+Sb+Co+Mn, PCCDD/Fs y Hg, em conformidade com a Diretiva 2000/76/CE, é medido ao longo de um período amostra de 8 horas. Consequentemente, é utilizado o fator multiplicador 0,7 ± 0,2.

(2) O valor limite de emissão atmosférica para os poluentes HF, HCl, SO_2 e NO_2, em conformidade com a Diretiva 2000/76/CE, é medido diariamente. Consequentemente, é utilizado o fator multiplicador 0,4 ± 0,2.

Na Tabela 5.16.10, são apresentados os valores toxicológicos para a população relativos à inalação dos poluentes estudados.

Tabela 5.16.10 - Resumo dos valores limite toxicológicos (Derived No Effect Level - DNEL) para a população relativos à inalação dos poluentes objeto de estudo.

	DNEL	FONTE
HF	0,03 mg/m^3	ECHA – General Population
HCl	8 mg/m^3	ECHA – General Population
Cd	4 ug/m^3	ECHA – Workers [(1)]
Tl	15 mg/m^3	NIOSH IDLH [(2)]
Cd + Tl	4 ug/m^3	*Atribui-se o valor mais desfavorável entre os poluentes*
As	2 ug/m^3	ECHA – General Population
Ni	60 ng/m^3	ECHA – General Population
V	6.460 mg/m^3	ECHA – General Population
Pb	20 ug/m^3	ECHA – Workers [(1)]
Cr	0,027 mg/m^3	ECHA – General Population
Cu	1.240 mg/m^3	ECHA – General Population
Sb	0,08 mg/m^3	ECHA – General Population
Co	6,3 ug/m^3	ECHA – General Population
Mn	0,041 mg/m^3	ECHA – General Population
As+Ni+V+Pb+Cr+Cu+Sb+Co +Mn	60 ng/m^3	*Atribui-se o valor mais desfavorável entre os poluentes*
Hg	0,004 mg/m^3	ECHA – General Population
PCCDD/Fs	1,00E-08 mg/m^3	GESTIS Substance Database
SO_2	0,53 mg/m^3	ECHA – General Population
NO_x	0,96 mg/m^3	GESTIS Substance Database

[(1)] Não estão disponíveis dados toxicológicos para a população em general, pelo que é selecionado o valor DNEL para os trabalhadores.

[(2)] Valor de concentração de ar imediatamente perigoso para a vida ou para a saúde (valores IDLH) desenvolvidos pelo Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional dos Estados Unidos (NIOSH).

Em seguida, na Tabela 5.16.11 é apresentada a variação entre as concentrações máximas obtidas em cada recetor vulnerável com base no valor limite toxicológico (DNEL) por inalação de cada poluente.

Tabela 5.16.11 - Variação (%) das concentrações máximas obtidas tendo por base os valores limite toxicológicos (DNEL).

Recetores vulneráveis	Cd + Tl	As+Ni+V+Pb+Cr+ Cu+Sb+Co+Mn	PCCDD/Fs	Hg	HF	HCl	SO_2	NO_x
Restaurante Sabores do Norte	-99,95%	-78,00%	-100,00%	-100,00%	-99,95%	-100,00%	-98,90%	-96,08%
Campo de futebol da Hortinha	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-100,00%
Piscinas da CIMPOR Alhandra	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-100,00%
Estação Ferroviária de Alhandra	-100,00%	-99,97%	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-99,99%
Alfar bar café	-100,00%	-99,79%	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-99,98%	-99,96%
Jardim Brás de Albuquerque	-99,99%	-94,38%	-100,00%	-100,00%	-99,98%	-100,00%	-99,65%	-98,94%
Clube desportivo Alhandra	-99,96%	-81,83%	-100,00%	-100,00%	-99,95%	-100,00%	-99,03%	-96,71%
Bar Morujo	-99,95%	-79,50%	-100,00%	-100,00%	-99,95%	-100,00%	-98,94%	-96,31%
Centro de Saúde Globalmed	-99,95%	-78,50%	-100,00%	-100,00%	-99,95%	-100,00%	-98,92%	-96,17%
Centro de Saúde Alhandra	-99,95%	-78,17%	-100,00%	-100,00%	-99,95%	-100,00%	-98,91%	-96,11%
Câmara Municipal de Alhandra	-99,94%	-75,00%	-100,00%	-100,00%	-99,94%	-100,00%	-98,77%	-95,57%
Museu de Alhandra	-99,94%	-73,50%	-100,00%	-100,00%	-99,94%	-100,00%	-98,69%	-95,29%

Recetores vulneráveis	Cd + Tl	As+Ni+V+Pb+Cr+ Cu+Sb+Co+Mn	PCCDD/Fs	Hg	HF	HCl	SO_2	NO_x
Marina de Alhandra	-99,94%	-68,00%	-100,00%	-100,00%	-99,94%	-100,00%	-98,69%	-95,29%
Praça Soeiro Pereira Gomes - Parque Infantil	-99,92%	-65,67%	-100,00%	-100,00%	-99,92%	-100,00%	-98,36%	-93,94%
Porto náutico Alhandra	-99,92%	-64,00%	-100,00%	-100,00%	-99,91%	-100,00%	-98,26%	-93,65%
Piscinas Baptista Pereira	-99,93%	-67,50%	-100,00%	-100,00%	-99,92%	-100,00%	-98,43%	-94,27%
Parque de Merendas	-99,93%	-67,83%	-100,00%	-100,00%	-99,92%	-100,00%	-98,43%	-94,33%
Escola Soeiro Pereira Gomes	-99,93%	-68,33%	-100,00%	-100,00%	-99,92%	-100,00%	-98,46%	-94,41%
Restaurante Tasca do Salvador	-99,92%	-64,83%	-100,00%	-100,00%	-99,92%	-100,00%	-98,29%	-93,77%
Colégio O Co.Cas	-99,92%	-63,17%	-100,00%	-100,00%	-99,91%	-100,00%	-98,24%	-93,50%
Catedral Mundial da Esperança Alhandra	-99,92%	-63,17%	-100,00%	-100,00%	-99,91%	-100,00%	-98,24%	-93,50%
Igreja da Alhandra	-99,91%	-61,50%	-100,00%	-100,00%	-99,91%	-100,00%	-98,14%	-93,20%
União Desportiva e Cultural da Aldeia do Sobralinho	-99,92%	-62,67%	-100,00%	-100,00%	-99,91%	-100,00%	-98,22%	-93,44%
Câmara Municipal do Sobralinho	-99,91%	-61,50%	-100,00%	-100,00%	-99,91%	-100,00%	-98,15%	-93,20%
Igreja Paroquial do Divino Espírito Santo da Vila Nova	-99,91%	-61,83%	-100,00%	-100,00%	-99,91%	-100,00%	-98,15%	-93,25%
Jardim da Quinta Municipal do Palácio do	-99,91%	-62,00%	-100,00%	-100,00%	-99,91%	-100,00%	-98,15%	-93,28%

Recetores vulneráveis	Cd + Tl	As+Ni+V+Pb+Cr+ Cu+Sb+Co+Mn	PCCDD/Fs	Hg	HF	HCl	SO_2	NO_x
Sobralinho								
Campos de cultivo	-99,95%	-77,33%	-100,00%	-100,00%	-99,95%	-100,00%	-98,89%	-95,99%
Núcleo urbano de Alhandra	-99,92%	-64,00%	-100,00%	-100,00%	-99,91%	-100,00%	-98,26%	-93,66%
Núcleo urbano de Alverca do Ribatejo	-99,96%	-81,00%	-100,00%	-100,00%	-99,95%	-100,00%	-99,08%	-96,64%
Núcleo urbano de Sobralinho	-99,88%	-61,67%	-100,00%	-100,00%	-99,91%	-100,00%	-98,14%	-93,21%
Núcleo urbano São João dos Montes	-99,83%	-24,17%	-100,00%	-99,99%	-99,82%	-100,00%	-96,42%	-86,67%
Monumento das Linhas de Torres	-99,84%	-72,50%	-100,00%	-99,99%	-99,83%	-100,00%	-96,68%	-87,71%

5.16.1.3 Análise dos resultados da exposição direta

Os resultados das diferentes modelações na situação atual não superam os valores definidos nas normas de qualidade do ar no entorno do foco de emissão. Tal como pode ser observado na tabela resumo apresentada anteriormente (Tabela 5.16.11), o valor limite toxicológico DNEL não é alcançado em nenhum recetor vulnerável.

Convém destacar que a altura que a pluma das emissões da chaminé alcança não depende da concentração de contaminantes na mesma, mas sim da altura da chaminé, da temperatura de saída das emissões e da sua velocidade. Por isso, estes dados são constantes para os diferentes poluentes.

5.16.1.4 Avaliação da exposição indireta

O principal objetivo deste número é desenvolver uma metodologia quantitativa para avaliar a exposição indireta de indivíduos a poluentes procedentes de focos atmosféricos FF1 e FF2.

Para os focos FF3 a FF10 não se estuda a exposição indireta de indivíduos a contaminantes ao não serem significativas as emissões difusas das partículas totais especificadas na Diretiva 2000/76/CE da UE.

5.16.1.4.1 Quadro teórico

A exposição indireta de um indivíduo a um poluente pode acontecer através do consumo de alimentos (vegetais, carne e peixe), consumo de água potável, inalação de ar e ingestão acidental de solo.

O poluente pode ser transportado através do ar para o solo, água e sedimentos e, inclusivamente ser transferido para organismos vivos, tal como vegetais e animais, que posteriormente são consumidos pelos seres humanos, criando assim, um risco de exposição indireta. No presente estudo, apenas se avalia a exposição indireta dos indivíduos através do consumo de vegetais, carne e peixe e através do consumo de água direta proveniente dos aquíferos.

Para avaliar a exposição indireta destes poluentes é utilizado o modelo de distribuição da fugacidade de nível III e modelos de transferência para simular o

transporte do poluente através da rota que se estende desde a sua fonte até ao seu destino.

5.16.1.4.2 Fontes, cenários de exposição e destino ambiental de poluentes

A principal fonte de poluentes, considerada para o presente estudos, são os focos de emissão FF1 e FF2, sendo os restantes focos emissões difusas.

Para o presente estudo, são considerados os seguintes modelos que simulam a rota e o destino dos poluentes desde a fonte de emissão até ao recetor:

- Modelo de dispersão: Com este modelo obtém-se a concentração inicial de poluente (C_0) no ponto de estudo, que será a zona de cultivo mais próxima dos focos emissores, e onde o contaminante se distribui e se divide por diferentes domínios ambientais.
- Modelo de divisão: O destino ambiental dos poluentes implica o conhecimento sobre a sua distribuição entre os diferentes domínios ambientais, tais como o ar, a água, o solo, os sedimentos e até mesmo os organismos vivos. O estudo desta distribuição é complexo, pois implica conhecer as propriedades físico-químicas dos poluentes e os fatores ambientais.

  Para quantificar a percentagem de divisão dos poluentes entre os diferentes domínios ambientais é utilizado o modelo de fugacidade de nível III. A fugacidade pode ser definida como a força impulsionadora que faz com que uma molécula possa fugir ou escapar de um sistema. Este modelo permite obter os fatores de divisão de poluentes no ar (F_{AR}), água ($F_{ÁGUA}$), solo (F_{SOLO}) e sedimento ($F_{SED.}$).
- Modelos de transferência: são utilizados para estimar diretamente a concentração absorvida pelos elementos de transferência, tais como os vegetais, o gado e os peixes. Estes elementos de transferência serão a fonte de exposição indireta com os seres humanos, ou seja, com este modelo obtém-se a concentração de poluentes que será absorvida pelos vegetais (C_{VEG}), a carne (C_{CARNE}) e os peixes (C_{PEIXE}), e que serão a fonte de exposição indireta com os indivíduos.

Para obter a concentração de poluente nos elementos de transferência são utilizados dois fatores: o fator de concentração raiz (RCF) e o fator de biotransferência (BTF).

- Fator de concentração raiz (RCF): o valor de RCF depende do carácter lipófilo de um poluente e é utilizado para estimar a transferência de um poluente desde o solo até às raízes dos vegetais. Diferentes referências bibliográficas obtiveram equações empíricas para obter o referido fator.

$$RCF\ [L/kg] = \frac{C_{VEG}\ [mg/kg]}{(F_{ÁGUA} + F_{SOLO}) \cdot C_0[mg/L]} = \frac{C_{VEG}\ [mg/kg]}{C_{ÁGUA} + C_{SOLO}[mg/L]}$$

Se -0,57 < Log K_{OW} < 2 $\quad \log(RCF - 0{,}82) = 0{,}77 \cdot log(K_{OW}) - 1{,}52$

Se 2 < Log K_{OW} < 8,2 $\quad \log(RCF) = 0{,}77 \cdot log(K_{OW}) - 1{,}52$

- Fator de biotransferência (BTF): são equações empíricas obtidas da bibliografia que permitem obter a concentração absorvida pelo gado e pelos peixes devido à exposição de poluentes pela ingestão de água, contacto com o solo e inalação de ar.

$$BTF\ [L/kg] = \frac{C_{CARNE}\ [mg/kg]}{(F_{SOLO} + F_{ÁGUA} + F_{AR}) \cdot C_0\ [mg/L]} = \frac{C_{CARNE}\ [mg/kg]}{(C_{SOLO} + C_{ÁGUA} + C_{AR})\ [mg/L]}$$

$$BTF\ [L/kg] = \frac{C_{PEIXE}\ [mg/kg]}{(F_{SOLO} + F_{ÁGUA} + F_{SED}) \cdot C_0\ [mg/L]} = \frac{C_{PEIXE}\ [mg/kg]}{(C_{SOLO} + C_{ÁGUA} + C_{SED})\ [mg/L]}$$

$$BTF_{carne/peixe} = 10^{-7{,}6+\log(K_{OW})}$$

Aplicando os modelos descritos, é possível obter uma medida de *taxa de exposição (I)* para os seres humanos, expressa sob a forma da massa de um poluente ingerido por um indivíduo por unidade de peso do elemento de transferência por unidade de tempo [mg poluente/kg elemento dia].

Para o cálculo da *taxa de exposição* foram definidos quatro cenários de exposição. Estes cenários proporcionam as informações e os pressupostos, no presente estudo, sobre a rota que o poluente segue até entrar em contacto indireto como o indivíduo.

O cenário E-01 descreve a rota que o poluente segue através da água subterrânea que entra em contacto com os organismos aquáticos como os peixes, os quais são consumidos por indivíduos.

O cenário E-02 considera a exposição do indivíduo ao contaminante diretamente através do consumo de água dos aquíferos.

No cenário E-03 a rota de exposição considera como fonte o solo e a água de consumo agrícola utilizadas para regar vegetais que, posteriormente, são cultivados em solos afetados pelo poluente e, em seguida, transportados para consumo humano.

O cenário E-04 considera que o gado tem contacto com o solo, com a água e com o ar contaminado. Posteriormente, o gado é processado para obter a carne que é consumida pelos seres humanos.

A Tabela 5.16.12 resume os cenários considerados no presente estudo, bem como as vias de exposição e os modelos utilizados para cada cenário.

Tabela 5.16.12 - Cenários exposição indireta

Cenário	Descrição cenário	Modelo de transferência	Via de exposição
E-01	Consumo de peixes	Fator de biotransferência	Ingestão
E-02	Consumo de água	Transferência direta	
E-03	Consumo de vegetais	Fator de concentração raiz	
E-04	Consumo de carne	Fator de biotransferência	

A Figura 5.16.1 - Ilustração metodologia exposição indireta ilustra a metodologia aplicada para o cálculo da exposição indireta dos seres humanos aos poluentes em estudo.

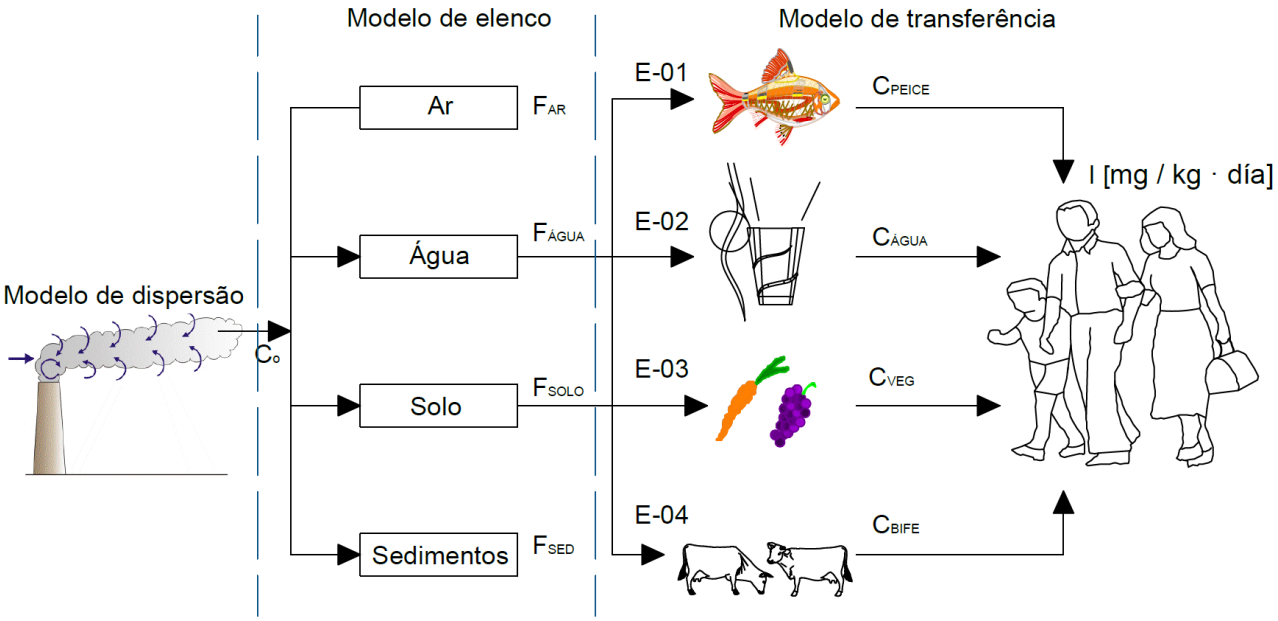


Figura 5.16.1 - Ilustração metodologia exposição indireta

Com a finalidade de calcular a taxa de exposição (I), emprega-se a equação geral apresentada na Tabela 5.16.13 e adotada pela US EPA, no seu guia de avaliação do risco para a saúde humana (US EPA, 1989). Esta equação emprega vários parâmetros, baseados na exposição máxima razoável e retirados do mesmo guia de referência.

Tabela 5.16.13 - Equação para calcular a taxa de exposição (I)

Taxa de exposição [mg/kg·dia]	Variáveis	Cenário	Modelo de transferência
$I = \frac{C_i \cdot IR_i \cdot EF \cdot ED}{BW \cdot AT}$	C_i: Concentração do poluente IR_i: Taxa de ingestão EF: frequência de exposição = 365 dias/ano ED: duração da exposição = 24 anos ET: tempo de exposição [h/dia] BW: peso corporal = 70 kg AT: tempo médio de exposição [dia] (geralmente AT=EDx365 dias)	E-01	C_{peixe}: Concentração em peixes [mg/kg] $IR_{peixe} = 0{,}26$ [kg/dia] Taxa de ingestão de peixes por dia
		E-02	$C_{água}$: Concentração em água [mg/L] $IR_{água} = 2$ [L/dia]: Taxa de ingestão de água por dia
		E-03	C_{veg}: Concentração em vegetais [mg/kg] $IR_{peixe} = 0{,}226$ [kg/dia] Taxa de ingestão de peixes por dia
		E-04	C_{bife}: Concentração em carne [mg/kg] $IR_{bife} = 0{,}26$ [kg/dia] Taxa de ingestão de carne por dia

5.16.1.4.3 Resultados dos cenários para exposição indireta

Seguidamente são apresentados os resultados obtidos da aplicação dos modelos descritos anteriormente, como as percentagens de divisão, as concentrações em cada domínio ambiental, as concentrações de poluentes nos elementos de transferência e, por fim, a taxa de exposição indireta, a qual será comparada com valores estabelecidos na legislação de referência.

A concentração inicial considerada é a dos grupos de poluentes (C_o) na área de cultivo mais próxima, obtida a partir do modelo de dispersão apresentado anteriormente no ponto 5.16.1.2.

Para o grupo de contaminantes de dioxinas e furanos (PCCDD/Fs), foram avaliados os dois compostos que apresentam uma maior concentração nas análises de amostragem dos focos emissores: 2,3,7,8-tetraclorodibenzodioxina (TCDD) e 2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano (PeCDF).

O gráfico seguinte apresenta as percentagens de divisão de cada poluente nos diferentes aspetos ambientais (ar, água, solo e sedimentos). Estes valores foram obtidos diretamente da bibliografia e da simulação do modelo de fugacidade de nível III (valores retirados da *Royal Society of Chemical*).

Como é possível observar, o grupo de gases poluentes SO_2, HF e HCl têm uma maior afinidade por domínios de água e solo, exceto o NO_x, que tem uma maior afinidade pelos domínios de água e ar. No grupo de partículas metálicas Cd, Tl, Ni, V, Pb, Cr, Cu, Sb, Co, Mn e Hg) a maioria tem mais afinidade pelos domínios de ar e água, à exceção do As que tem uma maior afinidade pela água e pelo solo. Os compostos representantes do grupo de PCCDD/Fs (2,3,4,7,8-TCDD e 2,3,4,7,8-PeCDF) têm maior afinidade pelo solo e sedimentos.

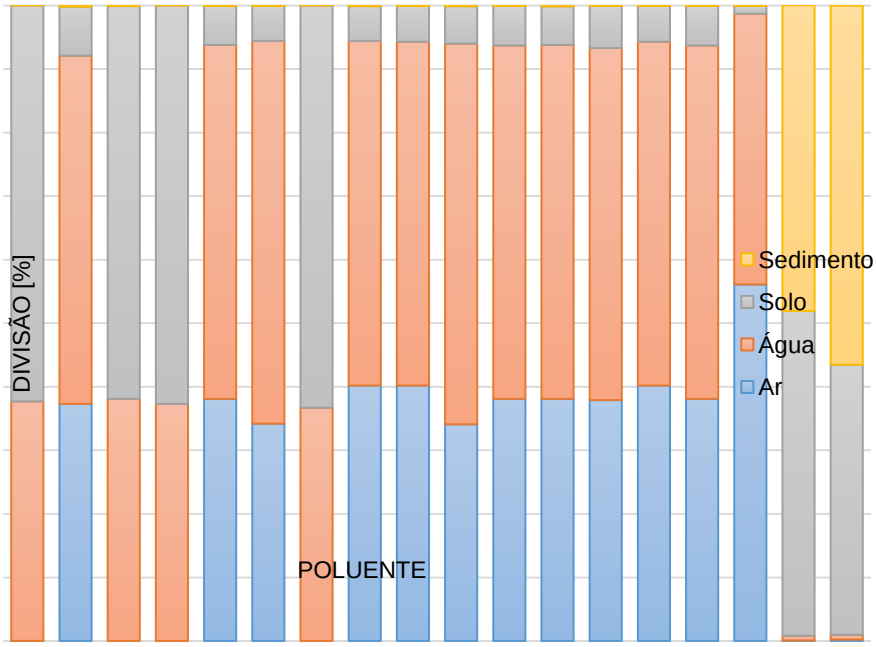


Figura 5.16.2 - Percentagens de divisão de cada poluente nos diferentes domínios ambientais (ar, água, solo e sedimentos).

A Tabela 5.16.14 apresenta os resultados obtidos da concentração de poluentes em diferentes domínios e elementos de transferência, depois de aplicar os modelos de divisão e os modelos de transferência.

Como é possível observar, as maiores concentrações absorvidas por elementos de transferência correspondem à concentração da água ($C_{ÁGUA}$) e concentração de vegetais (C_{VEG}).

Tabela 5.16.14 -Resultados da concentração de poluentes nos diferentes domínios e elementos de transferência.

Poluente	C_o [mg/L]	Concentrações em domínios ambientais [mg/L]				Concentrações em elementos de transferência [mg poluente/kg elemento]		
		C_{ar}	$C_{água}$	C_{solo}	$C_{sedimento}$	C_{peixe}	$C_{vegetal}$	C_{carne}
SO_2	5,86E-06	1,32E-10	2,21E-06	3,65E-06	4,14E-09	2,33E-11	8,75E-06	2,33E-11
{b1}NO{/b1}{b2}X{/b2}	3,85E-05	1,44E-05	2,11E-05	2,97E-06	4,50E-08	1,59E-13	2,00E-05	2,54E-13
HF	1,64E-08	4,12E-16	6,25E-09	1,01E-08	1,16E-11	6,99E-16	1,42E-08	6,99E-16
HCl	8,44E-08	1,87E-15	3,15E-08	5,29E-08	5,94E-11	7,36E-15	7,58E-08	7,35E-15
Cd	2,07E-09	7,89E-10	1,15E-09	1,27E-10	2,13E-12	2,74E-17	1,08E-09	4,42E-17
Tl		7,08E-10	1,25E-09	1,14E-10	2,42E-12	5,81E-17	1,18E-09	8,82E-17
As	1,36E-08	2,24E-16	4,99E-09	8,61E-09	9,53E-12	1,64E-15	1,25E-08	1,64E-15
Ni		5,47E-09	7,37E-09	7,47E-10	1,35E-11	5,50E-17	6,75E-09	9,18E-17
V		5,47E-09	7,36E-09	7,66E-10	1,37E-11	3,47E-16	7,03E-09	5,80E-16
Pb		4,64E-09	8,15E-09	8,00E-10	1,65E-11	1,21E-15	8,32E-09	1,83E-15
Cr		5,18E-09	7,56E-09	8,46E-10	1,40E-11	3,59E-16	7,28E-09	5,80E-16
Cu		5,18E-09	7,58E-09	8,24E-10	1,39E-11	5,69E-17	6,98E-09	9,18E-17
Sb		5,15E-09	7,53E-09	9,00E-10	1,44E-11	1,14E-15	7,85E-09	1,83E-15
Co		5,47E-09	7,36E-09	7,66E-10	1,37E-11	3,47E-16	7,03E-09	5,80E-16
Mn		5,18E-09	7,56E-09	8,46E-10	1,40E-11	3,59E-16	7,28E-09	5,80E-16

Poluente	C_o [mg/L]	Concentrações em domínios ambientais [mg/L]				Concentrações em elementos de transferência [mg poluente/kg elemento]		
		C_{ar}	$C_{água}$	C_{solo}	$C_{sedimento}$	C_{peixe}	$C_{vegetal}$	C_{carne}
Hg	6,84E-11	3,84E-11	2,91E-11	8,48E-13	5,54E-14	3,15E-18	2,73E-11	7,16E-18
2,3,7,8 TCDD	1,21E-10	9,05E-14	9,01E-13	6,18E-11	5,82E-11	2,53E-11	4,04E-07	1,31E-11
2,3,4,7,8 PeCDF		2,55E-13	9,24E-13	5,14E-11	6,84E-11	5,65E-11	6,26E-07	2,46E-11

Segue-se o cálculo da taxa de exposição humana, expresso em mg de poluente por kg de elemento consumido por dia. O gráfico seguinte resume o contributo da percentagem da taxa de exposição avaliado para diferentes poluentes nos cenários de estudo.

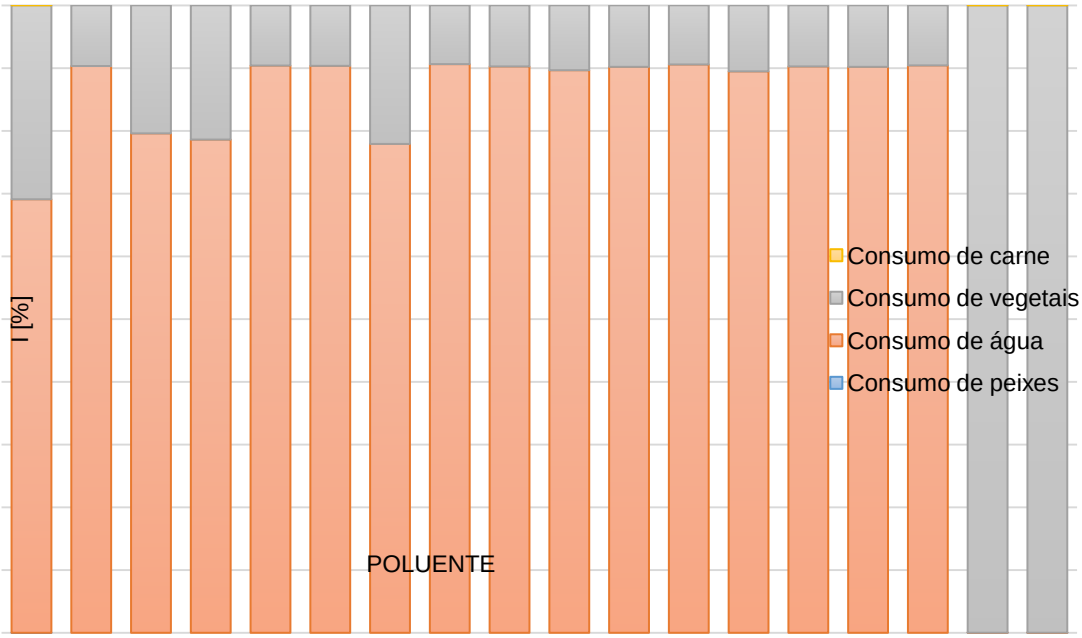


Figura 5.16.3 - Taxa de exposição humana para os diferentes poluentes.

Como se pode observar, os resultados indicam que, para os grupos de poluentes gasosos e partículas, os cenários de consumo direto de água proveniente de aquíferos (E-02) e consumo de vegetais (E-03) são os que têm uma maior incidência na exposição indireta dos indivíduos aos poluentes no meio estudado, sendo o E-02 o que contribui mais de 70% para os poluentes destes dois grupos.

É de esperar que estes dois cenários sejam os que têm uma maior incidência sobre a taxa de exposição, uma vez que, tal como foi comentado anteriormente, foi obtida uma maior concentração de poluentes absorvidos nos domínios de água e solo.

Para o grupo de PCCDD/Fs, o cenário que mais contribui é o da exposição indireta dos indivíduos pelo consumo de vegetais (E-03). Este resultado é explicado pois o 2,3,4,7,8-TCDD e 2,3,4,7,8- PeCDF têm um maior coeficiente de partição octanol-água (K_{OW}) entre todos os contaminantes estudados. Uma substância com valores baixos de K_{OW} indica que tem uma boa solubilidade, fácil metabolização e biodegradação, ou seja, uma bioacumulação baixa. Valores altos de K_{OW} indicam uma possível absorção em tecidos gordos, solos e sedimentos, ou seja, uma bioacumulação elevada. Por isso, é de esperar que os compostos 2,3,4,7,8-TCDD e

2,3,4,7,8- PeCDF influenciem mais o cenário de consumo de vegetais, uma vez que têm um maior potencial de acumulação no solo e água.

Para concluir se a exposição indireta dos indivíduos a poluentes é aceitável, são comparados os valores obtidos da taxa de exposição com valores toxicológicos de referência. A Tabela 5.16.15 apresenta a comparação das taxas de exposição obtidas para cada cenário de estudo, com valores disponíveis na norma, e relativas aos limites toxicológicos na exposição que os indivíduos podem ter relativamente a determinado poluente.

Tabela 5.16.15 -Comparação das taxas de exposição (I) com valores toxicológicos.

	I [mg / kg · dia]				Valor toxicológico	
Poluente	E-01	E-02	E-03	E-04	I [mg / kg · dia]	FONTE
SO_2	8,67E-14	6,31E-08	2,82E-08	8,67E-14	2,70E-03	ECHA
{b1}NO{/b1}{b2}X{/b2}	5,92E-16	6,03E-07	6,46E-08	9,43E-16	1,00E-02	EPA
HF	2,60E-18	1,79E-10	4,58E-11	2,60E-18	1,00E-02	ECHA
HCl	2,73E-17	8,99E-10	2,45E-10	2,73E-17	8,00E-03	
Cd	1,02E-19	3,29E-11	3,50E-12	1,64E-19	1,00E-03	
Tl	2,16E-19	3,56E-11	3,80E-12	3,28E-19	7,00e-8	EPA
As	6,08E-18	1,43E-10	4,04E-11	6,07E-18	1,70E+00	ECHA
Ni	2,04E-19	2,11E-10	2,18E-11	3,41E-19	1,10E+01	
V	1,29E-18	2,10E-10	2,27E-11	2,15E-18	-	-
Pb	4,49E-18	2,33E-10	2,69E-11	6,81E-18	5,00E-01	EFSA
Cr	1,33E-18	2,16E-10	2,35E-11	2,15E-18	2,70E+01	ECHA
Cu	2,11E-19	2,16E-10	2,25E-11	3,41E-19	4,10E+01	
Sb	4,23E-18	2,15E-10	2,53E-11	6,81E-18	1,20E+00	
Co	1,29E-18	2,10E-10	2,27E-11	2,15E-18	2,98E+01	
Mn	1,33E-18	2,16E-10	2,35E-11	2,15E-18	-	-
Hg	1,17E-20	8,33E-13	8,82E-14	2,66E-20	2,29E-01	EFSA
2,3,7,8 TCDD	9,38E-14	2,58E-14	1,30E-09	4,88E-14	3,00E-08	ECHA

	I [mg / kg · dia]				Valor toxicológico	
Poluente	E-01	E-02	E-03	E-04	I [mg / kg · dia]	FONTE
2,3,4,7,8 PeCDF	2,10E-13	2,64E-14	2,02E-09	9,14E-14		

Para todos os poluentes as taxas de ingestão nos diferentes cenários estão muito abaixo dos valores toxicológicos recomendados pelos valores de referência

5.16.1.4.4 Análise dos resultados da exposição indireta

Foram aplicados diferentes modelos para estudar a afinidade de cada um dos poluentes resultantes dos FF1 e FF2 em diferentes domínios ambientais (água, ar, solo e sedimentos).

O grupo de poluentes gasosos SO_2+HF+HCl tem uma maior afinidade pelo domínio ambiental de água e solo, à exceção do NO_x que tem mais afinidade pelos domínios de ar e água. Os grupos de Cd+Tl, Ni+V+Pb+Cr+Cu+Sb+Co+Mn e Hg têm uma maior afinidade pelo domínio ambiental de ar e água, à exceção do As, cuja afinidade pelo meio da água e do solo é maior. Os compostos representativos do grupo de PCCDD/Fs têm uma maior afinidade química pelo solo e pelos sedimentos.

As concentrações de poluentes obtidas nos diferentes elementos de transferência são proporcionais à afinidade que cada um dos poluentes tem nos diferentes domínios ambientais.

As taxas de exposição obtidas para os grupos SO_2+NO_x+HF+HCl, Cd+Tl, As+Ni+V+Pb+Cr+Cu+ Sb+Co+Mn e Hg mostram que os cenários que têm um maior impacto na exposição indireta dos indivíduos a estes poluentes são o consumo direto de água proveniente de um aquífero (o que não ocorre) e o consumo de vegetais.

Para o grupo de PCCDD/Fs concluiu-se que existe uma maior exposição indireta dos indivíduos ao cenário de consumo de vegetais. Tal deve-se à capacidade de bioacumulação dos PCCDD/Fs.

Por fim, os resultados obtidos das taxas de exposição indireta de indivíduos a poluentes procedentes dos focos FF1 e FF2 para todos os cenários encontram-se muito abaixo dos valores limites toxicológicos, não apresentando risco para a saúde humana.

5.16.2 Análise de risco para a Segurança Industrial

5.16.2.1 Lista de substâncias classificadas

A atividade desenvolvida na instalação do CPA implica a manipulação de diversas substâncias consideradas perigosas (inflamáveis, corrosivas, irritantes e/ou perigosas para o meio ambiente).

Ainda assim, o Centro de Produção, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, não é abrangido pela diretiva SEVESO III, tal como apresentado na Tabela 5.16.16.

Tabela 5.16.16 - Justificação da não aplicação da diretiva Seveso

	Coluna 2 da Parte 1 E 2 do Anexo I da SEVESO III	Coluna 3 da Parte 1 e 2 do Anexo I da SEVESO III	APLICAÇÃO NÍVEL BAIXO	APLICAÇÃO NÍVEL ALTO
Secção <<H>>	0,0032	0,0008	NÃO APLICÁVEL	NÃO APLICÁVEL
Secção <<P>>	0,0045	0,0011	NÃO APLICÁVEL	NÃO APLICÁVEL
Secção <<E>>	0,0010	0,0005	NÃO APLICÁVEL	NÃO APLICÁVEL

Na Tabela 5.16.17 encontra-se um inventário detalhado das principais substâncias e misturas perigosas que existem nas instalações da CIMPOR, classificadas como substâncias sujeitas à diretiva SEVESO.

Tabela 5.16.17 - Inventário das principais substâncias e misturas sujeitas à diretiva Seveso

Nome do produto (substância ou mistura)	Estado	Classificação segundo a SEVESO	Frases H	Capacidade total (m^3)
Propano	Gas	Substâncias perigosas designadas	H220 – Flam. Gas 1 H280 – Press. Gas Comp.es	26,68
Fuel	Líquido	Substâncias perigosas designadas E1	H332 – Acute Tox. 4 H350 – Carc. 1B H361d – Repr. 2 H373 – STOT RE 2 H400 – Aquatic Acute 1 H410 – Aquatic Chronic 1	170
Gasóleo	Líquido	Substâncias perigosas designadas	H226 – Liq. Infl. 3 H351 – Carc. 2 H373 – STOT RE 2 H304 – Tox. Asp. 1	40

Nome do produto (substância ou mistura)	Estado	Classificação segundo a SEVESO	Frases H	Capacidade total (m^3)
		P5c E2	H411 – Aquático crónico 2 H332 – Tox. Aguda 4 H315 – Irrit. Cut. 2	

5.16.2.2 Relação das substâncias excluídas e respetiva justificação

Na Tabela 5.16.18 é justificada a exclusão das principais substâncias e misturas perigosas que existem no Centro de Produção de Alhandra da CIMPOR, anteriormente citadas.

Tabela 5.16.18 - Justificação da exclusão das principais substâncias presentes na CIMPOR.

Produto	Inclusão no estudo	Motivo exclusão
Propano	Sim	-
Gasóleo	Não	Tal como estabelecido no Manual de Referência BEVI versão 3.2 (módulo B ponto 3.4.6.7), as "substâncias líquidas ou preparados cujo ponto de inflamação é superior a 55 °C e inferior ou igual a 100 °C" (dentro desta categoria encontrar-se-ia o gasóleo), a probabilidade de ignição direta ou retardada é 0, pelo que não existiriam alcances de consequências por radiação. Apesar disso, será objeto de estudo na presente análise de risco ambientais do número 5 da presente memória.
Fuel	Não	Os produtos perigosos para o meio ambiente não são objeto da presente análise de risco para a segurança ao não causar danos em pessoas ou em bens e, como tal, não ter qualquer efeito acidental como radiação térmica, nuvem tóxica ou explosão. Apesar disso, será objeto de estudo na presente análise de risco ambientais do número 5 da presente memória.

5.16.2.3 Relação das instalações

Em seguida, será realizada uma breve descrição das instalações suscetíveis de poder desenvolver um acidente grave, ou seja, nas quais intervêm substâncias classificadas enumeradas e não excluídas no número anterior, para as quais foram definidos os iniciadores de um acidente.

A Tabela 5.16.19 apresenta a relação de instalações, como os seus equipamentos correspondentes, e o produto sujeito a estudo.

Tabela 5.16.19 - Relação de instalações a estudar

N.º	Instalação	Equipamento/processo	Produto
I1	Zona de carga e descarga de cisternas 1	Camião cisterna pressurizado	Propano
		Mangueiras de carga e descarga	
I2	Tanque fixo de propano 1	Armazenamento em tanque fixo	Propano
		Bomba de impulsão	
		Tubagem de transvasamento	
I3	Zona de carga e descarga de cisternas 2	Camião cisterna pressurizado	Propano
		Mangueiras de carga e descarga	
I4	Tanque fixo de propano 2	Armazenamento em tanque fixo	Propano
		Bomba de impulsão	
		Tubagem de transvasamento	

5.16.2.4 Relação dos acontecimentos iniciadores

Na Tabela 5.16.20, faz-se uma relação dos acontecimentos iniciadores.

Tabela 5.16.20 - Descrição dos acontecimentos iniciadores identificados.

N.º	EQUIPAMENTO/INSTALAÇÃO	CÓDIGO DO ACONTECIMENTO INICIADOR	DESCRIÇÃO DO INICIADOR
I1	Camião cisterna pressurizado	I1.1.G1	Fuga instantânea de todo o conteúdo de propano BLEVE.
		I1.2.G2	Perda contínua por um orifício de diâmetro como a ligação superior.
	Mangueira de descarga	I1.3.G1	Rutura total da mangueira de descarga de propano.
		I1.4.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).
I2	Tanque fixo	I2.5.G1	Fuga instantânea do todo o conteúdo de propano.
		I2.6.G2	Perda total do conteúdo em 10 minutos, mediante uma corrente contínua e constante.
		I2.7.G3	Perda contínua de propano por um orifício de 10 mm de diâmetro.
	Bomba de impulsão	I2.8.G1	Falha catastrófica da bomba de impulsão.
		I2.9.G2	Perda da totalidade do conteúdo por um orifício com 10% do diâmetro.
	Tubagem de transvasamento	I2.10.G1	Rutura total da tubagem de transvasamento de propano.

N.º	EQUIPAMENTO/INSTALAÇÃO	CÓDIGO DO ACONTECIMENTO INICIADOR	DESCRIÇÃO DO INICIADOR
		I2.11.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).
I3	Camião cisterna pressurizado	I3.12.G1	Fuga instantânea de todo o conteúdo de propano BLEVE.
		I3.13.G2	Perda contínua por um orifício de diâmetro como a ligação superior.
	Mangueira de descarga	I3.14.G1	Rutura total da mangueira de descarga de propano.
		I3.15.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).
I4	Tanque fixo	I4.16.G1	Fuga instantânea do todo o conteúdo de propano.
		I4.17.G2	Perda total do conteúdo em 10 minutos, mediante uma corrente contínua e constante.
		I4.18.G3	Perda contínua de propano por um orifício de 10 mm de diâmetro.
	Bomba de impulsão	I4.19.G1	Falha catastrófica da bomba de impulsão.
		I4.20.G2	Perda da totalidade do conteúdo por um orifício com 10% do diâmetro.
	Tubagem de transvasamento	I4.21.G1	Rutura total da tubagem de transvasamento de propano.
		I4.22.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).

Nota: Não foram considerados os cenários para a tubagem que liga a boca de carga da cisterna ao tanque fixo devido ao seu curto comprimento.

5.16.2.5 Determinação da frequência dos acontecimentos iniciadores

As frequências indicadas tanto no manual BEVI, como no PB, são dadas em unidades de ano^{-1}, $hora^{-1}$ e $m^{-1}*ano^{-1}$, tendo em conta o funcionamento contínuo das instalações. Para a determinação de frequências realistas, foram aplicados fatores de utilização, baseados no número de operações de descarga de camiões cisterna, movimentos nos depósitos e operações de produção anuais.

Na Tabela 5.16.21 é identificada a frequência final de cada acontecimento. Os cenários com frequência final inferior a 10^{-9} ano^{-1}, de acordo com o Manual de Referência BEVI 3.2 – Módulo C, foram descartados.

Tabela 5.16.21 - Cálculo da frequência dos acontecimentos iniciadores identificados.

CÓDIGO DO INICIADOR	ACONTECIMENTO INICIADOR	CÁLCULO DA FREQUÊNCIA			FREQUÊNCIA DO ACONTECIMENTO INICIADOR (OCASIÕES/ANO)	SELEÇÃO
		FREQUÊNCIA BASE	FONTE	FATOR DE UTILIZAÇÃO		
I1.1.G1	Fuga instantânea de todo o conteúdo de propano BLEVE.	5,00E-07 ano^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 43)	17 cargas anuais, com uma média de 25 minutos por carga. Fator: 17 cargas/ano x 25 min/carga x 1 ano/ 8.760 h x 1 h/ 60 min = 8,08E-04	4,04E-10	Não
I1.2.G2	Perda contínua por um orifício de diâmetro como a ligação superior.	5,00E-07 ano^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 43)	17 cargas anuais, com uma média de 25 minutos por carga. Fator: 17 cargas/ano x 25 min/carga x 1 ano/ 8.760 h x 1 h/ 60 min = 8,08E-04	4,04E-10	Não
I1.3.G1	Rutura total da mangueira de descarga de propano.	4,00E-06 h^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 50)	17 cargas anuais, com uma média de 25 minutos por carga. Fator: 17 cargas/ano x 25 min/carga x 1 h/ 60 min = 7,08 h/ano	2,83E-05	Sim
I1.4.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	4,00E-05 h^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 50)	17 cargas anuais, com uma média de 25 minutos por carga. Fator: 17 cargas/ano x 25 min/carga x 1 h/ 60 min = 7,08 h/ano	2,83E-04	Sim
I2.5.G1	Fuga instantânea do todo o conteúdo de propano.	5,00E-07 ano^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 13)	Considera-se que o tanque se encontra sempre cheio.	5,00E-07	Sim

CÓDIGO DO INICIADOR	ACONTECIMENTO INICIADOR	CÁLCULO DA FREQUÊNCIA			FREQUÊNCIA DO ACONTECIMENTO INICIADOR (OCASIÕES/ANO)	SELEÇÃO
		FREQUÊNCIA BASE	FONTE	FATOR DE UTILIZAÇÃO		
I2.6.G2	Perda total do conteúdo em 10 minutos, mediante uma corrente contínua e constante.	5,00E-07 ano^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 13)	Considera-se que o tanque se encontra sempre cheio.	5,00E-07	Sim
I2.7.G3	Perda contínua de propano por um orifício de 10 mm de diâmetro.	1,00E-05 ano^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 13)	Considera-se que o tanque se encontra sempre cheio.	1,00E-05	Sim
I2.8.G1	Falha catastrófica da bomba de impulsão.	1,00E-05 ano^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 35)	-	1,00E-05	Sim
I2.9.G2	Perda da totalidade do conteúdo por um orifício com 10% do diâmetro.	5,00E-05 ano^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 35)	-	5,00E-05	Sim
I2.10.G1	Rutura total da tubagem de transvasamento de propano.	1,00E-06 $(m \cdot ano)^{-1}$	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 27)	Comprimento = 66 m	6,60E-05	Sim
I2.11.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	5,00E-06 $(m \cdot ano)^{-1}$	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 27)	Comprimento = 66 m	3,30E-04	Sim

CÓDIGO DO INICIADOR	ACONTECIMENTO INICIADOR	CÁLCULO DA FREQUÊNCIA			FREQUÊNCIA DO ACONTECIMENTO INICIADOR (OCASIÕES/ANO)	SELEÇÃO
		FREQUÊNCIA BASE	FONTE	FATOR DE UTILIZAÇÃO		
I3.12.G1	Fuga instantânea de todo o conteúdo de propano BLEVE.	5,00E-07 ano^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 43)	2 cargas anuais, com uma média de 35 minutos por carga. Fator: 2 cargas/ano x 35 min/carga x 1 ano/ 8.760 h x 1 h/ 60 min = 1,33E-04	6,66E-11	Não
I3.13.G2	Perda contínua por um orifício de diâmetro como a ligação superior.	5,00E-07 ano^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 43)	2 cargas anuais, com uma média de 35 minutos por carga. Fator: 2 cargas/ano x 35 min/carga x 1 ano/ 8.760 h x 1 h/ 60 min = 1,33E-04	6,66E-11	Não
I3.14.G1	Rutura total da mangueira de descarga de propano.	4,00E-06 h^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 50)	2 cargas anuais, com uma média de 35 minutos por carga. Fator: 2 cargas/ano x 35 min/carga x 1 h/ 60 min = 1,17 h/ano	4,68E-06	Sim
I3.15.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	4,00E-05 h^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 50)	2 cargas anuais, com uma média de 35 minutos por carga. Fator: 2 cargas/ano x 35 min/carga x 1 h/ 60 min = 1,17 h/ano	4,68E-05	Sim
I4.16.G1	Fuga instantânea do todo o conteúdo de propano.	5,00E-07 ano^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 13)	Considera-se que o tanque se encontra sempre cheio.	5,00E-07	Sim
I4.17.G2	Perda total do conteúdo em 10 minutos, mediante uma corrente contínua e constante.	5,00E-07 ano^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 13)	Considera-se que o tanque se encontra sempre cheio.	5,00E-07	Sim

CÓDIGO DO INICIADOR	ACONTECIMENTO INICIADOR	CÁLCULO DA FREQUÊNCIA			FREQUÊNCIA DO ACONTECIMENTO INICIADOR (OCASIÕES/ANO)	SELEÇÃO
		FREQUÊNCIA BASE	FONTE	FATOR DE UTILIZAÇÃO		
I4.18.G3	Perda contínua de propano por um orifício de 10 mm de diâmetro.	1,00E-05 ano^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 13)	Considera-se que o tanque se encontra sempre cheio.	1,00E-05	Sim
I4.19.G1	Falha catastrófica da bomba de impulsão.	1,00E-05 ano^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 35)	-	1,00E-05	Sim
I4.20.G2	Perda da totalidade do conteúdo por um orifício com 10% do diâmetro.	5,00E-05 ano^{-1}	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 35)	-	5,00E-05	Sim
I4.21.G1	Rutura total da tubagem de transvasamento de propano.	1,00E-06 $(m \cdot ano)^{-1}$	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 27)	Comprimento = 121 m	1,21E-04	Sim
I4.22.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	5,00E-06 $(m \cdot ano)^{-1}$	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C (Tabela 27)	Comprimento = 121 m	6,05E-04	Sim

5.16.2.6 Determinação das probabilidades de os acontecimentos iniciadores evoluírem para episódios acidentais finais

Para a determinação das probabilidades dos acontecimentos, foi considerado o definido no Manual de Referência BEVI 3.2 – Módulo B, ponto 3.4.6.

5.16.2.6.1 Determinação de probabilidades de fuga de um gás liquefeito pressurizado inflamável

A árvore dos acontecimentos de uma fuga instantânea de gás liquefeito pressurizado inflamável foi desenvolvida segundo o modelo indicado no BEVI 3.2 e encontra-se indicada a seguir.

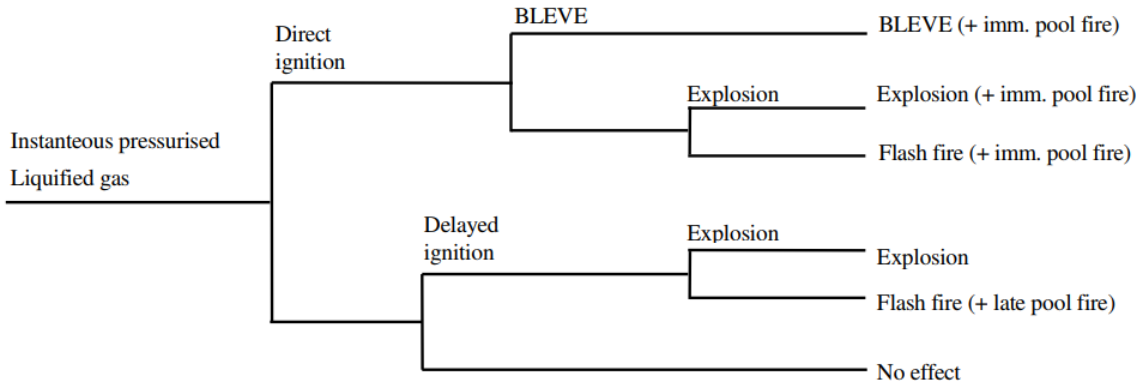


Figura 5.16.4 - Árvore dos acontecimentos de uma fuga instantânea de gás liquefeito pressurizado inflamável

A árvore dos acontecimentos de uma fuga contínua de gás liquefeito pressurizado inflamável foi desenvolvida segundo o modelo indicado no BEVI 3.2 e encontra-se indicada a seguir.

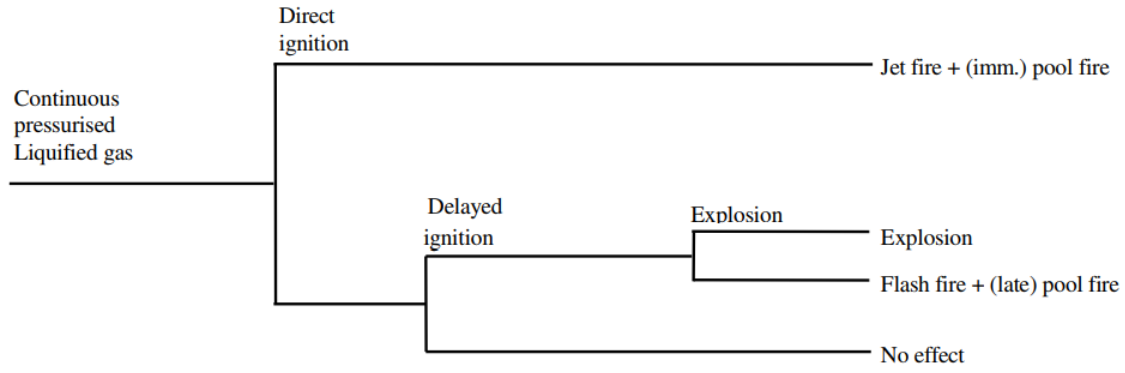


Figura 5.16.5 - Árvore dos acontecimentos de uma fuga contínua de gás liquefeito pressurizado inflamável

A determinação das frequências da ignição direta, a ignição retardada, a BLEVE e a explosão, estão indicadas no Manual de Referência BEVI 3.2 – Módulo B, pontos 3.4.6.6/7/8/9.

5.16.2.6.2 Probabilidade de ignição direta

Tabela 5.16.22 - Probabilidade de ignição direta

CATEGORIA DA SUBSTÂNCIA	FUGA CONTÍNUA	FUGA INSTANTÂNEA	PROBABILIDADE DE IGNIÇÃO DIRETA
0 (baixa reatividade)	< 10 kg/s	< 1000 kg	0,02
	10 – 100 kg/s	1000 – 10 000 kg	0,04
	> 100 kg/s	> 10 000 kg	0,09

Fonte: Manual de Referência BEVI 3.2 – Módulo B, tabela 7.

5.16.2.6.3 Probabilidade de ignição indireta

Tabela 5.16.23 - Probabilidade de ignição indireta

CATEGORIA DA SUBSTÂNCIA	PROBABILIDADE DE IGNIÇÃO INDIRETA
0	$1 - P_{\text{ignição direta}}$

5.16.2.6.4 Probabilidade BLEVE

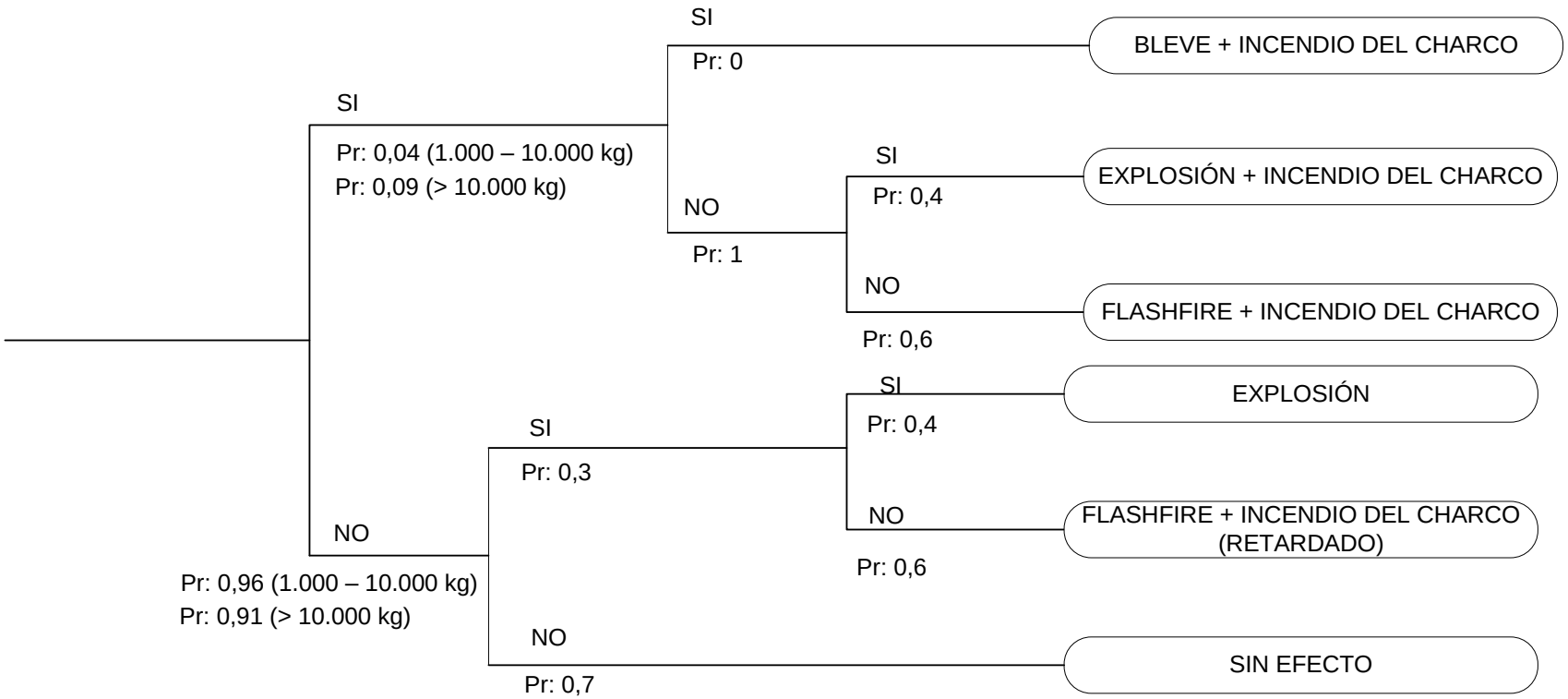
Considerou-se que a probabilidade de ocorrência de um BLEVE é nula, uma vez que a possível colisão com um veículo é descartada, já que a área na qual está localizado o tanque de propano é protegida por perímetro. Também se descarta que um possível incêndio externo tenha a intensidade e o tempo necessários para causar sobreaquecimento no tanque que resultará num BLEVE, pois estão disponíveis sistemas de incêndio para extinguir um incêndio nas imediações da área.

5.16.2.6.5 Probabilidade de uma explosão

$F_{explosão} = 0,4$

Em seguida apresentam-se as árvores de acontecimentos n.º 1 e n.º 2, a partir das quais se obteve na Tabela 5.16.24 a probabilidade do efeito acidental final.

ÁRBOL DE SUCESOS Nº 1	EMPRESA	CPA		REVISIÓN: 00
SUCESO ACCIDENTAL	IGNICIÓN DIRECTA	IGNICIÓN RETARDADA	BLEVE	EXPLOSIÓN	**ACCIDENTE**
PÉRDIDA INSTANTÁNEA DE GAS PRESURIZADO LICUADO INFLAMABLE					



ÁRBOL DE SUCESOS Nº 2	EMPRESA	CPA		REVISIÓN: 00
SUCESO ACCIDENTAL	IGNICIÓN DIRECTA	IGNICIÓN RETARDADA	EXPLOSIÓN	**ACCIDENTE**
PÉRDIDA CONTINUA DE GAS PRESURIZADO LICUADO INFLAMABLE				

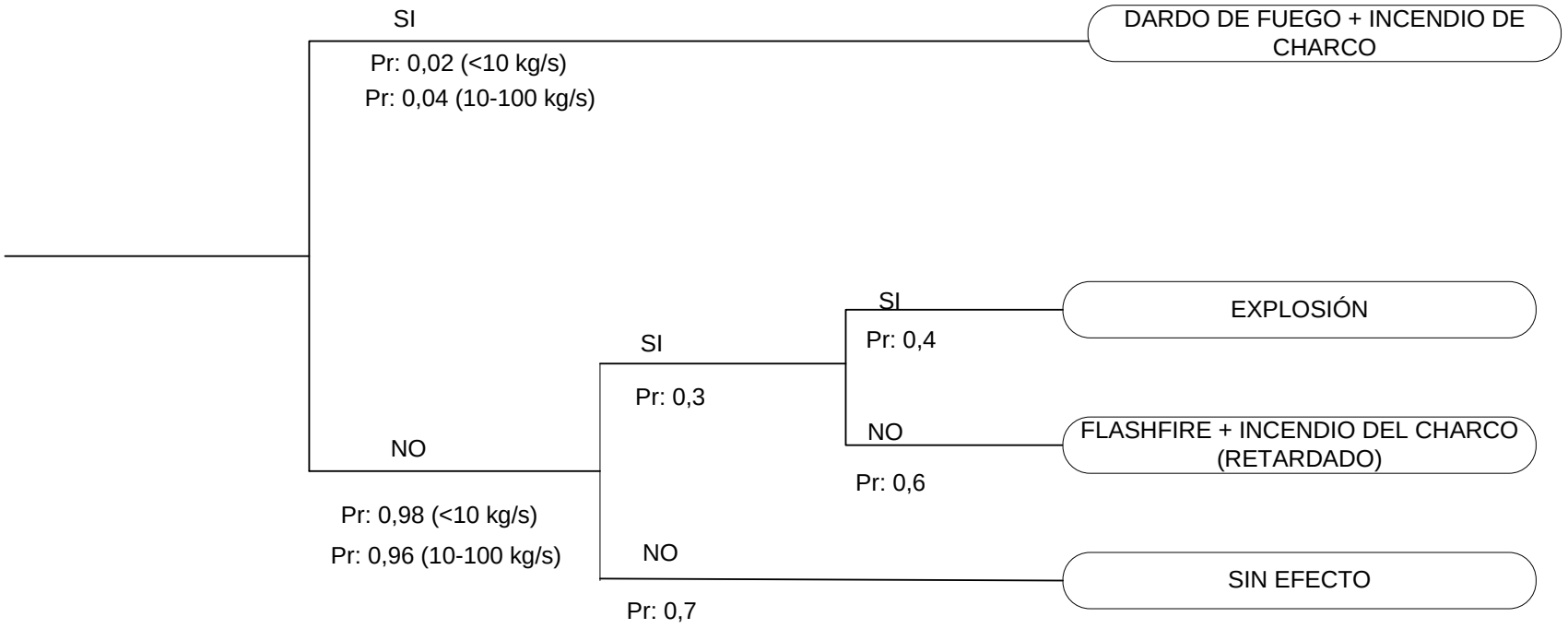


Tabela 5.16.24 - Probabilidade para cada efeito dos acontecimentos iniciadores identificados.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO INICIADOR	EFEITO	PROBABILIDADE DO EFEITO	OBSERVAÇÕES
I1.3.G1	Rutura total da mangueira de descarga de propano.	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	Ignição Direta
		Explosão	0,1176	0,98x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	0,98x0,7x0,6
		Sem efeito	0,686	0,98x0,7
I1.4.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	Ignição Direta
		Explosão	0,1176	0,98x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	0,98x0,7x0,6
		Sem efeito	0,686	0,98x0,7
I2.5.G1	Fuga instantânea do todo o conteúdo de propano.	BLEVE + fogo em charco	0	-
		Explosão + fogo em charco	0,016	0,04x1x0,4
		Flashfire + fogo em charco	0,024	0,04x1x0,6
		Explosão	0,1152	0,96x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1728	0,96x0,3x0,6
		Sem efeito	0,672	0,96x0,7
I2.6.G2	Perda total do conteúdo em 10 minutos, mediante uma corrente contínua e constante.	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	Ignição Direta
		Explosão	0,1176	0,98x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	0,98x0,7x0,6
		Sem efeito	0,686	0,98x0,7
I2.7.G3	Perda contínua de propano por um orifício de 10 mm de diâmetro.	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	Ignição Direta
		Explosão	0,1176	0,98x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	0,98x0,7x0,6
		Sem efeito	0,686	0,98x0,7
I2.8.G1	Falha catastrófica da bomba de impulsão.	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	Ignição Direta
		Explosão	0,1176	0,98x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	0,98x0,7x0,6
		Sem efeito	0,686	0,98x0,7

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO INICIADOR	EFEITO	PROBABILIDADE DO EFEITO	OBSERVAÇÕES
I2.9.G2	Perda da totalidade do conteúdo por um orifício com 10% do diâmetro.	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	Ignição Direta
		Explosão	0,1176	0,98x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	0,98x0,7x0,6
		Sem efeito	0,686	0,98x0,7
I2.10.G1	Rutura total da tubagem de transvasamento de propano.	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	Ignição Direta
		Explosão	0,1176	0,98x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	0,98x0,7x0,6
		Sem efeito	0,686	0,98x0,7
I2.11.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	Ignição Direta
		Explosão	0,1176	0,98x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	0,98x0,7x0,6
		Sem efeito	0,686	0,98x0,7
I3.14.G1	Rutura total da mangueira de descarga de propano.	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	Ignição Direta
		Explosão	0,1176	0,98x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	0,98x0,7x0,6
		Sem efeito	0,686	0,98x0,7
I3.15.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	Ignição Direta
		Explosão	0,1176	0,98x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	0,98x0,7x0,6
		Sem efeito	0,686	0,98x0,7
I4.16.G1	Fuga instantânea do todo o conteúdo de propano.	BLEVE + fogo em charco	0	-
		Explosão + fogo em charco	0,036	0,09x1x0,4
		Flashfire + fogo em charco	0,054	0,09x1x0,6
		Explosão	0,1092	0,91x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1638	0,91x0,3x0,6
		Sem efeito	0,637	0,91x0,7

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO INICIADOR	EFEITO	PROBABILIDADE DO EFEITO	OBSERVAÇÕES
I4.17.G2	Perda total do conteúdo em 10 minutos, mediante uma corrente contínua e constante.	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,04	Ignição direta
		Explosão	0,1152	0,96x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1728	0,96x0,3x0,6
		Sem efeito	0,672	0,96x0,7
I4.18.G3	Perda contínua de propano por um orifício de 10 mm de diâmetro.	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	Ignição Direta
		Explosão	0,1176	0,98x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	0,98x0,7x0,6
		Sem efeito	0,686	0,98x0,7
I4.19.G1	Falha catastrófica da bomba de impulsão.	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	Ignição Direta
		Explosão	0,1176	0,98x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	0,98x0,7x0,6
		Sem efeito	0,686	0,98x0,7
I4.20.G2	Perda da totalidade do conteúdo por um orifício com 10% do diâmetro.	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	Ignição Direta
		Explosão	0,1176	0,98x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	0,98x0,7x0,6
		Sem efeito	0,686	0,98x0,7
I4.21.G1	Rutura total da tubagem de transvasamento de propano.	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	Ignição Direta
		Explosão	0,1176	0,98x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	0,98x0,7x0,6
		Sem efeito	0,686	0,98x0,7
I4.22.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	Ignição Direta
		Explosão	0,1176	0,98x0,3x0,4
		Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	0,98x0,7x0,6
		Sem efeito	0,686	0,98x0,7

5.16.2.7 Tabela resumo das frequências dos episódios acidentais finais

Na Tabela 5.16.25 foram indicados todos os episódios acidentais finais, incluindo os que não têm efeito, os que têm uma frequência de acontecimento inferior a 10^{-9} ano^{-1} e os que têm uma probabilidade de efeito final de 0. Apesar disso, os referidos acontecimentos não foram tidos em conta no cálculo de consequências letais.

Tabela 5.16.25 - Frequência final para cada efeito dos acontecimentos iniciadores identificados

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO ACONTECIMENTO INICIADOR	FREQUÊNCIA DO ACONTECIMENTO (ano^{-1}) [f]	REFERÊNCIA DA ÁRVORE DE ACONTECIMENTOS	EFEITO FINAL DO EPISÓDIO ACIDENTAL	PROBABILIDADE DO EFEITO FINAL [p]	VALOR FREQUÊNCIA FINAL (ano^{-1}) [f] x [p]
I1.3.G1	Rutura total da mangueira de descarga de propano.	2,83E-05	2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	5,66E-07
				Explosão	0,1176	3,33E-06
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	4,99E-06
				Sem efeito	0,686	1,94E-05
I1.4.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	2,83E-04	2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	5,66E-06
				Explosão	0,1176	3,33E-05
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	4,99E-05
				Sem efeito	0,686	1,94E-04
I2.5.G1	Fuga instantânea do todo o conteúdo de propano.	5,00E-07	1	BLEVE + fogo em charco	0	0,00E+00
				Explosão + fogo em charco	0,016	8,00E-09
				Flashfire + fogo em charco	0,024	1,20E-08
				Explosão	0,1152	5,76E-08

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO ACONTECIMENTO INICIADOR	FREQUÊNCIA DO ACONTECIMENTO (ano^{-1}) [f]	REFERÊNCIA DA ÁRVORE DE ACONTECIMENTOS	EFEITO FINAL DO EPISÓDIO ACIDENTAL	PROBABILIDADE DO EFEITO FINAL [p]	VALOR FREQUÊNCIA FINAL (ano^{-1}) [f] x [p]
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1728	8,64E-08
				Sem efeito	0,672	3,36E-07
I2.6.G2	Perda total do conteúdo em 10 minutos, mediante uma corrente contínua e constante.	5,00E-07	2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	1,00E-08
				Explosão	0,1176	5,88E-08
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	8,82E-08
				Sem efeito	0,686	3,43E-07
I2.7.G3	Perda contínua de propano por um orifício de 10 mm de diâmetro.	1,00E-05	2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	2,00E-07
				Explosão	0,1176	1,18E-06
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	1,76E-06
				Sem efeito	0,686	6,86E-06
I2.8.G1	Falha catastrófica da bomba de impulsão.	1,00E-05	2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	2,00E-07
				Explosão	0,1176	1,18E-06
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	1,76E-06
				Sem efeito	0,686	6,86E-06
I2.9.G2	Perda da totalidade do conteúdo por um orifício com 10% do diâmetro.	5,00E-05	2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	1,00E-06
				Explosão	0,1176	5,88E-06
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	8,82E-06
				Sem efeito	0,686	3,43E-05

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO ACONTECIMENTO INICIADOR	FREQUÊNCIA DO ACONTECIMENTO (ano^{-1}) [f]	REFERÊNCIA DA ÁRVORE DE ACONTECIMENTOS	EFEITO FINAL DO EPISÓDIO ACIDENTAL	PROBABILIDADE DO EFEITO FINAL [p]	VALOR FREQUÊNCIA FINAL (ano^{-1}) [f] x [p]
I2.10.G1	Rutura total da tubagem de transvasamento de propano.	6,60E-05	2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	1,32E-06
				Explosão	0,1176	7,76E-06
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	1,16E-05
				Sem efeito	0,686	4,53E-05
I2.11.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	3,30E-04	2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	6,60E-06
				Explosão	0,1176	3,88E-05
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	5,82E-05
				Sem efeito	0,686	2,26E-04
I3.14.G1	Rutura total da mangueira de descarga de propano.	4,68E-06	2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	9,36E-08
				Explosão	0,1176	5,50E-07
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	8,26E-07
				Sem efeito	0,686	3,21E-06
I3.15.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	4,68E-05	2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	9,36E-07
				Explosão	0,1176	5,50E-06
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	8,26E-06
				Sem efeito	0,686	3,21E-05
I4.16.G1	Fuga instantânea do todo o conteúdo de propano.	5,00E-07	1	BLEVE + fogo em charco	0	0,00E+00
				Explosão + fogo em charco	0,036	1,80E-08

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO ACONTECIMENTO INICIADOR	FREQUÊNCIA DO ACONTECIMENTO (ano^{-1}) [f]	REFERÊNCIA DA ÁRVORE DE ACONTECIMENTOS	EFEITO FINAL DO EPISÓDIO ACIDENTAL	PROBABILIDADE DO EFEITO FINAL [p]	VALOR FREQUÊNCIA FINAL (ano^{-1}) [f] x [p]
				Flashfire + fogo em charco	0,054	2,70E-08
				Explosão	0,1092	5,46E-08
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1638	8,19E-08
				Sem efeito	0,637	3,19E-07
I4.17.G2	Perda total do conteúdo em 10 minutos, mediante uma corrente contínua e constante.	5,00E-07	2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,04	2,00E-08
				Explosão	0,1152	5,76E-08
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1728	8,64E-08
				Sem efeito	0,672	3,36E-07
I4.18.G3	Perda contínua de propano por um orifício de 10 mm de diâmetro.	1,00E-05	2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	2,00E-07
				Explosão	0,1176	1,18E-06
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	1,76E-06
				Sem efeito	0,686	6,86E-06
I4.19.G1	Falha catastrófica da bomba de impulsão.		2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	2,00E-07
				Explosão	0,1176	1,18E-06
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	1,76E-06
				Sem efeito	0,686	6,86E-06
I4.20.G2	Perda da totalidade do conteúdo por um orifício com 10% do diâmetro.		2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	1,00E-06
				Explosão	0,1176	5,88E-06

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO ACONTECIMENTO INICIADOR	FREQUÊNCIA DO ACONTECIMENTO (ano^{-1}) [f]	REFERÊNCIA DA ÁRVORE DE ACONTECIMENTOS	EFEITO FINAL DO EPISÓDIO ACIDENTAL	PROBABILIDADE DO EFEITO FINAL [p]	VALOR FREQUÊNCIA FINAL (ano^{-1}) [f] x [p]
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	8,82E-06
				Sem efeito	0,686	3,43E-05
I4.21.G1	Rutura total da tubagem de transvasamento de propano.	1,21E-04	2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	2,42E-06
				Explosão	0,1176	1,42E-05
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	2,13E-05
				Sem efeito	0,686	8,30E-05
I4.22.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	6,05E-04	2	Fogo por pulverização + fogo em charco	0,02	1,21E-05
				Explosão	0,1176	7,11E-05
				Flashfire + fogo em charco (retardado)	0,1764	1,07E-04
				Sem efeito	0,686	4,15E-04

5.16.2.8 Cálculo das consequências letais

Foram calculadas as consequências letais dos efeitos dos episódios acidentais finais indicados nos números anteriores. Os efeitos de cada episódio foram classificados para posterior cálculo como:

- Radiação térmica.
- Explosão de uma nuvem inflamável.
- Incêndio de nuvem inflamável
- Onda de sobrepressão.

De modo a analisar as consequências letais das diferentes hipóteses acidentais, foi calculada a taxa de emissão de cada fonte do episódio, ou seja, a quantidade de emissões produzida sobre a qual foram calculadas as consequências.

Para tal, definiram-se e formularam-se os diferentes cenários dos episódios acidentais, indicando corretamente as características e condições de ocorrência de cada um dos episódios dos hipotéticos acidentes, tais como:

- Volume e produto nas instalações.
- Temperatura e pressão de ocorrência do episódio acidental.
- Tipo de derrame: Confinamento ou não.
- Condições do local.
- Dados meteorológicos: Temperatura ambiente, velocidade do ar, humidade, etc.

5.16.2.8.1 Condições meteorológicas

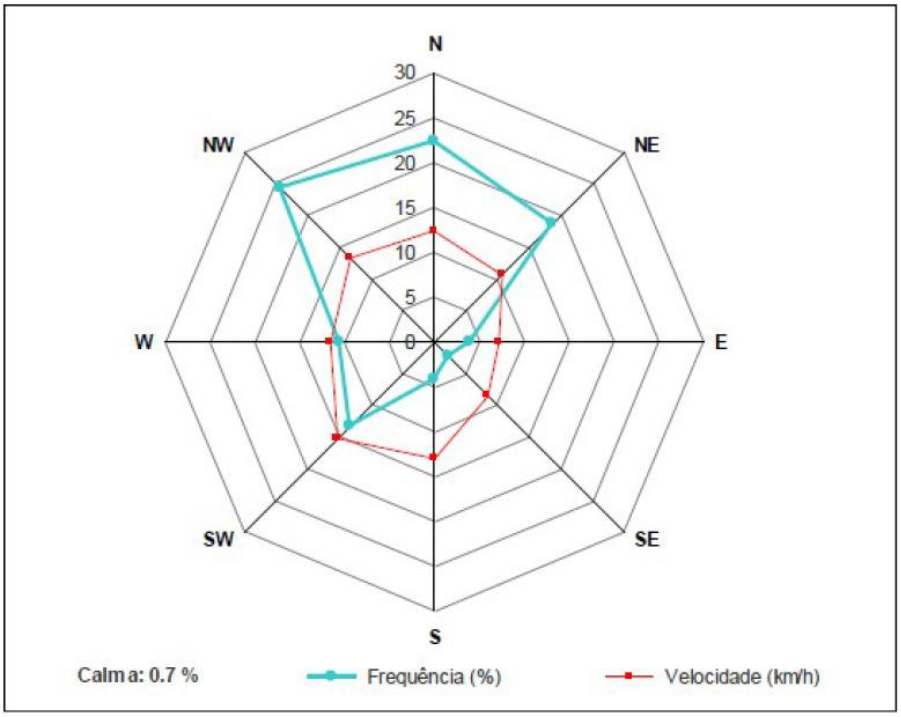
O CPA não dispõe de estação meteorológica própria. Por isso, foram selecionados os dados médios para o Concelho de Vila Franca de Xira publicados pelo IPMA.

Os parâmetros de cálculo utilizados foram os indicados na Tabela 5.16.26.

Tabela 5.16.26 - Parâmetros de cálculo das condições meteorológicas

Humidade relativa	70%
Temperatura média	16,4 °C
Velocidade do ar	Valor para estabilidade D: 4 m/s e F: 1,5 m/s
Direção predominante	NW

Em seguida é apresentada a rosa dos ventos obtida na estação meteorológica mais próxima das instalações, Estação Meteorológica de Lisboa, para o período 1997-2014.



Fonte: IPMA, 2019

Figura 5.16.6 - Rosa dos ventos obtida na Estação Meteorológica de Lisboa

5.16.2.8.2 Critérios de cálculo

Para a realização dos cálculos de consequências foi utilizado o programa informático EFFECTS 10.2 (GEXCON).

Determinação do termo fonte

Tempo da fuga

Para determinar os tempos de duração das fugas cujo seccionamento é possível, é tida em consideração a forma de deteção de acordo com os critérios estabelecidos no Manual de Referência BEVI 3.2 – Módulo C.

Tabela 5.16.27 - Critério do tempo de duração de uma fuga

Situações	Fuga
Com deteção e atuação totalmente automáticas.	2 min.
Com deteção automática e válvulas de operação remotas.	10 min.
Com deteção automática e atuação manual.	30 min.

Caudal da fuga

Para determinar os caudais de fuga por orifícios em recipientes, equipamentos de processamento, mangueiras de descarga e linhas, foram utilizados os modelos do *Yellow Book* (3.ª edição, 1997) implementados no EFFECTS 10.2 (GEXCON).

- Rutura total:
    - Em caso de rutura total da tubagem na linha de saída do tanque, é considerado como caudal de fuga o calculado mediante os modelos de cálculo implementados no EFFECTS, tendo como condições de cálculo as correspondentes às condições de funcionamento dentro do tanque.
    - No caso de rutura total da tubagem na impulsão de uma bomba e/ou compressor, é considerado como caudal de fuga, o caudal máximo da bomba/compressor dado pelo fabricante da mesma. Se estes dados não forem conhecidos, aplica-se o seguinte critério: 1,5 vezes o caudal de operação, na ausência de contrapressão.
- Rutura parcial:
    - Em caso de rutura parcial da tubagem ou da mangueira de carga de camiões cisterna na linha de saída do tanque e/ou cisterna e/ou orifício no tanque, foi utilizado o modelo correspondente incluído no EFFECTS, tomando como cálculo correspondente as condições de funcionamento no interior do tanque e/ou cisterna.
    - Em caso de rutura parcial da tubagem ou da mangueira na impulsão de uma bomba e/ou compressor, foi utilizado o modelo correspondente incluído no EFFECTS 10.0.6, tomando como condições de cálculo aquelas correspondentes às condições de funcionamento na impulsão da bomba/compressor.

Caudal de evaporação

Foi utilizado o EFFECTS para determinar os caudais de evaporação a partir de charco, seguindo os seguintes critérios:

- Nas áreas não confinadas é considerada a formação de um charco de 10 mm de espessura em terra.
- Em caso de derrames em áreas confinadas, a área máxima do charco encontra-se limitada pela superfície de contenção, sempre que o derrame cubra a totalidade da superfície da área confinada.

Dispersão de vapores/gases

Para a dispersão do propano foi considerado um compartimento de gás pesado, devido à densidade do gás na atmosfera.

Caso a evaporação ocorra a partir de um charco de líquido, o compartimento do gás foi considerado neutro devido à densidade da mistura em ar.

Modelos de cálculo

Radiação térmica

Para a avaliação dos alcances da radiação térmica são utilizados os modelos do *Yellow Book* (3ª edição, 1997) implementados no EFFECTS 10.2 (GEXCON).

Sobrepressão

A avaliação dos alcances da sobrepressão gerada na exposição de nuvens de vapores inflamáveis realiza-se mediante o método *Multi.Energy*, sempre que a quantidade de gás entre limites de inflamabilidade seja superior a 1000 kg (critério *Kletz*) e exista possibilidade de confinamento da nuvem gerada.

Para calcular a deflagração das nuvens inflamáveis foi tomada uma curva 6 (critério TNO) e um grau de confinamento de 8%, de acordo com o ponto 4.8 do *Purple Book* (CPR 18E, *December* 2005).

5.16.2.8.3 Critérios de letalidade adotados

A evolução dos acontecimentos iniciadores dá lugar aos acontecimentos acidentais finais identificados na Tabela 5.16.28.

Tabela 5.16.28 - Evolução dos acontecimentos iniciadores

Acidente final	Efeito físico
Fogo em charco (Pool Fire)	Radiação térmica
Labareda (Flash Fire)	
Explosão nuvem inflamável	Sobrepressão

Uma vez determinado o termo fonte de cada um dos acontecimentos acidentais finais, foi efetuado o cálculo dos alcances de toxicidade, radiação térmica e sobrepressão indicados na Tabela 5.16.29.

Tabela 5.16.29 - Critério para o cálculo dos alcances de toxicidade, radiação térmica e sobrepressão.

	Limiar da possibilidade de ocorrência de letalidade	Limiar da possibilidade de ocorrência de efeitos irreversíveis na saúde humana
Dose tóxica	AEGL 3* (60 min)	AEGL 2* (60 min)
Radiação Térmica (exposição de 30 s)	7 kW/m^2	5 kW/m^2
Inflamabilidade	50% Limite inferior de inflamabilidade	-
Sobrepressão	0,14 bar	0,05 bar

* AEGL: *Acute Exposure Guideline Levels*, Environment Protection Agency, EUA. No caso de não existir AEGL para a substância em causa, deve-se optar pelo uso de ERPG (*Emergency Response Planning Guidelines*, American Industrial Hygiene Association, EUA).

Na modelação dos referidos cenários foram consideradas as condições meteorológicas mais frequentes na área geográfica de localização do estabelecimento e um tempo de libertação das «substâncias perigosas» de 60 minutos.

5.16.2.8.4 Lista dos cálculos efetuados

O resultado dos raios calculados para cada uma das zonas de afetação definidas anteriormente, de acordo com a modelação realizada no EFFECTS 10.2 (GEXCON), encontra-se no Anexo G, II - Resultados dos raios calculados para cada uma das zonas de afetação definidas na análise de risco industrial, do Volume IV – Anexos.

5.16.2.9 Tabela resumo dos alcances letais obtidos

A partir das listas de saída do programa de cálculo de consequências, incluídos no Anexo II da presente análise de risco, são obtidos os alcances letais associados a cada um dos cenários postulados no CPA.

Na Tabela 5.16.30 são resumidos os alcances obtidos para os diferentes acidentes finais associados aos acontecimentos iniciadores levantados nas instalações.

Tabela 5.16.30 - Resumo dos alcances obtidos

Código	Descrição do acontecimento iniciador	Estabilidade atmosférica	Labareda (Flash Fire)	Radiação térmica		Explosão [1]	
			LC100	7 kW/m^2	{t1}5 kW/m{/t1}{t2}2{/t2}	140 mbar	50 mbar
I1.3.G1	Rutura total da mangueira de descarga de propano.	D/4	71	128	137	74	128
		F/1,5	98	139	148	95	161
I1.4.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	D/4	-	16	17	N.C.	N.C.
		F/1,5	-	18	19	N.C.	N.C.
I2.5.G1	Fuga instantânea do todo o conteúdo de propano.	D/4	84	39	43	95	206
		F/1,5	77	36	42	83	186
I2.6.G2	Perda total do conteúdo em 10 minutos, mediante uma corrente contínua e constante.	D/4	23	44	48	N.C.	N.C.
		F/1,5	32	49	52	N.C.	N.C.
I2.7.G3	Perda contínua de propano por um orifício de 10 mm de diâmetro.	D/4	15	32	35	N.C.	N.C.
		F/1,5	18	30	33	N.C.	N.C.
I2.8.G1	Falha catastrófica da bomba de impulsão.	D/4	12	36	39	N.C.	N.C.
		F/1,5	14	40	43	N.C.	N.C.
I2.9.G2	Perda da totalidade do conteúdo por um orifício com 10% do diâmetro.	D/4	-	4	4	N.C.	N.C.
		F/1,5	-	4	5	N.C.	N.C.
I2.10.G1	Rutura total da tubagem de transvasamento de propano.	D/4	-	0	0	N.C.	N.C.
		F/1,5	-	0	0	N.C.	N.C.
I2.11.G2	Rutura parcial da tubagem	D/4	-	0	0	N.C.	N.C.

Código	Descrição do acontecimento iniciador	Estabilidade atmosférica	Labareda (Flash Fire)	Radiação térmica		Explosão [1]	
			LC100	7 kW/m^2	{t1}5 kW/m{/t1}{t2}2{/t2}	140 mbar	50 mbar
	de transvasamento de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	F/1,5	-	0	0	N.C.	N.C.
I3.14.G1	Rutura total da mangueira de descarga de propano.	D/4	71	128	137	74	128
		F/1,5	98	139	148	95	161
I3.15.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	D/4	-	16	17	N.C.	N.C.
		F/1,5	-	18	19	N.C.	N.C.
I4.16.G1	Fuga instantânea do todo o conteúdo de propano.	D/4	159	61	70	164	357
		F/1,5	156	56	65	150	328
I4.17.G2	Perda total do conteúdo em 10 minutos, mediante uma corrente contínua e constante.	D/4	56	91	97	N.C.	N.C.
		F/1,5	88	99	106	N.C.	N.C.
I4.18.G3	Perda contínua de propano por um orifício de 10 mm de diâmetro.	D/4	15	30	32	N.C.	N.C.
		F/1,5	18	33	35	N.C.	N.C.
I4.19.G1	Falha catastrófica da bomba de impulsão.	D/4	18	48	52	N.C.	N.C.
		F/1,5	22	53	56	N.C.	N.C.
I4.20.G2	Perda da totalidade do conteúdo por um orifício com 10% do diâmetro.	D/4	-	6	6	N.C.	N.C.
		F/1,5	-	6	7	N.C.	N.C.
I4.21.G1	Rutura total da tubagem de	D/4	-	0	0	N.C.	N.C.

Código	Descrição do acontecimento iniciador	Estabilidade atmosférica	Labareda (Flash Fire)	Radiação térmica		Explosão [1]	
			LC100	7 kW/m^2	{t1}5 kW/m{/t1}{t2}2{/t2}	140 mbar	50 mbar
	transvasamento de propano.	F/1,5	-	0	0	N.C.	N.C.
I4.22.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de propano (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	D/4	-	0	0	N.C.	N.C.
		F/1,5	-	0	0	N.C.	N.C.

[1] N.C.: Não é calculado o acontecimento acidental final de explosão dado que não é considerada a explosão de quantidades de gás entre limites de inflamabilidade inferior a 1 tonelada.

Dado que alguns dos alcances obtidos para as instalações identificadas ultrapassam o limite do estabelecimento, foi estudado o risco individual do conjunto para verificar a aceitabilidade do risco.

5.16.2.10 Determinação do risco individual

Para determinar as curvas de iso-risco, foi utilizado o programa informático RISKCURVES 10.2 (GEXCON).

Este programa informático tem em conta os critérios e metodologias de cálculo recolhidas no *Manual Reference Bevi Risk Assessments*.

Para a obtenção das curvas de iso-risco, o programa RISKCURVES requer a introdução dos alcances de letalidade para cada acidente, a sua frequência ocorrência, bem como as probabilidades de direção do vento e outras variáveis adicionais para o cálculo do risco individual. Foi considerada uma malha padronizada baseada nas coordenadas UTM, em metros e orientada para norte. O tamanho da célula considerada foi 10 x 10 metros.

O risco individual em cada ponto da malha foi obtido através da soma do risco de todos os acidentes contemplados.

Foi tido em conta o código de cores indicado na Tabela 5.16.31.

Tabela 5.16.31 - Código de cores para as curvas de iso-risco.

Valor/ano de a curva	Cor
10^{-4}	Amarelo
10^{-5}	Azul
10^{-6}	Vermelho
10^{-7}	Verde

Estes resultados podem contam do Desenho 20 - Curvas Iso-risco, do Volume III – Peças Desenhadas.

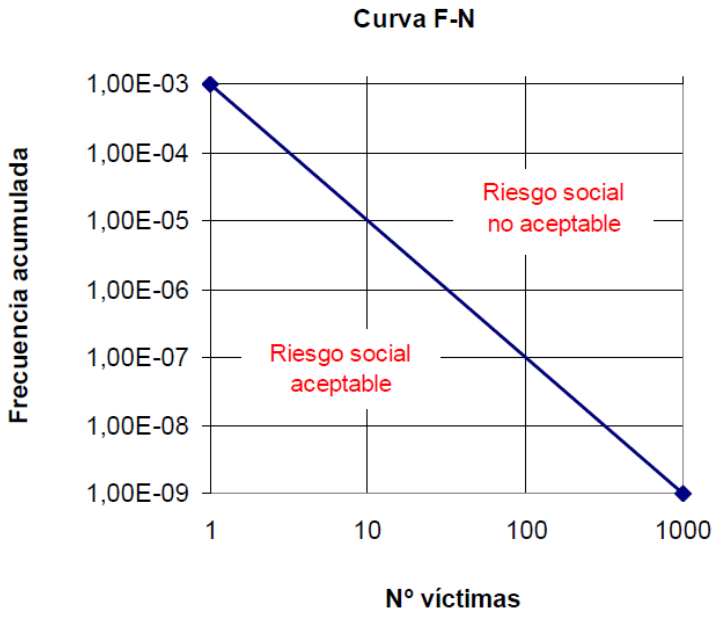
Não existem elementos vulneráveis, nem muito vulneráveis, no interior da envolvente da curva 10^{-6} ano^{-1}.

5.16.2.11 Determinação do risco social

O risco social representa a frequência com a qual ocorre um acidente que cause a morte de N ou mais seres humanos simultaneamente. Também pode ser definido como a probabilidade anual de que um grupo de pessoas seja vítima de um determinado acidente ao mesmo tempo. O

resultado de uma análise de risco social é representado nas curvas F-N, em que N representa o número de mortes e F representa a frequência acumulada de acidentes com N ou mais mortes.

O critério de aceitação do risco social para a população externa é apresentado na figura anexa, de acordo com o estabelecido no número 6.3 *Presentation of the results*, figura 6.8 do Purple Book.



Fonte: Presentation of the results, Purple Book

Figura 5.16.7 - Critério de aceitação do risco social para a população externa

Se a curva F-N obtida se encontra abaixo da linha azul, o risco pode ser assumido.

5.16.2.11.1 Critérios para o cálculo do risco social

Para obter a curva F-N procede-se da seguinte forma:

i. Os trabalhadores do estabelecimento objeto da presente análise de risco para a segurança não são considerados no cálculo do risco social.

ii. As vítimas correspondentes aos ocupantes de veículos que circulam por vias de comunicação próximas ao CPA, também não são computados no cálculo do risco social.

iii. Para determinar o número de vítimas dos núcleos de população, são tidos em conta os dados da população municipal e a fração da população presente nos mesmos durante o dia (08h00 às 18h30) e à noite (18:30h às 08h00). Nas zonas residenciais é considerado um fator de presença de 70% no horário diurno e de 100% no horário noturno, segundo indicado no número 5.3.1 *Survey of population present* do *Purple Book*.

iv. No que diz respeito à fração de pessoas em núcleos de população dentro e fora dos edifícios, são considerados os valores da tabela 6 do número 3.3.11 *Distribution inside and outside* do BEVI 3.2.

v. Em caso de sobrepressão, segundo os critérios do BEVI 3.2, número 3.4.9.3 do Módulo B, na sobrepressão gerada na explosão de nuvens inflamáveis é considerada uma mortalidade de 100% dentro da envolvente associada a um valor de sobrepressão de 0,3 barg, e uma mortalidade de 2,5% dentro de edifícios e em direção ao exterior nas áreas onde a sobrepressão é superior ou igual a 0,1 barg.

5.16.2.11.2 Distribuição da população

A relação com a população, nas zonas residenciais dentro da envolvente do alcance letal máximo (acontecimento iniciador I2.5.G1) corresponde a Alhandra, pertencente a Vila Franca de Xira

A Tabela 5.16.32 apresenta a densidade populacional da zona:

Tabela 5.16.32 - Densidade populacional em Vila Franca de Xira.

População	Densidade populacional (hab/km^2)
Vila Franca de Xira	430

5.16.2.11.3 Resultados obtidos para o risco social

Uma vez introduzidos os valores no programa informático RISKCURVES 10.2 (GEXCON), não se calcula a curva de risco social acumulada.

5.16.2.12 Análise dos resultados do risco para a segurança

Considerando tudo o exposto anteriormente, foi estudada de forma detalhada a situação atual das possíveis consequências de qualquer acidente hipotético que pudesse resultar em danos causados às pessoas ou a bens.

Tal como se pôde observar nos pontos anteriores, não existem elementos vulneráveis, nem muito vulneráveis, no interior da envolvente da curva de iso-risco 10^{-6} ano^{-1}.

No que diz respeito ao risco social, não se efetua o cálculo da curva de risco social acumulada.

5.16.3 Análise de Risco para o Ambiente

5.16.3.1 Relação das substâncias excluídas e respetiva justificação

Na Tabela 5.16.33 justifica-se a exclusão das substâncias e misturas perigosas para o meio ambiente que se encontram em maior quantidade e representativas das presentes no Centro de Produção de Alhandra da CIMPOR.

Tabela 5.16.33 - Justificação da exclusão das principais substâncias presentes na CIMPOR

Produto	Inclusão no estudo	Motivo exclusão
Propano	Não	Produto não perigoso para o meio ambiente, o qual foi estudado na análise de risco para a segurança do número 4 da presente memória.
Gasóleo	Sim	-
Fuel	Sim	-
Amoníaco em solução aquosa 10-24%	Sim	Está incluído no presente estudo o NH3 C<25%, de acordo com os valores de ecotoxicidade indicados na Ficha de Segurança.
Aditivo cimento	Sim	-
Óleo limpo	Sim	-

Adicionalmente foram tidos em conta os seguintes produtos:

- Em caso de incêndio, as águas de extinção de incêndios.
- Óleo presente nos transformadores, que não foi considerado por não conter PCBs.

5.16.3.2 Relação das instalações

A seguir é realizada uma breve descrição das instalações suscetíveis de poder desenvolver um acidente ambiental. Apenas foram tidas em consideração as diferentes zonas presentes na instalação que acarretam um determinado risco para o meio ambiente, pelo que as áreas sem perigo relevante foram eliminadas.

A Tabela 5.16.34 apresenta a relação de instalações, como os seus equipamentos correspondentes, e o produto sujeito a estudo.

Tabela 5.16.34 - Relação de instalações objeto de estudo na análise de risco ambientais

N.º	Instalação	Equipamento/processo	Produto
I1	Zona de carga e descarga de cisternas 1	Mangueiras de carga e descarga	Gasóleo
		Camião cisterna	
I2	Depósito de gasóleo enterrado	Armazenamento em tanque enterrado	Gasóleo
I3	Tanque lixiviados Forno 6	Armazenamento em tanque fixo	Lixiviados
I4	Zona de carga e descarga de cisternas 2	Mangueiras de carga e descarga	Amoníaco em solução aquosa 10-24%
		Camião cisterna	
I5	Depósitos de Amoníaco em solução aquosa 10-24%	Armazenamento em tanque fixo	Amoníaco em solução aquosa 10-24%
I6	Tanque lixiviados Forno 7	Armazenamento em tanque fixo	Lixiviados
I7	Zona de carga e descarga de cisternas 3	Mangueiras de carga e descarga	Gasóleo, Fuel
		Camião cisterna	
I8	Tubagens de transvasamento de produto	Transvasamento de produto	Gasóleo, Fuel
I9	Depósito de gasóleo	Armazenamento em tanque fixo	Gasóleo
I10	Depósito de fuel	Armazenamento em tanque fixo	Fuel
I11	Zona exterior – Armazenamento de óleo residual	Armazenamento em recipientes móveis (bidões)	Óleo residual
I12	Armazenamento interior de óleo novo 1	Armazenamento em recipientes móveis (bidões)	Óleo limpo
I13	Armazenamento interior de óleo novo 2	Armazenamento em recipientes móveis (bidões)	Óleo limpo
I14	Zona de carga e descarga de cisternas 4	Mangueiras de carga e descarga	Aditivo de cimento
		Camião cisterna	
I15	Tanque de armazenamento de aditivos cimento 1	Armazenamento em tanque fixo	Aditivo de cimento
I16	Zona de carga e descarga de cisternas 5	Mangueiras de carga e descarga	Aditivo de cimento
		Camião cisterna	
I17	Tanque de armazenamento de aditivos cimento 2	Armazenamento em tanque fixo	Aditivo de cimento

Nota: a Estação Transformadora não foi considerada como instalação que acarreta um risco ambiental uma vez que os óleos presentes na mesma não contêm PCBs.

5.16.3.3 Relação dos acontecimentos iniciadores

Os acontecimentos iniciadores são acontecimentos físicos que podem gerar um incidente ou acidente em função da sua evolução no espaço e no tempo e são identificados a partir de uma análise causal.

Com o objetivo de determinar as possíveis consequências, foram tidos em conta fatores condicionantes próprios da instalação, como os externos à mesma (ambiente circundante), tendo em especial consideração as medidas de prevenção e mitigação dos danos implementadas, bem como a eficácia das mesmas.

Na Tabela 5.16.35 são apresentados os acontecimentos iniciadores identificados para cada uma das zonas de risco definidas no número anterior.

Tabela 5.16.35 - Relação dos acontecimentos iniciadores identificados.

N.º instalação	Acontecimento iniciador[64]	Causas	Justificação	Seleção
I1	Rutura parcial da mangueira de descarga de gasóleo (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	Ligações deficientes.	Em caso de rutura parcial da mangueira de descarga de gasóleo, assume-se um tempo de fuga de 10 minutos (deteção automática da fuga, ao estar presente um funcionário, e atuação remota) pelo que ocorreria o derrame de cerca de 115 litros de gasóleo. A recolha de águas pluviais existentes na zona dispõe de um decantador de hidrocarbonetos com capacidade suficiente para recolher o derrame, pelo que não existe a possibilidade do produto se alastre para o exterior do estabelecimento.	Não
	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de gasóleo.	Desgaste de materiais, corrosão.	Derrame no pavimento, afetando a rede de águas pluviais e posteriormente o rio.	Sim
I2	Fuga contínua no depósito enterrado afetando o solo.	Desgaste de materiais, corrosão.	Contaminação do solo e infiltração no subsolo.	Sim
I3	Fuga de lixiviados do Forno 6 por um orifício com um diâmetro de 10 mm em tanque fixo.	Desgaste de materiais, corrosão.	O depósito de Lixiviados do Forno 6 está localizado num reservatório cego e com capacidade suficiente. Por esse motivo, pode ser considerado um reservatório estanque e não existe a possibilidade de vazamento do produto para o exterior do estabelecimento através das águas pluviais.	Não

64 Para a definição dos acontecimentos iniciadores para cada uma das instalações definidas suscetíveis de desencadear um acidente no meio ambiente, foi utilizado o manual de referência BEVI "*Reference manual BEVI risk assessment*" versão 3.2, bem como outros guias de renome. Para cada equipamento da instalação foi recolhido o cenário mais provável como sendo representativo.

N.º instalação	Acontecimento iniciador[64]	Causas	Justificação	Seleção
I4	Rutura parcial da mangueira de descarga de Amoníaco em solução aquosa 10-24% (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm)	Ligações deficientes.	Em caso de rutura parcial da mangueira de descarga do Amoníaco em solução aquosa 10-24%, assume-se um tempo de fuga de 10 minutos (deteção automática da fuga, ao estar presente um funcionário, e atuação remota) pelo que ocorreria um derrame de cerca de 115 litros de Amoníaco em solução aquosa 10-24%. Perto da zona de descarga existem pluviais, pelo que existe a possibilidade de vazamento do produto para o exterior do estabelecimento.	Sim
	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de Amoníaco em solução aquosa 10-24%.	Desgaste de materiais, corrosão.	Derrame no pavimento, afetando a rede de águas pluviais e posteriormente o rio.	Sim
I5	Fuga de Amoníaco em solução aquosa 10-24% por um orifício com um diâmetro de 10 mm em tanque fixo.	Desgaste de materiais, corrosão.	Os dois depósitos de Amoníaco em solução aquosa 10-24% encontram-se localizados num reservatório conjunto cego e com capacidade suficiente. Por esse motivo, pode ser considerado um reservatório estanque e não existe a possibilidade de vazamento do produto para o exterior do estabelecimento através das águas pluviais.	Não
I6	Fuga de lixiviados do Forno 7 por um orifício com um diâmetro de 10 mm em tanque fixo.	Desgaste de materiais, corrosão.	O depósito de Lixiviados do Forno 7 está localizado num reservatório cego e com capacidade suficiente. Por esse motivo, pode ser considerado um reservatório estanque e não existe a possibilidade de vazamento do produto para o exterior do estabelecimento através das águas pluviais.	Não
I7	Rutura parcial da mangueira de descarga de gasóleo (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	Ligações deficientes.	Em caso de rutura parcial da mangueira de descarga de gasóleo, assume-se um tempo de fuga de 10 minutos (deteção automática da fuga, ao estar presente um funcionário, e atuação remota) pelo que ocorreria o derrame de cerca de 115 litros de gasóleo. A recolha de águas pluviais existentes na zona dispõe de um decantador de hidrocarbonetos com capacidade suficiente para recolher o derrame, pelo que não existe a possibilidade do produto se alastre para o exterior do estabelecimento.	Não
I7	Rutura parcial da mangueira de descarga de fuel (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	Ligações deficientes.	Em caso de rutura parcial da mangueira de descarga de fuel, assume-se um tempo de fuga de 10 minutos (deteção automática da fuga, ao estar presente um funcionário, e atuação remota) pelo que ocorreria o derrame de cerca de 90 litros de fuel. A recolha de águas pluviais existentes na zona dispõe de um decantador de hidrocarbonetos com capacidade suficiente para recolher o derrame, pelo que não existe a possibilidade do produto se alastre para o exterior do estabelecimento.	Não
	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de gasóleo.	Desgaste de materiais, corrosão.	Derrame no pavimento, afetando a rede de águas pluviais e posteriormente o rio.	Sim

N.º instalação	Acontecimento iniciador[64]	Causas	Justificação	Seleção
	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de fuel.	Desgaste de materiais, corrosão.	Derrame no pavimento, afetando a rede de águas pluviais e posteriormente o rio.	Sim
I8	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de gasóleo (10 % do diâmetro da tubagem).	Desgaste de materiais, corrosão.	Parte da extensão das tubagens de transvasamento de gasóleo passa sobre o solo não pavimentado, pelo que, em caso de fuga existe a possibilidade de contaminação do solo.	Sim
I8	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de fuel (10 % do diâmetro da tubagem).	Desgaste de materiais, corrosão.	Parte da extensão das tubagens de transvasamento de fuel passa sobre o solo não pavimentado, pelo que, em caso de fuga, existe a possibilidade de contaminação do solo.	Sim
I9	Fuga de gasóleo por um orifício com um diâmetro de 10 mm em tanque fixo.	Desgaste de materiais, corrosão.	O depósito de gasóleo está localizado num reservatório cego e com capacidade suficiente. Por esse motivo, pode ser considerado um reservatório estanque e não existe a possibilidade de vazamento do produto para o exterior do estabelecimento através das águas pluviais.	Não
I10	Fuga de fuel por um orifício com um diâmetro de 10 mm em tanque fixo.	Desgaste de materiais, corrosão.	O depósito de fuel está localizado num reservatório cego e com capacidade suficiente. Por esse motivo, pode ser considerado um reservatório estanque e não existe a possibilidade de vazamento do produto para o exterior do estabelecimento através das águas pluviais.	Não
I11	Rutura catastrófica de um recipiente móvel.	Erro humano, deficiências do recipiente.	Em caso de rutura catastrófica de óleo usado, o derrame irá fluir em direção à caixa onde, antes de desaguar no ponto de derramamento (rio Tejo), estão disponíveis dois separadores de hidrocarbonetos. Por esse motivo, assume-se que o derrame ficará retido no mesmo e não irá vazar para o exterior do estabelecimento.	Não
	Crescimento do leito do rio Tejo e inundação da zona exterior de armazenamento de óleo residual com o consequente arrastamento do óleo para o rio.	Evento externo.	Segundo o Departamento de Planeamento, Gestão e Qualificação Urbana, no plano Áreas de Risco na utilização do solo observa-se que a zona objeto de estudo não se encontra dentro das zonas classificadas como zonas inundáveis.	Não

N.º instalação	Acontecimento iniciador[64]	Causas	Justificação	Seleção
I12	Rutura catastrófica de um recipiente móvel de óleo novo.	Erro humano, deficiências do recipiente.	Em caso de rutura catastrófica de um recipiente de óleo novo, este ficaria contido no próprio armazém. Por isso, pode-se considerar que o próprio armazém age como reservatório e não há a possibilidade de vazamento do produto para o exterior do estabelecimento através das águas pluviais.	Não
I12	Incêndio em armazém de óleo novo.	Evento externo. Fogo.	O óleo limpo é um produto perigoso para o meio ambiente, pelo que, em caso de incêndio, as águas de extinção ficariam contaminadas. É importante destacar que a rede de pluviais do estabelecimento dispõe de decantadores de hidrocarbonetos em diferentes pontos, pelo que parte dos óleos ficariam depositados nos mesmos. Ainda assim, parte da água contaminada iria parar ao rio Tejo.	Sim
I13	Rutura catastrófica de um recipiente móvel de óleo novo.	Erro humano, deficiências do recipiente.	Em caso de rutura catastrófica de um recipiente de óleo novo, este ficaria contido no próprio armazém. Por isso, pode-se considerar que o próprio armazém age como reservatório e não há a possibilidade de vazamento do produto para o exterior do estabelecimento através das águas pluviais.	Não
I13	Incêndio em armazém de óleo novo.	Evento externo. Fogo.	O óleo novo é um produto perigoso para o meio ambiente, pelo que, em caso de incêndio, as águas de extinção ficariam contaminadas. É importante destacar que a rede de pluviais do estabelecimento dispõe de decantadores de hidrocarbonetos em diferentes pontos, pelo que parte dos óleos ficariam depositados nos mesmos. Ainda assim, parte da água contaminada iria parar ao rio Tejo.	Sim
I14	Rutura parcial da mangueira de descarga de aditivo (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	Ligações deficientes.	Em caso de rutura parcial da mangueira de descarga de aditivo de cimento, assume-se um tempo de fuga de 10 minutos (deteção automática da fuga, ao estar presente um funcionário, e atuação remota) pelo que ocorreria o derrame de cerca de 115 litros de aditivo de cimento. Perto da zona de descarga existem pluviais, pelo que existe a possibilidade de vazamento do produto para o exterior do estabelecimento.	Sim
I14	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de aditivo de cimento.	Desgaste de materiais, corrosão.	Derrame no pavimento, afetando a rede de águas pluviais e posteriormente o rio.	Sim
I15	Fuga de aditivo de cimento por um orifício com um diâmetro de 10 mm em tanque fixo.	Desgaste de materiais, corrosão.	Os depósitos de aditivo de cimento estão localizados num reservatório com válvula manual (por norma fechada) de esvaziamento em caso de chuva. Por isso, não pode ser considerado um reservatório estanque e não existiria a possibilidade de vazamento de aditivo de cimento para o exterior do local através das águas pluviais.	Sim

N.º instalação	Acontecimento iniciador[64]	Causas	Justificação	Seleção
I16	Rutura parcial da mangueira de descarga de aditivo (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	Ligações deficientes.	Em caso de rutura parcial da mangueira de descarga de aditivo de cimento, assume-se um tempo de fuga de 10 minutos (deteção automática da fuga, ao estar presente um funcionário, e atuação remota) pelo que ocorreria o derrame de cerca de 115 litros de aditivo de cimento. Perto da zona de descarga existem pluviais, pelo que existe a possibilidade de vazamento do produto para o exterior do estabelecimento.	Sim
	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de aditivo de cimento.	Desgaste de materiais, corrosão.	Derrame no pavimento, afetando a rede de águas pluviais e posteriormente o rio.	Sim
I17	Fuga de aditivo de cimento por um orifício com um diâmetro de 10 mm em tanque fixo.	Desgaste de materiais, corrosão.	Os depósitos de aditivo de cimento estão localizados num reservatório com válvula manual (por norma fechada) de esvaziamento em caso de chuva. Por isso, não pode ser considerado um reservatório estanque e não existiria a possibilidade de vazamento de aditivo de cimento para o exterior do local através das águas pluviais.	Sim
Focos de emissão	Emissões de COV ou partículas de substâncias ativas fora de especificações em focos de processo.	Falha operacional.	Segundo as características dos processos que as geram e com base nas concentrações emitidas em condições normais de funcionamento, estima-se que uma emissão fora das especificações devido a falhas no sistema de abatimento não teria consequências ambientais significativas por não exceder os limiares de toxicidade/ecotoxicidade aguda.	Não
Armazenamento de combustíveis sólidos	Incêndio em armazém de combustíveis sólidos.	Evento externo. Fogo.	Os dois depósitos de combustíveis sólidos estão equipados com sistemas automáticos de deteção e extinção aprovados pela Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC). Além disso, o tempo de resposta dos bombeiros de Alhandra é inferior a 5 minutos. Por esse motivo, qualquer acidente será abordado de forma rápida e com impactos menores. Por outro lado, as águas de extinção contaminadas são canalizadas para as linhas de tratamento de águas residuais LT9 (petcoque) e LT21 (combustíveis alternativos, pelo que não existe a possibilidade de verterem para o exterior do estabelecimento através da rede de pluviais.	Não

5.16.3.4 Relação final dos acontecimentos iniciadores

Na tabela seguinte, faz-se uma relação dos acontecimentos iniciadores finais a considerar no presente estudo.

Tabela 5.16.36 - Relação dos acontecimentos iniciadores finais

CÓDIGO DO INICIADOR	DESCRIÇÃO DO INICIADOR	CENÁRIO ACIDENTAL
I1.1.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de gasóleo.	Fuga e vazamento de produtos perigosos para o meio ambiente através de águas pluviais.
I2.2.G1	Fuga contínua no depósito enterrado afetando o solo.	Contaminação do solo e infiltração no subsolo.
I4.3.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de Amoníaco em solução aquosa 10-24% (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm)	Fuga e vazamento de produtos perigosos para o meio ambiente através de águas pluviais.
I4.4.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de Amoníaco em solução aquosa 10-24%.	Fuga e vazamento de produtos perigosos para o meio ambiente através de águas pluviais.
I7.5.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de gasóleo.	Fuga e vazamento de produtos perigosos para o meio ambiente através de águas pluviais.
I7.6.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de fuel.	Fuga e vazamento de produtos perigosos para o meio ambiente através de águas pluviais.
I8.7.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de gasóleo (10 % do diâmetro da tubagem).	Contaminação do solo e infiltração no subsolo.
I8.8.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de fuel (10 % do diâmetro da tubagem).	Contaminação do solo e infiltração no subsolo.
I12.9.G1	Incêndio em armazém de óleo limpo.	Fuga e vazamento de produtos perigosos para o meio ambiente através de águas pluviais.
I13.10.G1	Incêndio em armazém de óleo limpo.	Fuga e vazamento de produtos perigosos para o meio ambiente através de águas pluviais.
I14.11.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de aditivo (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	Fuga e vazamento de produtos perigosos para o meio ambiente através de águas pluviais.
I14.12.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de aditivo de cimento.	Fuga e vazamento de produtos perigosos para o meio ambiente através de águas pluviais.
I15.13.G3	Fuga de aditivo de cimento por um orifício com um diâmetro de 10 mm em tanque fixo.	Fuga e vazamento de produtos perigosos para o meio ambiente através de águas pluviais.
I16.14.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de aditivo (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	Fuga e vazamento de produtos perigosos para o meio ambiente através de águas pluviais.
I16.15.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de aditivo de cimento.	Fuga e vazamento de produtos perigosos para o meio ambiente através de águas pluviais.
I17.16.G3	Fuga de aditivo de cimento por um orifício com um diâmetro de 10 mm em tanque fixo.	Fuga e vazamento de produtos perigosos para o meio ambiente através de águas pluviais.

5.16.3.5 Determinação da frequência dos acontecimentos iniciadores

As frequências indicadas tanto no manual BEVI, como no PB, são dadas em unidades de ano^{-1}, $hora^{-1}$ e $m^{-1}*ano^{-1}$, tendo em conta o funcionamento contínuo das instalações. Para a

determinação de frequências realistas, foram aplicados fatores de utilização, baseados no número de operações de descarga de camiões cisterna, movimentos nos depósitos e operações de produção anuais.

Na Tabela 5.16.37 é identificada a frequência final de cada acontecimento. Os cenários com frequência final inferior a 10^{-9} ano^{-1}, de acordo com o Manual de Referência BEVI 3.2 – Módulo C, foram descartados.

Tabela 5.16.37 - Cálculo da frequência dos acontecimentos iniciadores identificados

Código do Iniciador	Acontecimento iniciador	CÁLCULO DA FREQUÊNCIA			FREQUÊNCIA DO ACONTECIMENTO INICIADOR (OCASIÕES/ANO)	Seleção
		FREQUÊNCIA BASE	FONTE	FATOR DE UTILIZAÇÃO		
I1.1.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de gasóleo.	1,00E-05 ano^{-1}	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 42)	5 cargas anuais, com uma média de 35 minutos por carga. Fator: 5 cargas/ano x 35 min/carga x 1 ano/ 8.760 h x 1 h/ 60 min = 3,33E-04	3,33E-09	Não
I2.2.G1	Fuga contínua no depósito enterrado afetando o solo.	1,00E-08 ano^{-1}	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 20)	Considera-se que o tanque se encontra sempre cheio.	1,00E-08	Sim
I4.3.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de Amoníaco em solução aquosa 10-24% (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm)	4,00E-05 h^{-1}	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 50)	86 cargas anuais, com uma média de 28 minutos por carga. Fator: 86 cargas/ano x 28 min/carga x 1 h/ 60 min = 4,01E+01 h/ano	1,61E-03	Sim
I4.4.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de Amoníaco em solução aquosa 10-24%.	1,00E-05 ano^{-1}	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 42)	86 cargas anuais, com uma média de 28 minutos por carga. Fator: 86 cargas/ano x 28 min/carga x 1 ano/ 8.760 h x 1 h/ 60 min = 4,58E-03	4,58E-08	Sim
I7.5.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de gasóleo.	1,00E-05 ano^{-1}	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 42)	1 carga anual, com uma média de 35 minutos por carga. Fator: 1 cargas/ano x 35 min/carga x 1 ano/ 8.760 h x 1 h/ 60 min = 6,66E-05	6,66E-10	Não

Código do Iniciador	Acontecimento iniciador	CÁLCULO DA FREQUÊNCIA			FREQUÊNCIA DO ACONTECIMENTO INICIADOR (OCASIÕES/ANO)	Seleção
		FREQUÊNCIA BASE	FONTE	FATOR DE UTILIZAÇÃO		
I7.6.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de fuel.	1,00E-05 ano^{-1}	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 42)	9 cargas anuais, com uma média de 98 minutos por carga. Fator: 9 cargas/ano x 98 min/carga x 1 ano/ 8.760 h x 1 h/ 60 min = 1,68E-03	1,68E-08	Sim
I8.7.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de gasóleo (10 % do diâmetro da tubagem).	5,00E-06 $(m{\cdot}ano)^{-1}$	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 27)	Comprimento = 151 m	7,55E-04	Sim
I8.8.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de fuel (10 % do diâmetro da tubagem).	5,00E-06 $(m{\cdot}ano)^{-1}$	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 27)	Comprimento = 151 m	7,55E-04	Sim
I12.9.G1	Incêndio em armazém de óleo limpo.	8,80E-04 ano^{-1}	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 59)	-	8,80E-04	Sim
I13.10.G1	Incêndio em armazém de óleo limpo.	8,80E-04 ano^{-1}	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 59)	-	8,80E-04	Sim
I14.11.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de aditivo (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	4,00E-05 h^{-1}	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 50)	16 cargas anuais, com uma média de 100 minutos por carga. Fator: 16 cargas/ano x 100 min/carga x 1 h/ 60 min = 2,67E+01 h/ano	1,07E-03	Sim
I14.12.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de aditivo de cimento.	1,00E-05 ano^{-1}	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 42)	16 cargas anuais, com uma média de 100 minutos por carga. Fator: 16 cargas/ano x 100 min/carga x 1 ano/ 8.760 h x 1 h/ 60 min = 3,04E-03	3,04E-08	Sim

Código do Iniciador	Acontecimento iniciador	CÁLCULO DA FREQUÊNCIA			FREQUÊNCIA DO ACONTECIMENTO INICIADOR (OCASIÕES/ANO)	Seleção
		FREQUÊNCIA BASE	FONTE	FATOR DE UTILIZAÇÃO		
I15.13.G3	Fuga de aditivo de cimento por um orifício com um diâmetro de 10 mm em tanque fixo.	1,00E-04 ano^{-1}	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 17)	Considera-se que o tanque se encontra sempre cheio. A válvula manual do reservatório apenas estaria aberta em caso de falha humana Fator: 0,01	1,00E-06	Sim
I16.14.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de aditivo (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	4,00E-05 h^{-1}	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 50)	16 cargas anuais, com uma média de 100 minutos por carga. Fator: 16 cargas/ano x 100 min/carga x 1 h/ 60 min = 2,67E+01 h/ano	1,07E-03	Sim
I16.15.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de aditivo de cimento.	1,00E-05 ano^{-1}	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 42)	16 cargas anuais, com uma média de 100 minutos por carga. Fator: 16 cargas/ano x 100 min/carga x 1 ano/ 8.760 h x 1 h/ 60 min = 3,04E-03	3,04E-08	Sim
I17.16.G3	Fuga de aditivo de cimento por um orifício com um diâmetro de 10 mm em tanque fixo.	1,00E-04 ano^{-1}	*Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C* (Tabela 17)	Considera-se que o tanque se encontra sempre cheio. A válvula manual do reservatório apenas estaria aberta em caso de falha humana Fator: 0,01	1,00E-06	Sim

5.16.3.6 Estimativa das consequências

No presente capítulo faz-se uma estimativa dos danos ou consequências negativas para o meio ambiente que cada um dos cenários acidentais pode causar sobre os possíveis recetores.

Para tal, foi seguido o Guia para a realização da análise do risco ambiental da Direção-Geral de Proteção Civil e Emergências. Em concreto, foi utilizada a aplicação CIRMA, a qual desenvolve o método descrito no guia.

O programa citado avalia os sistemas de controlo, transporte e o meio recetor. Assim sendo, obtém-se uma pontuação que coloca o hipotético acidente dentro de uma área de risco ambiental.

Em seguida, são apresentadas as operações e critérios que se introduzem na aplicação CIRMA para calcular o índice de risco ambiental.

5.16.3.6.1 Fonte de risco

Os valores das propriedades físico-químicas de cada substância são os indicados na Tabela 5.16.38.

Tabela 5.16.38 - Propriedades físico-químicas das substâncias a estudar

DADOS	GASÓLEO	FUEL	AMONÍACO EM SOLUÇÃO AQUOSA 10 - 24%	ADITIVO DE CIMENTO CMP 3120	ÓLEO LIMPO CASTROL MAGNA 150
N.º CAS	68334-30-5	86290-81-5	1336-21-6	122-20-3	64742-65-0
Fórmula molecular	C14H30	C8H18	NH4OH	C9H21N103	C20 H12
Peso molecular	198,4	114,23	35,05	191,27	252,32
Adsorção (log Kow)	7,20	4,20	-2,66	-1,22	6,13
Volatilidade (log H)	0,96	0,57	-16,39	-11,01	-6,09
Bioconcentração (log BCF)	3,43	2,44	0,50	0,50	3,71
Biodegradação (dias/semanas)	3,36	3,24	3,79	3,67	55,27
Frases H	H411	H411	- (CL50 (peixes) < 1 mg/L)	H412	H412

Quantidade envolvida e meio recetor

Para o cálculo da quantidade envolvida (termo fonte) nos cenários de rutura parcial da mangueira/tubagem ou através de um orifício de 10 mm do depósito, foi utilizado o programa informático EFFECTS 10.2 (GEXCON) tendo em conta as características e a geometria do equipamento em questão. Nos casos de fuga da totalidade do conteúdo foi utilizada a capacidade útil do depósito ou cisterna.

Tabela 5.16.39 - Identificação do sistema de controlo primário e quantidade envolvida de cada acontecimento iniciador

Código	Acontecimento iniciador	Sistema de controlo primário	Quantidade envolvida	Afetação
I2.2.G1	Fuga contínua no depósito enterrado afetando o solo.	Sistema de mitigação passiva: impermeabilização	30 m^3	Solo
I4.3.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de Amoníaco em solução aquosa 10-24% (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	Sistema de bloqueio: manual	120 litros	Rio Tejo
I4.4.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de Amoníaco em solução aquosa 10-24%.	Sistema de bloqueio: automático	30 m^3	Rio Tejo
I7.6.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de fuel.	Sistema de bloqueio: automático	30 m^3	Rio Tejo
I8.7.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de gasóleo (10 % do diâmetro da tubagem).	Sistema de prevenção: revestimento	~800 kg	Solo
I8.8.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de fuel (10 % do diâmetro da tubagem).	Sistema de prevenção: revestimento	800 kg (1)	Solo
I12.9.G1	Incêndio em armazém de óleo limpo.	Sistema de mitigação ativa: sistema contra incêndios	26,4 m^3	Rio Tejo
I13.10.G1	Incêndio em armazém de óleo limpo.	Sistema de mitigação ativa: sistema contra incêndios	10 m^3	Rio Tejo
I14.11.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de aditivo (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	Sistema de bloqueio: manual	~116 kg	Rio Tejo
I14.12.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de aditivo de cimento.	Sistema de bloqueio: automático	24 toneladas	Rio Tejo
I15.13.G3	Fuga de aditivo de cimento por um orifício com um diâmetro de 10 mm em tanque fixo.	Sistema de bloqueio: manual (fecho da válvula do reservatório)	903,5 kg	Rio Tejo
I16.14.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de aditivo (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	Sistema de bloqueio: manual	~116 kg	Rio Tejo
I16.15.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de aditivo de cimento.	Sistema de bloqueio: automático	24 toneladas	Rio Tejo

Código	Acontecimento iniciador	Sistema de controlo primário	Quantidade envolvida	Afetação
I17.16.G3	Fuga de aditivo de cimento por um orifício com um diâmetro de 10 mm em tanque fixo.	Sistema de bloqueio: manual (fecho da válvula do reservatório)	903,5 kg	Rio Tejo

(1) O caudal de transvasamento de fuel através da tubagem, durante o procedimento de colocação em funcionamento dos fornos, é de 1,6 ± 1,0 tn/h.

Nota 1: O tempo de fuga envolvido para o cálculo da quantidade envolvida, nos cenários de rutura parcial da mangueira de descarga, é de 10 minutos ao estar presente um funcionário de forma permanente durante o processo de carga e descarga de produto.

Nota 2: A afetação ao Rio Tejo produz-se através dos pontos de derrame de águas pluviais.

Estimativa do valor ou Índice de Risco Ambiental (IRM)

O Índice ou Valor de Risco Ambiental calcula-se através da multiplicação do Índice Global de Consequências Ambientais (I.G.C.M) pela probabilidade ou frequência de ocorrência.

IRM = Frequência x IGCM

Para cada um dos acontecimentos iniciadores introduzidos, a aplicação disponibiliza o IGCM, a frequência e o IRM, bem como a região de risco onde se encontra.

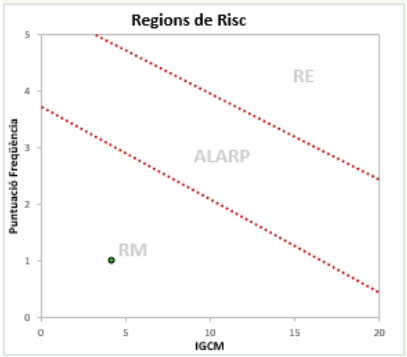
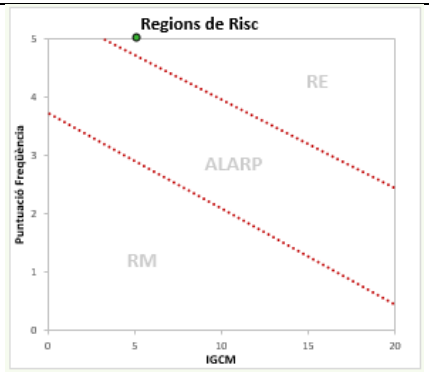
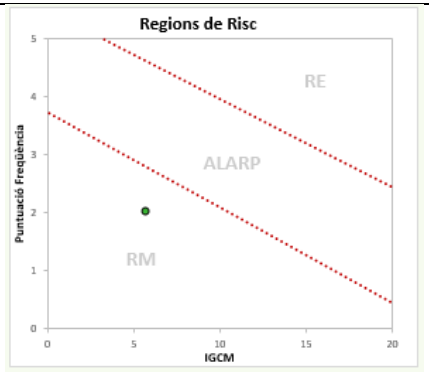
A região de risco relaciona o valor do IGCM com a frequência, estabelecendo duas retas que dividem o espaço em três regiões que avaliam o grau de perigo do acontecimento iniciador estudado.

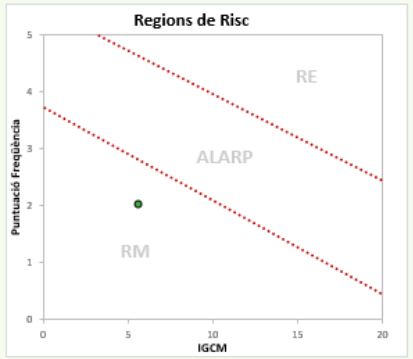
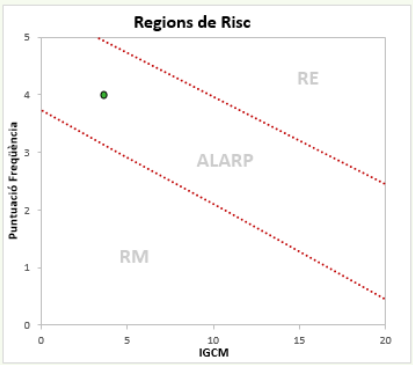
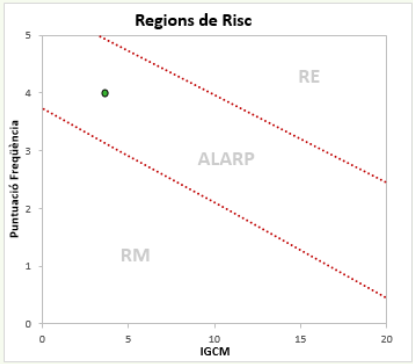
- A região de menor risco é a conhecida como risco moderado (RM), onde o risco é considerado desprezável e os potenciais custos para a sua redução seriam demasiado elevados.
- A região intermédia é conhecida como região ALARP onde o risco é considerado tolerável, mas deveria ser reduzido para valores inferiores sem incorrer em custos excessivos.
- A região de risco mais elevado é a conhecida como região de risco elevado (RE), onde são necessárias novas medidas de segurança com o objetivo de reduzir o risco.

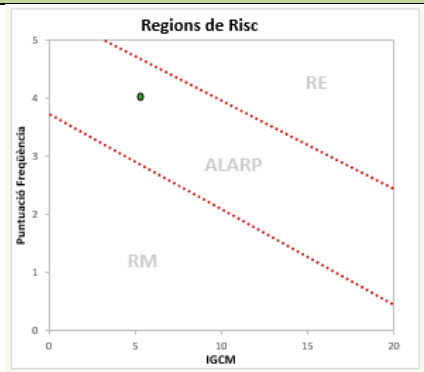
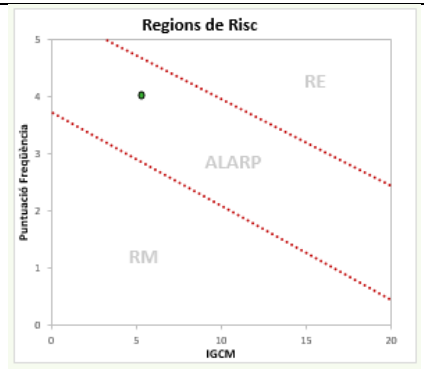
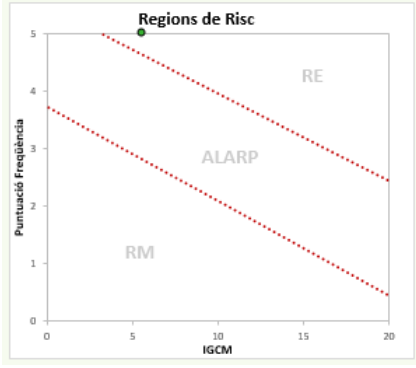
5.16.3.6.2 Lista dos cálculos efetuados

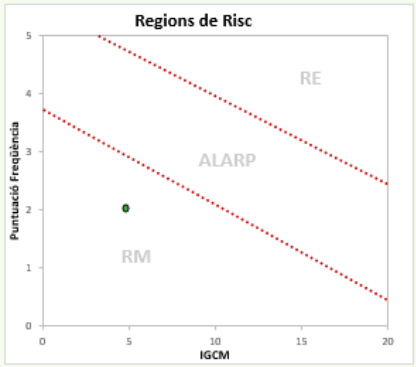
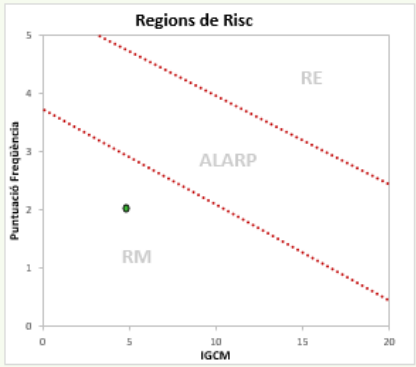
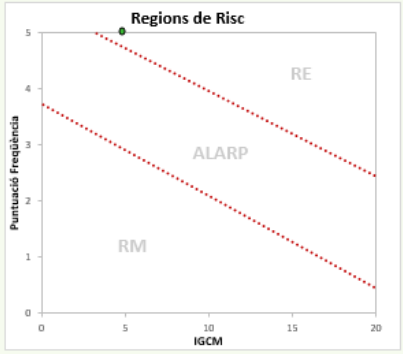
Na tabela seguinte são apresentados os resultados dos gráficos das regiões de risco obtidos para cada um dos cenários definidos anteriormente.

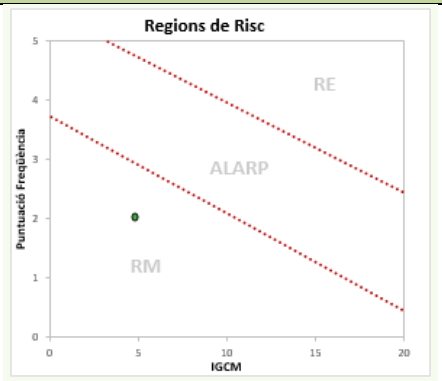
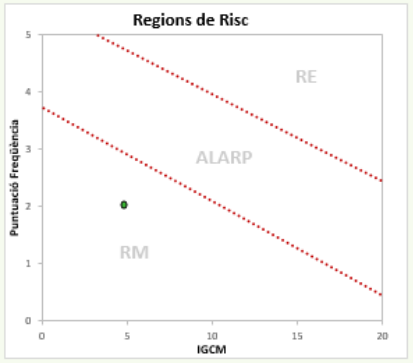
Tabela 5.16.40 - Resumo dos resultados para cada acontecimento iniciador do estudo CIRMA

Código	Acontecimento iniciador	Frequência	IGCM	Pontuação Frequência	IRM	Região Risco	Gráfico pontuação frequência Vs IGM
I2.2.G1	Fuga contínua no depósito enterrado afetando o solo.	1,00E-08	4,19	1	4,19	Risco Moderado	
I4.3.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de Amoníaco em solução aquosa 10-24% (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	1,61E-03	5,19	5	25,95	Risco Elevado	
I4.4.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de Amoníaco em solução aquosa 10-24%.	4,58E-08	5,71	2	11,42	Risco Moderado	

Código	Acontecimento iniciador	Frequência	IGCM	Pontuação Frequência	IRM	Região Risco	Gráfico pontuação frequência Vs IGM
I7.6.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de fuel.	1,68E-08	5,66	2	11,32	Risco Moderado	
I8.7.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de gasóleo (10 % do diâmetro da tubagem).	7,55E-04	3,64	4	14,56	ALARP	
I8.8.G2	Rutura parcial da tubagem de transvasamento de fuel (10 % do diâmetro da tubagem).	7,55E-04	3,64	4	14,56	ALARP	

Código	Acontecimento iniciador	Frequência	IGCM	Pontuação Frequência	IRM	Região Risco	Gráfico pontuação frequência Vs IGM
I12.9.G1	Incêndio em armazém de óleo limpo.	8,80E-04	5,37	4	21,46	ALARP	
I13.10.G1	Incêndio em armazém de óleo limpo.	8,80E-04	5,37	4	21,46	ALARP	
I14.11.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de aditivo (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	1,07E-03	5,59	5	27,93	Risco Elevado	

Código	Acontecimento iniciador	Frequência	IGCM	Pontuação Frequência	IRM	Região Risco	Gráfico pontuação frequência Vs IGM
I14.12.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de aditivo de cimento.	3,04E-08	4,85	2	9,70	Risco Moderado	
I15.13.G3	Fuga de aditivo de cimento por um orifício com um diâmetro de 10 mm em tanque fixo.	1,00E-06	4,85	2	9,70	Risco Moderado	
I16.14.G2	Rutura parcial da mangueira de descarga de aditivo (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm).	1,07E-03	4,85	5	24,26	Risco Elevado	

Código	Acontecimento iniciador	Frequência	IGCM	Pontuação Frequência	IRM	Região Risco	Gráfico pontuação frequência Vs IGM
I16.15.G1	Fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de aditivo de cimento.	3,04E-08	4,85	2	9,70	Risco Moderado	
I17.16.G3	Fuga de aditivo de cimento por um orifício com um diâmetro de 10 mm em tanque fixo.	1,00E-06	4,85	2	9,70	Risco Moderado	

O estudo CIRMA encontra-se descrito em detalhe no V – Estudo CIRMA do Anexo G – Análise de Risco, do Volume IV - Anexos.

5.16.3.7 Monetização dos danos

Finalmente foi efetuada uma avaliação económica da reparação que deveria ser realizada perante o dano previsto no acontecimento iniciador com o IGCM mais elevado, I4.4.G1 referente à fuga instantânea da totalidade do conteúdo da cisterna de amoníaco em solução aquosa 10-24%.

De acordo com a natureza do poluente (amoníaco em solução aquosa 10-24%), prevê-se que, assim que o derrame atinga o escoamento de águas pluviais e tenha sido derramado no rio tejo, seja dissolvido em água e a recuperação do recurso hídrico acontecerá de forma natural. No entanto, o leito do rio, assim como os peixes e as aves aquáticas que nele habitam, seriam afetados.

Água superficial

A determinação da extensão deste tipo de derrame acidental foi realizada a partir da equação unidimensional de advecção-dispersão (ADE). Neste caso, para obter uma solução analítica para a ADE, foram consideradas condições constantes e uma descarga pontual homogeneamente mista ao longo da totalidade da secção transversal do rio. Deste modo, obtém-se a seguinte expressão:

$$C_{rp}(x,t) = \frac{\frac{m}{A}}{\sqrt{4 \cdot \pi \cdot D_L \cdot t}} \cdot \exp\left(-\frac{(x - u \cdot t)^2}{4 \cdot D_L \cdot t}\right) \cdot \exp(-\mathrm{K} \cdot \mathrm{t})$$

em que:

- C_{rp} representa a concentração da substância no rio, em g/l ou kg/m^3;
- t representa o tempo após o derrame, em s;
- x representa o comprimento do rio, em m;
- m representa a massa da substância que chega ao rio, em kg;
- U representa a velocidade do fluxo de água, em m/s;

- D_L representa o coeficiente de dispersão longitudinal, em m^2/s. Este coeficiente depende da profundidade do rio e da velocidade transversal do rio, que se calcula como 10% da velocidade longitudinal (velocidade média do curso da água);
- K representa a constante global de desaparecimento de primeira ordem, em 1/s.
- A constante global de desaparecimento, K, tem em conta os mecanismos de volatilização, biodegradação, fotólise e aprisionamento nas margens da substância no rio. Estes mecanismos resumem-se aos efeitos da dispersão da substância e, por isso, à atenuação da pluma.
- A constante de volatilização (k_v) é calculada segundo os modelos de resistências em série da teoria da camada dupla, mediante as correlações para rios de *Southworth* (1979) citadas por Fu et al. (2007):

$$k_v = \frac{1}{h} \cdot \frac{1}{\frac{1}{k_l} + \frac{1}{H' \cdot k_g}}$$

com:

$$k_l = 0{,}2351 \cdot u^{0{,}969} \cdot h^{-0{,}673} \cdot \sqrt{\frac{32}{M}} \cdot \frac{1}{3600}$$

$$k_g = 11{,}37 \cdot (u + v) \cdot \sqrt{\frac{18}{M}} \cdot \frac{1}{3600}$$

em que:

- h representa a profundidade média do rio, em m;
- kl representa o coeficiente de transporte na camada líquida, em m/s;
- kg representa o coeficiente de transporte na camada gasosa, em m/s;
- H' representa a constante de *Henry* adimensional para a substância estudada, em m^3 água/ m^3 gás;

- u representa a velocidade do fluxo de água, em m/s;
- v representa a velocidade média do vento na zona, em m/s;
- M representa a massa molecular da substância estudada, em g/mol.

As constantes de biodegradação (k_{bio}) e fotólise(k_{foto}), são calculadas a partir das vidas médias do composto em água doce (t1/2) obtidas do EPI Suite, segundo a relação para cinética de primeira ordem:

$$k_i = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}}$$

Por fim, a constante global de desaparecimento (K) calcula-se da seguinte forma:

$$K = k_v + k_{bio} + k_{foto} + k_{ribera}$$

Considerando que são vertidos 30 m^3 de produto perigoso para o meio ambiente (Amoníaco em solução aquosa 10-24%) no Rio Tejo através da rede de pluviais, e segundo o modelo de dispersão apresentado anteriormente, o troço de rio afetado por uma concentração superior à concentração limiar de referência para peixes (CL_{50}, em *peixes* é de 0,3 mg/l) é de aproximadamente 12,1 km, inferior ao seu comprimento até ao desaguamento no mar.

Leito do rio

Seguindo um critério conservador, assume-se que o leito do rio também é afetado no percurso de afetação.

Deste modo, a quantidade de solo afetado foi calculado como o produto do comprimento de rio afetado, por um metro de alcance interior, por 1,5 metros de profundidade.

$$V_{suelo} = Long. \cdot Anchura \cdot Prof. = 12.100\ m \cdot 1\ m \cdot 1{,}5\ m = 18.150\ m^3$$

É calculado em m^3 de solo afetado, valor que foi calculado em toneladas. Para tal, multiplicou-se o volume pela gravidade específica do solo, dado que depende do tipo de solo.

$$Cantidad\ (tn) = V_{suelo}\ \cdot G_{esp.\ suelo}\ = 18.150\ m^3 \cdot 2{,}65 \frac{tn}{m^3} = \ 48.097{,}5\ tn$$

Espécies

No estudo de danos foram consideradas as aves aquáticas e os peixes, uma vez que estes são os que têm uma maior probabilidade de entrar em contacto com o derrame.

Uma vez selecionadas as espécies que podem ser afetadas, a fase seguinte passou por realizar uma estimativa do número de indivíduos que podem ser afetados.

Na zona objeto de estudo, existem 194 espécies de aves e 101 espécies de peixes com presença regular. Seguindo um critério conservador, assumiu-se que poderiam ser afetados 6 indivíduos de cada espécie de aves e 30 indivíduos de cada espécie de peixes. De este modo, a estimativa do número de indivíduos que entrariam em contacto com o derrame é o seguinte:

A estimativa do número de indivíduos que entrariam em contacto com a emissão é a indicada na tabela seguinte.

Tabela 5.16.41 - Estimativa do número de indivíduos afetados

ESPÉCIE	POPULAÇÃO AFETADA
Aves	1164 indivíduos
Peixes	3030 indivíduos

Na Tabela 5.16.42 faz-se um levantamento da avaliação económica de danos para o acontecimento em questão.

Tabela 5.16.42 - Resumo da avaliação económica de danos

Combinaciones agente-recurso del escenario accidental	Tipo de medida	Importe (€)
Sustancias inorgánicas no biodegradables-Lecho de las aguas continentales	Rep. Primaria	0,00
	Rep. Compensatoria	0,00
	Rep. Complementaria	38.579,19
	Subtotal	38.579,19
Sustancias inorgánicas no biodegradables-Otros Peces continentales (Muerte)	Rep. Primaria	83.934,76
	Rep. Compensatoria	26.774,69
	Rep. Complementaria	0,00
	Subtotal	110.709,45
Sustancias inorgánicas no biodegradables-Otras Aves (Muerte)	Rep. Primaria	41.503,92
	Rep. Compensatoria	25.823,98
	Rep. Complementaria	0,00
	Subtotal	67.327,90
Presupuesto Construcción Camino		0,00
Total reparación primaria (incluyendo construcción de camino)		125.438,68
Total reparación compensatoria (sin incluir construcción de camino)		52.598,67
Total reparación complementaria (sin incluir construcción de camino)		38.579,19
Total reparación		**216.616,54**

A avaliação económica foi estimada através do modelo de oferta de responsabilidade ambiental (moral), disponível no Portal de Responsabilidade para com o Meio Ambiente do Ministério da Agricultura, Pesca, Alimentação e Meio Ambiente de Espanha.

5.16.3.8 Análise dos resultados do risco para o meio ambiente

Através do presente estudo foi estudada, de forma detalhada, a situação atual das possíveis consequências de qualquer acidente hipotético que pudesse gerar um impacto ambiental.

Como se pode observar no número relativo aos resultados, os cenários correspondentes aos acontecimentos iniciadores I4.3.G2 - Rutura parcial da mangueira de descarga de Amoníaco em solução aquosa 10-24% (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm), I14.11.G2 - Rutura parcial da mangueira de descarga de aditivo de cimento (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm) e I16.14.G2 - Rutura parcial da mangueira de descarga de aditivo de cimento (10% do diâmetro com um máximo de 50 mm) apresentam um risco elevado.

O elevado risco obtido para estes cenários deve-se à elevada frequência de ocorrência do acontecimento iniciador. Para reduzir as frequências de ocorrência

destes cenários, deveriam ser implementadas medidas de mitigação passiva, como a instalação de um sistema de estanqueidade do perímetro na zona de carga e descarga de produtos, ou a instalação de um sistema de obturação no ponto de derrame. Com as referidas salvaguardas, o produto derramado ficaria contido no interior do estabelecimento, eliminando assim o risco de afetar o exterior.

Para os cenários correspondentes aos acontecimentos iniciadores I8.7.G2 - Rutura parcial da tubagem de transvasamento de gasóleo (10 % do diâmetro da tubagem), I8.8.G2 - Rutura parcial da tubagem de transvasamento de fuel (10 % do diâmetro da tubagem), I12.9.G1 e I13.10.G1 - Incêndios em armazém de óleo limpo, foi obtido um risco ALARP (*As low as reasonably practicable*).

Por isso, o risco ambiental delimitado por esta região, apesar de ser tolerável, deveria ser reduzido para os níveis mais baixos possíveis, sem incorrer em custos desproporcionados. Para os cenários I8.7.G2 e I8.8.G2, o custo de implementação de salvaguardas adicionais tais como a impermeabilização das tubagens ao longo do seu comprimento, não justificam a redução do risco. Por outro lado, para os acontecimentos iniciadores I12.9.G1 e I13.10.G1, a implementação de um sistema de obturação no ponto de derrame não reduziria a frequência de ocorrência do incêndio. No entanto, conteria as águas contra incêndios contaminadas no interior do estabelecimento reduzindo desta forma o risco de afetação do exterior.

Para os restantes cenários foi obtido um risco ambiental moderado.

Por outro lado, o custo económico da reparação do potencial dano causado é de 216.616,54 €. De referir, que para efeitos de licenciamento nos termos do artigo 63º do Decreto-Lei n.º 122/2013, de 30 de agosto, a CIMPOR Indústria de Cimentos S.A., incluindo o seu Centro de Produção de Alhandra, tem uma Apólice de Seguro de Responsabilidade Civil que garante, o pagamento das indemnizações que, de acordo com a legislação em vigor, possam ser exigidas ao Segurado, a titulo de responsabilidade civil extracontratual, por danos patrimoniais e/ou não patrimoniais, resultantes de lesões materiais e/ou corporais causadas acidentalmente a terceiros no exercício da sua atividade, incluindo os danos por contaminação e poluição acidental.

De qualquer forma, o CPA tem implementado um sistema EMAS e um sistema de gestão ambiental ISO 14001, que permitem uma gestão adequada focada na minimização destes mesmos riscos.

5.16.4 Conclusão da Análise de Risco

Em suma, tal como foi demonstrado ao longo da presente análise de risco para a situação atual, o Centro de Produção de Alhandra da CIMPOR encontra-se em conformidade com os níveis de exposição direta e indireta para a saúde humana e o risco, tanto para a segurança como para o meio ambiente, é reduzido.

5.17 Gestão de resíduos

5.17.1 Enquadramento

Em Portugal, as orientações estratégicas para os resíduos foram consagradas em vários planos específicos, nomeadamente o Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU), o Plano Estratégico de Resíduos Hospitalares (PERH) e o Plano Estratégico de Gestão dos Resíduos Industriais (PESGRI).

No entanto, a gestão sustentável dos resíduos necessita, da formalização de uma estratégia integrada e abrangente que garanta a eficácia de uma política nacional de resíduos, numa ótica de diminuição dos impactes associados à utilização dos recursos naturais, de forma a melhorar a eficiência da sua utilização e a proteção do ambiente e da saúde humana.

Neste contexto surge o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, que aprova o regime jurídico de gestão de resíduos, e transpõe para a ordem jurídica interna a diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro, relativa aos resíduos.

Este regime é aplicável às operações de gestão de resíduos destinadas a prevenir ou reduzir a produção de resíduos, o seu carácter nocivo e os impactes adversos decorrentes da sua produção e gestão, bem como a diminuição dos impactes

associados à utilização dos recursos, de forma a melhorar a eficiência da sua utilização e a proteção do ambiente e da saúde humana.

Pode entender-se a gestão de resíduos como o conjunto das atividades de caráter técnico, administrativo e financeiro necessárias à deposição, recolha, transporte, tratamento, valorização e eliminação dos resíduos, incluindo o planeamento e a fiscalização dessas operações, bem como a monitorização dos locais de destino final, depois de se proceder ao seu encerramento. É essencial que estas atividades se processem de forma ambientalmente correta, e por agentes devidamente autorizados ou registados para o efeito, estando proibidas a realização de operações de tratamento de resíduos não licenciadas, o abandono de resíduos, a incineração de resíduos no mar e a sua injeção no solo, a queima a céu aberto, bem como a descarga de resíduos em locais não licenciados para realização de tratamento de resíduos.

Uma gestão adequada dos resíduos contribui para a preservação dos recursos naturais, quer ao nível da prevenção, quer através da reciclagem e valorização, constituindo simultaneamente um importante sector de atividade, encarado nas suas vertentes, ambiental e económica.

5.17.2 Coprocessamento de RNP

5.17.2.1 Coprocessamento de RNP em cimenteiras (PERSU2020+)

No documento PERSU2020+, sujeito a discussão pública, é feito no seu ponto 1 Enquadramento, especificamente em "1.1 O contributo dos resíduos para uma Economia Circular", um conjunto inicial de reflexões, que abaixo se transcrevem, e que contribuem para um bom entendimento da importância do presente projeto sujeito a AIA.

> *"A produção de resíduos é uma consequência do uso de recursos nas atividades socioeconómicas, sendo os seus quantitativos historicamente influenciados por um modelo de Economia Linear. Os resíduos têm origem nas várias fases do metabolismo socioeconómico, desde que os recursos são extraídos da natureza até ao momento em que os materiais e produtos em que se transformam deixam de ter utilidade para o seu consumidor.*
>
> *Os impactes ambientais relacionados com os resíduos vão para além da sua produção, a qual é um indicador importante de como a sociedade usa os seus recursos, que dependem*

dos processos produtivos, modelos de consumo, da forma como são utilizados, descartados e reintegrados no sistema produtivo.

A sociedade contemporânea tem vindo a ser ineficiente na forma como reaproveita os seus resíduos. Uma parte significativa dos produtos e materiais utilizados na economia não são reutilizados ou valorizados, promovem muitas vezes impactes ambientais nocivos, verificando-se que apenas uma pequena fração é reaproveitada no sistema económico.

Em dezembro de 2015 foi apresentado o Pacote de Economia Circular pela Comissão Europeia com o intuito de dinamizar a Economia Circular na Europa. Este Pacote integra a revisão de propostas legislativas (Pacote Resíduos e um Plano de Ação para a Economia Circular). Este novo e ambicioso pacote relativo à Economia Circular induz a sociedade civil, as empresas e os consumidores a fazerem uma transição para uma economia circular, caracterizada por uma utilização sustentável dos recursos, com incremento da vida útil das matérias-primas primárias."

Relativamente aos Resíduos Urbanos (RU) as metas que se encontram estabelecidas para o desvio dos aterros RU está comprometida devido à baixa expressão da recolha seletiva praticada até à data, bem como o insuficiente desempenho que tem sido conseguido nas instalações de Tratamento Mecânico e Biológico.

O coprocessamento de resíduos é identificado no documento PERSU2020+ como um processo essencial, incluído nas "Linhas de Força Prioritárias" tendo em vista os objetivos que se pretendem alcançar no PERSU2020+, nomeadamente dos RU (fração resto).

"A designada "Fração Resto", fração de RU cuja composição não encontra destino de valorização e tem assumido um incremento acentuado nos últimos anos, diz respeito aos refugos e rejeitados do Tratamento Mecânico e Mecânico Biológico (TM/TMB), do processo de triagem multimaterial e, da preparação de Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR). Esta fração tem de ser reduzida, nomeadamente através da melhoria da produção e qualidade do Combustível Derivado de Resíduos (CDR) para valorização energética por coprocessamento e, a restante fração, passar por uma solução que permita valorizar ainda as suas componentes materiais e energéticas, permitindo assim descontinuar-se a sua deposição direta em aterro."

O coprocessamento de resíduos em Cimenteiras enquadra-se assim numa estratégia prioritária nacional, tendo em vista os objetivos da economia circular em geral e, em particular, o objetivo de eliminação de envio de resíduos para aterro.

5.17.2.2 Disponibilidade de CDR (fração Resto) para coprocessamento

De acordo com a AVE – Gestão Ambiental e Valorização Energética, que é a empresa fornecedora destes resíduos ao CPA, e pela sua experiência na procura de resíduos para suprir as necessidades manifestadas pelas instalações fabris cimenteiras portugueses (CIMPOR e SECIL), conforme seu Parecer de Agosto de 2019, é identificada em Portugal uma disponibilidade nula de CDR, de proveniência urbana "Fração Resto, para coprocessamento em cimenteiras.

Ainda de acordo com a AVE, a razão desta indisponibilidade de CDR de origem urbana, prende-se essencialmente, por um lado, com a falta de qualidade destes resíduos, principalmente devido ao seu teor de humidade e, por outro lado, à possibilidade de recurso à sua deposição em aterros ou incineração, que constituem soluções mais vantajosas do ponto de vista de custos para os respetivos detentores destes resíduos.

Esta situação constitui um constrangimento muito relevante para a valorização de CDR, com implicações ambientais negativas, não se encontrando alinhada com a estratégia de gestão de resíduos desenhada para Portugal, que tem como grande objetivo evitar o envio de resíduos para aterro.

Pela avaliação que a AVE faz da disponibilidade de produtores de CDR na região de Alhandra, com condições técnicas e económicas aceitáveis, e considerando as necessidades de consumo previstas para manter a sustentabilidade energética do CPA, conclui que a disponibilidade de CDR de proveniência nacional não ultrapassa os 40%.

Em seguida transcreve-se o Parecer da AVE, constante do Anexo H, do Volume IV Anexos, como conhecedora do mercado de resíduos, sobre qual a disponibilidade máxima percentual dos CDR nacionais para o CPA.

Justificação do consumo de CDRs de origem nacional numa proporção de 40% dos CDR valorizados nos fornos 6 e 7 do CPA

"A operação de coprocessamento de um combustível derivado de resíduo (CDR) na cimenteira depende do valor acrescentado energético ou material que o mesmo traz ao processo e/ou produto, estando limitado por um conjunto de critérios que assegurem a viabilidade técnica e ambiental do processo e a qualidade do produto, como por exemplo, o conteúdo em poluentes, estado físico, poder calorífico, humidade, teor de cinzas, compatibilidade com matriz química do clínquer, entre outros.

No contexto nacional a produção de CDR tem duas origens distintas. CDR industriais que são compostos por resíduos provenientes de atividades fabris e construção e CDR urbanos que são provenientes da fração resto dos Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU). Ambos os materiais obrigam a um pré-tratamento de seleção, fragmentação e separação, sendo que no caso dos CDR's com proveniência na fração resto é acrescida a operação de secagem.

Apesar de, tanto a Estratégia Nacional para os CDR como o PERSU 2020 e agora no PERSU2020+, destacarem a necessidade dos SGRU investirem em soluções com vista à valorização dos CDR, a concretização destes objetivos no âmbito do PO SEUR, o principal instrumento de apoio ao investimento no setor público dos resíduos, no âmbito do programa Portugal 2020, ficaram aquém do que era necessário. O regulamento do PO SEUR estabeleceu que apenas seriam apoiados investimentos em linhas de preparação de CDR em novas unidades de Tratamento Mecânico Biológico (TMB). Estando o país já equipado com um número significativo de TMB, esta imposição constitui uma verdadeira limitação aos investimentos com vista à preparação de CDR.

Apesar de haver uma perceção generalizada de que os investimentos em linhas de CDR estão atualmente subaproveitados, importa destacar que as soluções implementadas ficaram aquém do exigido dado que não consideraram a necessidade de secar o material. As soluções implementadas seguiram essencialmente modelos técnicos apropriados para outros tipos de resíduos. O único projeto existente de secagem em Portugal encontra-se na verdade na indústria. Além disso, como os próprios documentos indicam, as linhas existentes estão maioritariamente paradas, face à aposta dos SGRU na deposição em aterro.

Pelo facto da taxa de gestão de resíduos para deposição em aterro ser baixa tem como consequência o desincentivo dos operadores em produzir CDR para utilização na industria. Enquanto for mais barato depositar em aterro, particularmente nos aterros de resíduos urbanos que foram comparticipados na fase de investimento, as opções com vista à reciclagem, como a produção de CDR, serão preteridas por simples racional financeiro. Contudo, se se alargar o âmbito de análise, constata-se que a deposição em aterro, apesar de mais barata, leva à perda de valor para a economia nacional e prejudica a balança comercial, já que leva à importação de combustíveis fósseis e mesmo de CDR de outros países.

No quadro atual, a disponibilidade de CDR provenientes da fração resto dos resíduos urbanos compatível com as especificações de mercado é nula, existindo soluções técnicas e económicas mais vantajosas,

nomeadamente o aterro e incineração, estando apenas disponível o fluxo de CDR provenientes de resíduos industriais.

Sabendo que a logística, mais concretamente, o transporte tem uma contribuição importante no preço final do combustível alternativo (superior a 70%), entende-se que a estratégia deva passar por procurar fornecedores de CDR num raio reduzido do ponto de consumo.

Pela avaliação da disponibilidade de produtores de CDR na região de Alhandra com condições técnicas e económicas aceitáveis e considerando as necessidades de consumo previstas para manter a sustentabilidade energética da fábrica, conclui-se que a disponibilidade de CDR de proveniência nacional não ultrapassa os 40%. O restante CDR deverá ser proveniente de outros mercados, mais competitivos e com diferentes incentivos ao cumprimento da hierarquia de resíduos, nomeadamente com taxas de deposição em aterro (TGR) muito mais elevadas que as praticadas em Portugal e com incentivos a investimentos em tecnologias para desvio de aterro.

Para concluir, no prazo de duração do referido estudo e licença, não se preveem alterações na política regional dos resíduos, continuando a incineração na Valorsul e os aterros para a fração resto de resíduos urbanos e resíduos industriais em laboração, com mais condições técnicas e económicas mais vantajosas que a solução de coprocessamento nos fornos de Alhandra.

AVE – Gestão Ambiental e Valorização Energética

Montijo, 13 de Agosto de 2019"

5.17.3 Coprocessamento de Resíduos no CPA

O Centro de produção de Alhandra (CPA) obteve autorização para início da operação de coprocessamento de resíduos não perigosos (RNP), visando a valorização energética de resíduos, em 2007 com a emissão da Licença Ambiental n.º 53/2007, no âmbito da legislação sobre Prevenção e Controlo Integrados de Poluição (PCIP), e das Licenças de Exploração n.º 6/2007/DOGR e n.º 7/2008/DOGR. Em novembro de 2012 foi obtida uma nova Licença de Exploração n.º 3/2012/APA, renovando e agregando as autorizações anteriores, e que integrou, a partir de julho de 2014, o Parecer da APA n.º 4/2014, autorizando o arranque das novas instalações de alimentação de combustíveis alternativos aos queimadores principais dos fornos 6 e 7 e à "falsa" pré-calcinação do forno 6, assim como a valorização de lamas de ETAR e lixiviados de aterro.

Do processo de queima de resíduos em fornos de produção de clínquer não resultam quaisquer tipos de resíduos/escórias. O material orgânico é destruído

sendo transformado em energia térmica, e as cinzas resultantes incorporadas na matriz do clínquer, falando-se por isso em instalações de coprocessamento (incluem valorização energética de resíduos e valorização material).

O processo de valorização energética dos combustíveis alternativos contempla as operações de: receção, descarga, armazenamento e injeção nos queimadores principais dos fornos 6 e 7, "falsa" pré-calcinação do forno 6 e pré-calcinador do forno 7. O processo de fabrico de cimento mantém-se inalterado em todas as restantes fases.

As instalações foram concebidas de modo a obedecer aos requisitos da legislação aplicável às instalações de coprocessamento de resíduos e às recomendações das Licenças de Instalação e pareceres de exploração emitidos nos processos de licenciamento/autorização por parte das entidades competentes.

Os combustíveis alternativos (resíduos não perigosos e resíduos de biomassa excluídos do âmbito da aplicação do Regulamento Geral de Gestão de Resíduos (RGGR) e na aceção do Regime de Emissões Industriais (REI)) são recebidos já prontos a utilizar.

5.17.3.1 Resíduos autorizados e outros materiais

A instalação está autorizada a proceder ao coprocessamento dos resíduos não perigosos listados nas tabelas seguintes, nos seus 2 fornos (designados por forno 6 e forno 7).

Tabela 5.17.1 – RNP coprocessados no forno F7

Instalação de Queima	Tipologia	Resíduos		Código. LER
Forno 7 – Pré-calcinador (10 t/h) (560.000 t/ano)	Outros resíduos	Frações de resíduos sólidos urbanos não passíveis de reciclagem	Papel/cartão	20 01 01
			Plástico	20 01 39
		Plástico e borrachas (pneus usados triturados)		19 12 04
		Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza, e vestuário de proteção não		15 02 03

Instalação de Queima	Tipologia	Resíduos	Código. LER
		abrangidos em 15 02 02 (mangas filtrantes e telas porosas)	
	Resíduos combustíveis resultantes do processamento de resíduos (RSU's e RIB's)	Resíduos de combustíveis (combustíveis derivados de resíduos)	19 12 10
		Outros resíduos (incluindo misturas de materiais) do tratamento mecânico de resíduos não abrangidos em 19 12 11	19 12 12
	Pneus usados	Pneus Usados	16 01 03
Forno 7 - Queimador Principal (5 t/h) (30.000 t/ano)	Resíduos de tecidos animais (farinhas de carne e osso)	Materiais impróprios para consumo ou processamento (farinhas de carne e osso)	02 02 03
	Resíduos Maioritariamente de Valorização Interna	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção não abrangidos em 15 02 02 (mangas filtrantes e relas porosas)	15 02 03
	Resíduos combustíveis resultantes do processamento de resíduos (RSU's e RIB's)	Plásticos e Borrachas (inclui pneus usados triturados)	19 12 04
		Outros resíduos (incluindo misturas de materiais) do tratamento mecânico de resíduos não abrangidos em 19 12 11	19 12 12
		Resíduos combustíveis (combustíveis derivados de resíduos)	19 12 10
	Fração de RU não passíveis de outra forma de valorização	Papel e Cartão	20 01 01
		Plásticos	20 01 39
Forno 7 (3 t/h) (30 000 t/ano) (nota: 15% máximo da mistura com coque)	Lamas Secas de ETAR	Lamas do tratamento de águas residuais urbanas	19 08 05
Forno 7 Queimador	Lixiviados de aterro	Lixiviados de aterros não abrangidos em 19 07 02	19 07 03

Instalação de Queima	Tipologia	Resíduos	Código. LER
Principal (máx. utilização 20 000 m^3/ano) para ambos os fornos			

Tabela 5.17.2 – RNP coprocessados no forno F6

Instalação de Queima	Tipologia	Resíduos	Código. LER
Forno 6 - Queimador Principal (5 t/h) (110.000 t/ano)	Resíduos combustíveis resultantes de processamento de resíduos(RSU's e RIB's)	Resíduos combustíveis (combustíveis derivados de resíduos)	19 12 10
		Outros resíduos (incluindo misturas de materiais) do tratamento mecânico de resíduos não abrangidos em 19 12 11	19 12 12
		Plásticos e Borrachas (inclui pneus usados triturados)	19 12 04
	Resíduos Maioritariamente de Valorização Interna	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção não abrangidos em 15 02 02 (mangas filtrantes e relas porosas)	15 02 03
	Fração de RU não passíveis de outra forma de valorização	Papel e Cartão	20 01 01
		Plásticos	20 01 39
	Resíduos de tecidos animais	Materiais impróprios para consumo ou processamento (farinhas de carne e osso)	02 02 03
Forno 6 (3 t/h) (35 000 t/ano)	Lamas Secas de ETAR (combustível alternativo)	Lamas do tratamento de águas residuais urbanas	19 08 05
	Pneus usados	Pneus Usados	16 01 03

Instalação de Queima	Tipologia	Resíduos	Código. LER
Forno 6 "Falsa" Pré-Calcinação (3 t/h) (15 000 t/ano)	Outros RNP (LER 19 12 04; 19 12 10, 19 12 12, 20 01 01, 20 01 39)	Outros resíduos (incluindo misturas de materiais) do tratamento mecânico de resíduos não abrangidos em 19 12 11	19 12 12
		Resíduos combustíveis (combustíveis derivados de resíduos)	19 12 10
		Plástico e borracha (pneus usados triturados)	19 12 04
		Papel e Cartão	20 01 01
		Plásticos	20 01 39
Forno 6 Queimador Principal (máx. utilização 20 000 m^3/ano) para ambos os fornos	Lixiviados	Lixiviados de aterros não abrangidos em 19 07 02	19 07 03

As instalações dos fornos 6 e 7 também podem proceder à valorização energética de biomassa agrícola ou biomassa florestal na aceção do estabelecido pela APA sobre "Conceitos de biomassa, bioresíduos e resíduos biodegradáveis".

Biomassa na aceção do Regime de Emissões Industriais (REI):

A Diretiva 2010/75/EU do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de Novembro de 2010, relativa às emissões industriais (Diretiva Emissões Industriais - DEI), define Biomassa conforme as alíneas a) e b) e subalíneas i) a v), do n º 31 do art. 3º. A transposição para direito nacional foi efetuada pelo Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, relativo ao Regime de Emissões Industriais – REI, com a seguinte redação de Biomassa no seu art. 3º alínea f):

"Produtos que consistem, na totalidade ou em parte, numa matéria vegetal proveniente da agricultura ou da silvicultura que pode ser utilizada como combustível para efeitos de recuperação do seu teor energético, bem como os seguintes resíduos, quando utilizados como combustível: i Resíduos vegetais agrícolas e silvícolas contemplados na DEI, foi transposto para o direito nacional como "matéria-prima vegetal resultante de atividades nos domínios da agricultura e da silvicultura; ii Resíduos vegetais provenientes da indústria de transformação de produtos alimentares, se o calor gerado for valorizado; iii. Resíduos vegetais fibrosos provenientes da produção de pasta virgem e da produção de papel a partir de pasta, se forem coincinerados no local de produção e se o calor gerado for valorizado; iv. Resíduos de cortiça contemplados na DEI, cuja transposição para o direito nacional adotou a seguinte redação "matérias-primas de cortiça; v. Resíduos de madeira, com exceção dos resíduos de madeira que possam conter compostos orgânicos halogenados ou metais pesados resultantes de tratamento com conservantes de madeira ou com revestimento, incluindo, nomeadamente, os resíduos de madeira deste tipo provenientes de resíduos de construção e demolição.

Biorresíduos De acordo com a DQR (nº 4 do art.º 3) e diploma RGGR (alínea d) do art.º 3º), biorresíduos são definidos como "os resíduos biodegradáveis de espaços verdes, nomeadamente os de jardins, parques, campos desportivos, bem como os resíduos biodegradáveis alimentares e de cozinha das habitações, das unidades de fornecimento de refeições e de retalho e os resíduos similares das unidades de transformação de alimentos." Assim considera-se que os biorresíduos são constituídos por: 1) Resíduos biodegradáveis de espaços verdes, nomeadamente jardim, parques e campos desportivos, resultantes da manutenção destes espaços, bem como de atividades similares relacionadas com edifícios (Grupo 813 da CAE: Plantação e manutenção de jardins): i. LER 20 02 01: Resíduos biodegradáveis de jardins e parques (inclui cemitérios)

Resíduos biodegradáveis

De acordo com o Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto (Diploma Aterros) definem-se resíduos biodegradáveis: os resíduos que podem ser sujeitos a decomposição anaeróbia ou aeróbia, designadamente os resíduos alimentares e de jardim, o papel e o cartão.

O CPA procede também ao coprocessamento de Lixiviados de aterros, os quais não são considerados resíduos.

É entendimento da APA, I.P. que o lixiviado de aterros, antes ou após tratamento, enquadra-se no conceito de água residual, não consubstanciando resíduos, exceto se for encaminhado para uma operação de tratamento de resíduos.

Assim, caso seja encaminhado para uma estação de tratamento de águas residuais ou utilizado como meio de arrefecimento de chama em fornos de coincineração de resíduos entende-se que está a ser gerido como uma água residual, pelo que não se encontra abrangido pelo RGGR e não depende de decisão de autorização ao abrigo do regime jurídico de incineração e coincineração de resíduos, consagrado no Capítulo IV do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto.

5.17.3.2 Aspetos operacionais do coprocessamento de resíduos no CPA

5.17.3.2.1 Transporte dos resíduos

As operações de transporte dos RNP (combustíveis alternativos) são realizadas em camiões de tipologia adequada e dedicados para a referida operação.

São veículos fechados e a operação de transporte implica a cobertura total da carga, sendo as operações realizadas em cumprimento com a regulamentação legal aplicável.

O transporte é feito em cisternas (seladas no caso especifico das farinhas animais), veículos basculantes ou de fundo móvel.

É da responsabilidade do fornecedor a emissão da respetiva documentação de acompanhamento de Resíduos, conforme aplicável:

- Guia de Remessa;
- Número de e-GAR;

- Guia de Acompanhamento de Subprodutos de Animais Transformados (modelo 376/DGV), bem como a selagem da cisterna no caso das farinhas animais;
- Guia de transporte.

No caso de receção de resíduos com origem fora do território nacional são cumpridos os requisitos da Regulamentação relativa à transferência de resíduos (MTR), sendo os resíduos acompanhados de documento de modelo conforme o Anexo VII[65] do Regulamento (CE) n.º 1013/2006 (conforme alterado pelo Regulamento n.º 255/2013).

5.17.3.2.2 Receção de resíduos e saída de viaturas

Foram definidos critérios de admissibilidade para a receção de resíduos no CPA, bem como condições de acondicionamento e respetivo plano de amostragem.

Constituem responsabilidades da empresa fornecedora dos resíduos a preparação e fornecimento dos mesmos, de acordo com as especificações pré-definidas, assim como a elaboração da documentação relativa ao transporte dos resíduos e selagem da cisterna para o caso de tecidos animais.

Entrada de viaturas e receção de resíduos

Se for detetada radioatividade é acionado um alarme e o sistema SAP não permite a entrada da viatura, sendo feita, de imediato, comunicação às autoridades competentes e atuação mediante instruções recebidas das mesmas.

Note-se que este tipo de situação nunca ocorreu.

Estando garantida a ausência de radioatividade na carga, o motorista dirige-se ao Oficial de Expedição entregando os documentos da carga. Este analisa os documentos entregues e compara com a lista de receção de resíduos disponíveis na respetiva instrução operatória. Se o resíduo estiver autorizado e toda a

65 Anexo VII - Informações que acompanham as transferências de resíduos referidos no artigo 3.º, n.º 2 e 4, do Regulamento (CE) n.º 1013/2006

documentação estiver em conformidade, regista a matrícula da viatura, o peso estimado e o número da e-GAR, ou, na sua ausência de outra documentação de transporte requerida, no sistema de informação da Empresa (SAP). Após a obtenção do peso bruto, é verificada a integridade física da selagem, no caso da cisterna de farinhas animais.

De seguida o oficial da expedição indica ao Motorista o local de descarga e informa a sala de comando. Para o caso das farinhas animais recolhe os selos das cisternas que após a desselagem são guardados, pelo CPA, durante 2 anos conforme disposto no Regulamento nº 1774/2002.

As operações de descarga são realizadas em sistemas cobertos, estanques e em depressão para contenção de cheiros e poeiras. Desta forma estão minimizados os potenciais impactos do odor e poeiras das operações de descarga dos resíduos.

De acordo com o Plano de Inspeção e Ensaio de Receção, efetua-se a recolha de uma amostra diária por fornecedor (as amostras pontuais são utilizadas para efetuar uma amostra composta semanal) e realiza-se a respetiva análise. O Laboratório de Controlo de Qualidade compara a análise com as especificações definidas e atua em conformidade com o estabelecido no respetivo contrato.

O Oficial de Fabricação acompanha a descarga realizando uma inspeção visual dos resíduos por forma a garantir a ausência de resíduos não conformes.

As descargas são efetuadas pelos motoristas dos veículos de transporte de resíduos, acompanhado pelo Oficial de Fabricação, diretamente do camião para a tremonha de receção. Se se verificar algum tipo de derrame durante este processo de descarga, este será de imediato recolhido e introduzido na tremonha.

Para o caso das farinhas animais a alimentar ao queimador principal do forno 6 ou ao queimador principal do forno 7, a descarga é feita por via pneumática da cisterna para os silos e é realizada com a utilização do compressor fixo com ar arrefecido, de modo a evitar a liquefação das gorduras existentes nas farinhas. A tubagem de transporte pneumático está equipada com uma válvula de fecho pneumático para evitar retorno do material na tubagem. Se se verificar algum tipo de derrame

durante este processo de descarga, este será de imediato recolhido por um sistema de aspiração local e introduzido nos silos.

Saída de viaturas

Ao sair do CPA as viaturas são pesadas, sendo definida a quantidade de resíduos rececionados, que é determinada pela diferença entre o peso de entrada e de saída na fábrica.

As Guias de acompanhamento de Subprodutos de origem animal são devolvidas ao produtor no prazo de 30 dias de acordo com o estipulado na lei e o registo da receção de todos resíduos é efetuado no prazo de 10 dias na plataforma SiliAmb nas respetivas e-GAR, devendo ainda ser assegurado o cumprimento dos requisitos aplicáveis ao MTR e de eventuais contratos de gestão de resíduos entre notificador e destinatário.

5.17.3.2.3 Armazenamento dos resíduos

O CPA possui várias instalações para armazenamento de combustíveis alternativos, sendo divididos consoante as suas características físicas e local onde são utilizados.

Em seguida, apresenta-se uma breve descrição dos vários locais de armazenamento destes combustíveis alternativos assim como uma breve descrição das instalações de alimentação de resíduos aos fornos, que poderão ser classificados como resíduos ou não.

Instalação CA1

Estas instalações destinam-se à receção de combustíveis alternativos de reduzida granulometria (Ex: farinhas animais, bagaço de azeitona, *pellets*, etc.) para alimentação aos queimadores principais dos fornos 6 e 7.



Figura 5.17.1 - Silos de Combustíveis Alternativos 1 e 2 (respetivamente)

A descarga do material é efetuada através de trasfega pneumática, direta dos camiões para um silo de armazenagem e deste para o respetivo queimador principal do forno através de sistemas completamente estanques e fechados. Em alternativa, a descarga do material pode ser efetuada com recurso a um equipamento móvel auxiliar de alimentação aos silos.

O material é armazenado no Silo de Combustíveis Alternativos 1 para o forno 6 e no Silo de Combustíveis Alternativos 2 para o forno 7.

Estes silos encontram-se revestidos com lã de vidro e chapas de revestimento para evitar a exposição solar do material e consequentes condensações no seu interior. Estão equipados com sondas de nível máximo e máximo-máximo para garantir a segurança durante o enchimento, válvulas de pressão/depressão e de explosão, assim como válvula de guilhotina para isolamento da extração do silo. No topo dos silos existe um filtro de mangas, com exaustão dos gases para a tubagem do ar primário ao queimador principal no forno 6 ou para a tubagem de ar terciário do forno 7 (que alimenta o pré-calcinador) e descarga de poeiras para o próprio silo, garantindo-se a não libertação de odores para o exterior.

A extração dos combustíveis alternativos é efetuada pelo fundo dos silos, através de um transportador de parafuso sem-fim. A velocidade de extração é variável em função do pedido do sistema de dosagem por tela doseadora fechada com uma gama de dosagem de 0,7 – 7 t/h cada.

O transporte dos combustíveis alternativos desde o sistema de dosagem até aos queimadores principais é efetuado pneumaticamente, sendo o sistema constituído por uma válvula rotativa que alimenta a caixa de dispersão pressurizada por um compressor externo e respetivo arrefecedor de ar.

Instalação CA2

Esta instalação destina-se à receção de combustíveis alternativos com de reduzida granulometria (Ex: CDR, RVFV, estilha de madeira, etc.) para alimentação aos queimadores principais dos fornos 6 e 7.

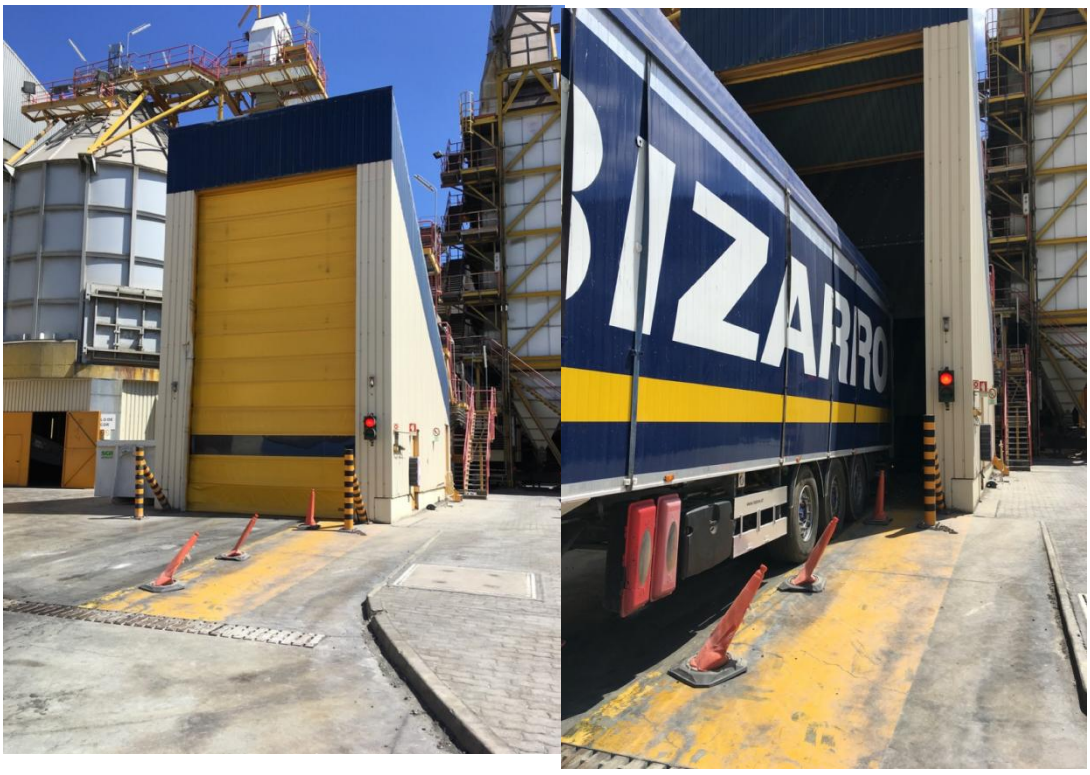


Figura 5.17.2- Instalação de receção e Silo de Combustíveis Alternativos 3

A descarga de camiões é constituída por um equipamento de receção e respetiva estrutura metálica de cobertura. A armazenagem é constituída por um silo, Silo de

Combustíveis Alternativos 3, de estrutura mista em betão e estrutura metálica. A extração é feita a partir de um sem-fim planetário instalado no interior do silo.

A instalação é constituída por uma área dedicada à descarga dos camiões; à armazenagem, extração e dosagem dos CA. O transporte para o queimador forno 6 e 7 são comuns, sendo que a dosagem é independente e realizada através de transporte pneumático. A dosagem do material aos queimadores principais dos fornos é realizada por um sistema de pesagem por tela doseadora fechada com uma gama de dosagem de 0,7 – 7 t/h cada.

No transporte aos queimadores está instalado um crivo que permite retirar os objetos grosseiros e um íman que permite retirar peças metálicas. Os CA são transportados através de transportadores metálicos fechados e alimentados ao sistema de pesagem.

A instalação dispõe de um sistema de deteção de incêndios com sondas de temperatura, ligadas a uma central de deteção de incêndios.

Instalação CA3

Esta instalação destina-se à receção de combustíveis alternativos com granulometria grosseira (Ex: pneus triturados, estilha de madeira, etc.) para alimentação à "falsa" pré-calcinação do forno 6.



Figura 5.17.3 - Parque de Combustíveis Alternativos (para alimentação à "falsa" pré-calcinação do forno 6).

Esta instalação, desenhada para permitir essencialmente a alimentação de pneus triturados podendo também ser utilizados outros combustíveis alternativos, é composta por uma área dedicada à descarga dos camiões e de armazenamento temporário com muro de contenção da pilha; tremonha de fundo móvel para receção e alimentação dos combustíveis alternativos; linha de transportadores, para fazer chegar os combustíveis alternativos ao ponto de entrada na "falsa" pré-calcinação do forno 6; sistema doseador composto por tremonha tampão, tela pesadora/doseadora gravimétrica de gama até 3 t/h e triplo *clapet* de entrada ao forno para garantia de total isolamento do forno durante a operação de introdução dos combustíveis alternativos.

Instalação CA4

Esta instalação destina-se à receção, no Armazém de Combustíveis Alternativos 1, de combustíveis alternativos com granulometria grosseira (Ex: pneus triturados,

mistura de plásticos e borrachas, estilha de madeira, etc.) para alimentação ao pré-calcinador do forno 7.

A descarga dos camiões basculantes é efetuada para duas tremonhas de receção. Os combustíveis alternativos são transportados para as quatro baias através de uma garra em ponte rolante. A extração dos resíduos é efetuada com a garra da ponte rolante para duas tremonhas com dois doseadores de gama de 0,5 - 5 t/h (permitindo uma alimentação total de até 10 t/h). O transporte dos resíduos para o pré-calcinador é efetuado por um transportador metálico; a entrada dos resíduos no pré-calcinador é feita através de um triplo clapet que evita a saída de gases de combustão.



Figura 5.17.4 - Armazenagem e transporte de combustíveis alternativos ao pré-calcinador do forno 7

Instalação CA5

Esta instalação destina-se à receção de lamas secas de ETAR para alimentação aos queimadores principais dos fornos 6 e 7, à "falsa" pré-calcinação do forno 6 e ao pré-calcinador do forno 7 juntamente com o combustível principal (coque de petróleo).

A descarga de lamas secas de ETAR é efetuada por camiões basculantes em zonas pavimentadas localizadas nas extremidades do interior do armazém fechado do combustível sólido principal (coque de petróleo), utilizando-se prioritariamente a zona do lado Norte/VFX. Em cada extremidade e após a descarga, as lamas de ETAR

são alimentadas, através de uma pá carregadora, para uma pequena tremonha, fazendo-se o doseamento, através de extrator/sem-fim rotativo com velocidade variável, na correia transportadora às moagens, de modo a se obter uma mistura pré-definida, sendo no máximo 15% da mistura com o petcoque, com um débito até 3 t/h para cada forno.



Figura 5.17.5 - Armazém fechado do combustível sólido principal (coque de petróleo)

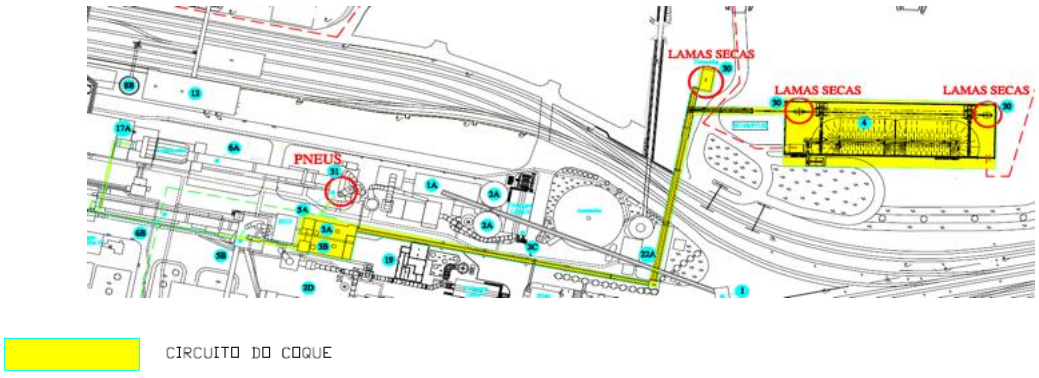


Figura 6 - Circuito das lamas secas de ETAR até aos fornos

Instalação CA6

Esta instalação destina-se à receção de lixiviados de aterro (não abrangidos pelo RGGR) e outros resíduos líquidos para alimentação aos queimadores principais dos fornos 6 e 7.

Esta valorização é completa e sem gerar passivos ambientais, reduzindo o custo associado ao tratamento dos mesmos. Esta operação permite igualmente a redução do consumo de água utilizada na MTD de arrefecimento da chama que por sua vez otimiza a utilização da MTD de SNCR com menores necessidades de consumo de solução de amónia, traduzindo-se numa redução dos custos operacionais associados ao controlo das emissões de NOx nas chaminés dos fornos e minimização do excedente de NH3 potencialmente emitido. Esta valorização é efetuada com recurso a dois depósitos, um para cada forno. Os depósitos são implantados em área impermeabilizada com bacia de decantação. Nas zonas de ligação de tubagens, durante o abastecimento/descarga das cisternas e circuito de transporte para os queimadores dos fornos, existem meios de prevenção de derrames, sendo que no caso da ocorrência de um derrame acidental para o pavimento serão utilizados os meios de absorção adequados (areia, filler, farinha ou outros). É ainda de referir que todas as águas de escorrência pluvial da área fabril são encaminhadas através do sistema de drenagem existente.



Figura 5.17.6 – Instalação de receção e armazenagem de lixiviados de aterro

Instalação Armazenagem – Parque de Combustíveis Alternativos 1

Para complemento às instalações de CA anteriormente referidas, nomeadamente CA3 e CA4, existe o Parque de Combustíveis Alternativos 1 com uma área total de cerca de 7.000 m^2 e está situado na extremidade sul do estabelecimento industrial, sendo delimitado a oeste pelo armazém coberto do combustível sólido principal e a este pela estrada de acesso e margem do Rio Tejo.

Este parque recebe principalmente pneus triturados a granel sendo uma armazenagem complementar e transitória até que sejam reencaminhados para as instalações CA3 e CA4.

No caso de CA com granulometria mais reduzida, os resíduos são devidamente acondicionados em recipientes próprios ou poderão ser armazenados num hangar a construir neste parque (denominado Armazém de Combustíveis Alternativos 3), neste caso, estes CA, para além das instalações CA3 e CA4, podem também ser encaminhados para alimentação aos queimadores principais dos fornos através das instalações CA1 e CA2.



Figura 5.17.7 - Parque de Combustíveis Alternativos 1

Instalação Armazenagem – Armazém de Combustíveis Alternativos 2

Para complemento às instalações de CA anteriormente referidas, nomeadamente CA1 e CA2, prevê-se a utilização de um armazém já existente na área fabril, dentro

do hangar principal de armazenagem de matérias-primas, a funcionar como Armazém de Combustíveis Alternativos 2 com uma área total de 150 m^2. A área deste armazenamento é coberta e encontra-se impermeabilizada. O local considera-se apropriado uma vez que se trata de uma antiga área de armazenagem de materiais, tais como corpos moentes, e está devidamente confinado por paredes de betão e teto metálico, não existindo igualmente o perigo de lixiviação por contaminação da água das chuvas.

Este armazém receberá principalmente combustíveis alternativos de reduzida granulometria sendo uma armazenagem complementar e transitória até que sejam reencaminhados para as instalações CA1 e CA2. Em caso de necessidade, este armazém poderá também receber CA com granulometria superior que serão posteriormente reencaminhados para as instalações CA3 e CA4. Será gerido de modo a minimizar, a quantidade e o tempo de armazenagem dos CA, evitando-se situações favoráveis à degradação dos mesmos.

Para auxílio às operações de cargas e descargas dos resíduos serão utilizados equipamentos/veículos já existentes na própria fábrica.



Figura 5.17.8 - Instalação Armazenagem – Armazém de Combustíveis Alternativos 2

5.17.3.2.4 Operação de coprocessamento de resíduos

No que se refere às condições de operação de coprocessamento e em conformidade com a legislação e os requisitos legais aplicáveis, nas instalações do CPA:

- A alimentação de resíduos para queima é efetuada por sistemas automáticos, o que permite o seu controlo, quer durante os períodos de arranque e paragem dos fornos, bem como durante a marcha dos fornos, garantindo que a alimentação de resíduos aos fornos só é efetuada quando se verifiquem todas as condições exigidas pela Licença de Exploração, nomeadamente quando os gases resultantes do processo atinjam de uma forma controlada e homogénea uma temperatura de pelo menos 850ºC durante pelo menos 2 segundos.

- Só é iniciada a queima de resíduos, quando estão garantidas as condições que permitam dar cumprimento às exigências operacionais estipuladas, aos VLE aplicáveis, ao regime definido de monitorização, em contínua e pontual, das emissões e ao respetivo registo.

Sistemas de controlo

São monitorizados em contínuo os seguintes poluentes e parâmetros operacionais de processo:

- CO, partículas totais em suspensão (PTS), compostos orgânicos totais (COT), HCl, SO_2 ,NO_x e NH_3.
- Temperatura das câmaras de combustão;
- Temperatura, pressão, teor de vapor de água e O_2 do efluente gasoso, e caudal de gases de exaustão.

A quantidade introduzida é ajustada a partir da consigna introduzida na sala de comando centralizado, de acordo com os procedimentos definidos para condução dos fornos com a queima de resíduos, de forma controlada, minimizando situações de instabilidade da queima.

O CPA desenvolveu procedimentos e metodologias de condução do processo para que o Operador de Comando:

- Tenha capacidade para controlar as diversas variáveis, como condições de queima, quantidade de alimentação/dosificação de combustível, problemas relacionados com arranques, paragens, etc;
- Proceda à alimentação de resíduos aos fornos de forma controlada, minimizando situações de instabilidade de queima;
- Corte a queima de resíduos enquanto se verificar um funcionamento anómalo ou paragem dos sistemas de tratamento dos efluentes gasosos.

O sistema informático de controlo e condução dos fornos está programado, de forma a garantir que só seja possível o coprocessamento de resíduos se se verificarem as condições definidas na Licença de Exploração.

Autocontrolo das emissões atmosféricas

As emissões atmosféricas são medidas em contínuo através dos analisadores instalados nas chaminés dos fornos.

A indicação dos parâmetros a monitorizar, periodicidades, VLE, métodos de amostragem e de ensaio, encontram-se descritos no quadro seguinte:

Tabela 5.17.3 – Plano de monitorização das emissões atmosféricas

Poluente	Frequência de Monitorização	Período de amostragem	VLE (mg/Nm^3)	
			F6	F7
Partículas (PTS)	Continuo	Diário	20	
NOx	Continuo	Diário	500	
CO	Continuo	Diário	Sem VLE	
SO_2	Continuo	Diário	250	250
Compostos Orgânicos Totais	Continuo	Diário	50	50
HF	Semestral(****)	(**)	1	1
HCl	Continuo	Diário	10	10

Poluente	Frequência de Monitorização	Período de amostragem	VLE (mg/Nm^3)	
			F6	F7
Cd + Tl	Semestral(*)		0,05	
Metais pesados	Semestral(*)	(**)	0,5	
Hg	Semestral(*)	(**)	0,05	
Dioxinas e Furanos	Anual	(***)	0,1 ng/Nm^3	
NH3	Continuo	Diária	90	100

(*) Duas vezes por ano com intervalo mínimo de dois meses para o forno 7 e de dois em dois anos no forno 6

(**) Todos os valores médios, com um período de amostragem de 30 minutos a 8 horas

(***) Período de amostragem de 6 a 8 horas, método CEN

(****) Duas vezes por ano com intervalo mínimo de dois mesesOs valores de O_2, Caudal, pressão e temperatura serão medidos em contínuo, para permitir a aferição dos valores, em integrações de 30 minutos, para a temperatura de 273 K, pressão de 101,3 KPa, 10% de O_2, gás seco.

Metais pesados = Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn

O analisador de concentração de partículas DURAG DR 300 é utilizado para a medida em contínuo de emissões de partículas, em condutas de extração de fumos ou chaminés das instalações. Destina-se a monitorizar a eficiência das instalações de filtragem (através do registo do valor residual de partículas), e também o controlo dos VLE em instalações de despoeiramento ou gases de combustão, permitindo assim uma rápida intervenção sobre os equipamentos de modo a que sejam cumpridos os limites legais estabelecidos.

As emissões de gases são analisadas no sistema FTIR 9200 NT (infravermelhos por transformada de Fourier) desenvolvido pela Hartmann & Braun.

O caudal de gases emitidos é medido com um caudalímetro DURAG D-FL 100, através de uma sonda de pressão diferencial que atravessa o diâmetro da conduta de gases das chaminés. A velocidade média é medida pelas sondas que atravessam o diâmetro completo das chaminés.

O oxigénio (O_2) é medido por um sensor eletroquímico.

Os valores medidos em contínuo ficam registados no sistema informático específico que permite o tratamento de dados e a elaboração automática dos relatórios que são enviados às entidades oficiais.

A manutenção e a calibração destes equipamentos são efetuadas de acordo com os respetivos planos. O controlo metrológico dos equipamentos de monitorização das emissões é efetuado anualmente, por laboratórios acreditados.

Os métodos de amostragem e análise de todos os poluentes, assim como os métodos de medição para a calibração, observam as normas CEN ou, se estas não existirem, as normas ISO, as normas nacionais ou as normas em aplicação num outro país que garantam dados de qualidade científica equivalente.

5.17.3.2.5 Comunicação dos Resultados do Autocontrolo às Entidades Oficiais

Os valores relativos às medições pontuais são informados às entidades oficiais através do envio das cópias dos relatórios elaborados pelas empresas acreditadas que efetuam essas medições.

De acordo com o previsto no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de julho a comunicação dos resultados é efetuada à APA:

- Mensalmente, até ao final do mês seguinte a que os resultados se referem, para a monitorização em contínuo.
- Até um máximo de 45 dias, a contar da data de amostragem, no caso da monitorização pontual.

Os resultados das medições são normalizados ao teor de oxigénio de 10%, temperatura de 273 K, pressão de 101,3 kPa, gás seco.

5.17.4 - Resíduos produzidos e valorização material de resíduos no CPA

Os resíduos produzidos no decurso da atividade do CPA são separados pelos trabalhadores e armazenados por tipologia em locais próprios.

O CPA está autorizado a proceder a operações de valorização interna de alguns dos tipos de resíduos produzidos, não só através da incorporação no processo produtivo (nomeadamente na britagem de matérias-primas), mas também através da sua valorização energética nos fornos, pelo que, apenas uma pequena parte dos resíduos é enviada para fora das instalações, para destinatários devidamente autorizados.

Do total de resíduos produzidos internamente, de acordo com os dados de 2018, 99,3% dos resíduos produzidos no CPA tem como destino a valorização, o que comprova o forte empenhamento do CPA com a economia circular.

Para além dos RNP que o CPA recebe para valorização energética nos fornos, o CPA também recebe resíduos provenientes de outros setores de atividade, para valorização material de resíduos como matérias-primas secundárias nas operações de britagem.

No ponto 4.4 - Enquadramento ambiental, mais especificamente em 4.4.5.5 - Gestão de Resíduos do presente EIA, é apresentada a informação detalhada dos resíduos produzidos no CPA, e atividades de gestão de resíduos a que estão sujeitos, bem com da valorização material de resíduos.

5.18 Adaptação às Alterações Climáticas do CPA

5.18.1 Enquadramento (principais instrumentos legais)

A urgência da ação climática tem vindo a ser assinalada pela sociedade em resultado da evidência científica que confirma que as alterações climáticas são um fenómeno do presente, com origem nas emissões de gases com efeito de estufa (GEE) resultantes da atividade humana. Esta tendência tende a agravar-se se não houver uma ação climática imediata e efetiva.

O Acordo de Paris, alcançado em 2015, estabeleceu objetivos de longo prazo de limitação do aumento da temperatura média global a um máximo de 2ºC acima dos níveis pré -industriais, com o compromisso por parte da comunidade internacional de prosseguir todos os esforços para que esse aumento não ultrapasse 1,5ºC,

valores que a ciência define como máximos para se garantir a continuação da vida no planeta sem alterações demasiado disruptivas.

A extensão e os impactes das alterações climáticas futuras dependerão, não só da eficácia dos esforços para limitar as emissões de gases de efeito estufa (GEE) (minimização de GEE), mas também da capacidade que a humanidade tiver para se adaptar a essas alterações (Adaptação às alterações climáticas).

No atual panorama de escalada dos desafios associados às alterações climáticas, urge promover a adoção de medidas adicionais de mitigação, que combatam as causas, e de adaptação, que minimizem os impactos, com vista a uma sociedade neutra em carbono e resiliente ao clima, adaptada às suas consequências, reduzindo a vulnerabilidade e alcançando o desenvolvimento sustentável.

A urgência de ação para Portugal é ainda realçada pelo facto de diversos estudos indicarem que, no contexto europeu, os países do Sul e a Península Ibérica são os que apresentam maiores vulnerabilidades e menores oportunidades com as alterações climáticas.

Consequentemente, os custos da inação face aos impactos das alterações climáticas assumem uma expressão significativa para Portugal. A adaptação tem vindo a ganhar destaque em Portugal, fruto do desenvolvimento de iniciativas em diversas áreas setoriais e escalas territoriais.

Portugal foi, em 2010, um dos pioneiros a nível europeu na adoção da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 1 de abril, sustentada nos primeiros estudos sobre esta matéria em Portugal (projetos SIAM I e SIAM II).

Esta estratégia foi posteriormente revista pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, que aprovou a Estratégia Nacional para Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAC 2020), que é norteada por três objetivos principais:

- melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas;
- implementar medidas de adaptação, e
- promover a integração da adaptação em políticas sectoriais.

O Programa AdaPT, apoiado pelo Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu, foi o programa piloto para adaptação em Portugal e originou projetos estruturantes no processo de adaptação, de que é exemplo o Climadapt.local, que teve como resultados principais 27 estratégias municipais de adaptação e o Portal do Clima.

Este Programa foi impulsionador da atuação efetiva na adaptação às alterações climáticas e um importante contributo para despertar as consciências e aumentar a capacidade para avaliar as vulnerabilidades, bem como promover a consciencialização e educação sobre este tema. O atual quadro de apoio, Portugal 2020, em particular o Programa Sustentabilidade e Uso Eficiente dos Recursos (POSEUR), inclui diversas oportunidades de financiamento da adaptação às alterações climáticas, tendo permitido prosseguir o caminho iniciado pelo Programa AdaPT, através do apoio ao planeamento municipal e intermunicipal para a adaptação, e da concretização de medidas de adaptação, em particular nas áreas do Litoral, dos recursos hídricos e da conservação da natureza.

O percurso efetuado em matéria de adaptação às alterações climáticas permitiu iniciar um ciclo mais focado na ação. Dos trabalhos desenvolvidos, foi possível identificar as principais vulnerabilidades e os impactos das alterações climáticas no território e estabelecer medidas prioritárias de adaptação, a adotar pelas diferentes áreas setoriais, bem como identificar as fontes de financiamento disponíveis. Neste quadro, o Fundo Ambiental apoiou a concretização de projetos de adaptação visando, em particular, a redução das vulnerabilidades a incêndios e a prevenção dos efeitos do aumento da temperatura e da formação de ilhas de calor nas cidades, projetos emblemáticos de adaptação às alterações climáticas na interface cidades e recursos hídricos, bem como projetos focados na redução dos efeitos das alterações climáticas na orla costeira e na prevenção de riscos de inundações.

Recentemente, em 2 de Agosto 2019, foi publicada a Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, que aprova o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), o qual visa concretizar o segundo objetivo da ENAAC 2020, implementar medidas de adaptação, essencialmente identificando as intervenções físicas com impacto direto no território.

Para o efeito, estabelece as linhas de ação e as medidas prioritárias de adaptação, identificando as entidades envolvidas, os indicadores de acompanhamento e as potenciais fontes de financiamento. As nove linhas de ação estabelecidas visam a redução dos principais impactos e vulnerabilidades do território, designadamente face a:

a) aumento da frequência e da intensidade de incêndios rurais;

b) aumento da frequência e da intensidade de ondas de calor;

c) aumento da frequência e da intensidade de períodos de seca e de escassez de água;

d) aumento da suscetibilidade à desertificação;

e) aumento da temperatura máxima;

f) aumento da frequência e da intensidade de eventos de precipitação extrema;

g) subida do nível das águas do mar, e

h) aumento de frequência e da intensidade de fenómenos extremos que provocam galgamento e erosão costeiros.

No horizonte de execução do P-3AC, com objetivos de curto e médio prazo para 2020 e 2030, respetivamente, pretende -se mobilizar os instrumentos de financiamento existentes e apoiar os exercícios de definição de políticas transversais e setoriais, de instrumentos de política e/ou de financiamento futuros, no sentido de orientar a implementação de ações de caráter mais estrutural que contribuam para reduzir a vulnerabilidade do território e da economia aos impactos das alterações climáticas, minimizando esses impactos.

A proposta de Quadro Financeiro Plurianual para o período 2021-2027, apresentado pela Comissão Europeia, contempla o aumento do nível de ambição em matéria de financiamento da luta contra as alterações climáticas, tendo sido proposto que, pelo menos, 25% do orçamento da União Europeia contribua para a realização de objetivos em matéria de ação climática. Pretende-se que o P-3AC seja um guia de orientação para a integração da adaptação às alterações climáticas nos planos setoriais e no desenho dos programas de financiamento, apoiando a

valorização do território e a construção de uma sociedade mais adaptada às alterações climáticas.

5.18.2 Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas (PMAAC-AML)

A Área Metropolitana de Lisboa (AML), tendo presente as orientações emanadas da 'Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas' (ENAAC 2020), nomeadamente traduzindo as mesmas no contexto das vulnerabilidades e dos riscos com os quais o território metropolitano hoje se debate e que se projeta vir a enfrentar a prazo de forma mais acentuada, entendeu como prioritário promover a elaboração do 'Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa' (PMAAC-AML).

Este Plano trata-se de um investimento inscrito no 'Pacto para o Desenvolvimento e Coesão Territorial da Área Metropolitana de Lisboa' (PDCT-AML), aprovado por unanimidade pelo Conselho Metropolitano de Lisboa e protocolado entre a AML, a Autoridade de Gestão do Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR) e a Autoridade de Gestão do Programa Operacional Regional Lisboa 2020 (POR Lisboa 2020).

O Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas (PMAAC), é composto por um conjunto alargado de iniciativas que decorrem nos 18 municípios que integram AML (Figura 5.18.1).



Fonte: Plano Metropolitano de Adaptação às Alterções Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa, 2019

Figura 5.18.1 – Representação dos Municípios que integram a AML

O Município de Vila Franca de Xira é um dos 18 Municípios que integram a AML, considera que a adaptação às alterações climáticas deve ser encarada de um ponto de vista estratégico, com medidas consertadas que permitam convergir para objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Perante este fenómeno global, o PMAAC-AML será certamente um instrumento de grande importância para a definição e operacionalização destas medidas.

Na Figura 5.18.2 pode ver-se uma visão geral das modificações projetadas pelos cenários de alterações climáticas para Portugal continental.

variável climática	sumário	alterações projetadas
	↓ Diminuição da precipitação média anual, com potencial aumento da precipitação no inverno	**Média anual** Diminuição da precipitação média anual, sendo mais significativa no final do séc.XXI. **Precipitação sazonal** Mais precipitação nos meses de inverno e uma diminuição no resto do ano, em especial na primavera. **Secas mais frequentes e intensas** Diminuição significativa do número de dias com precipitação, aumentando a frequência e intensidade das secas.
	↑ Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	**Média anual e sazonal** Subida da temperatura média anual. Aumento significativo das temperaturas máximas nos meses de primavera e verão. **Dias muito quentes** Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (> 35ºC), em especial nas regiões do interior. **Ondas de calor** As ondas de calor mais frequentes e intensas. **Fogos florestais** Condições mais favoráveis à ocorrência de incêndios, devido à conjugação de seca e temperaturas mais elevadas
	↑ Subida do nível médio da água do mar	**Média** Aumento do nível médio do mar entre 170 mm e 380 mm para 2050, e entre 260 mm e 820 mm até ao final do séc. XXI (projeções globais). **Eventos extremos** Subida do nível médio do mar com impactos mais graves, quando conjugada com a sobrelevação do nível do mar associada a tempestades (storm surge).
	↑ Aumento dos fenómenos extremos	Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação excessiva (aumento significativo do número de dias com precipitação superior a 30 mm). Aumento da frequência de tempestades de inverno, em especial nas regiões do Norte.

Fonte: PMAAC-AML - Manual para identificação e avaliação de vulnerabilidades atuais e futuras (Fevereiro 2019) (apresentação gráfica da imagem adaptada de 'Climate Change Adaptation Strategy' de Vancouver)

Figura 5.18.2- Visão geral das modificações projetadas pelos cenários de alterações climáticas para Portugal continental

5.18.2.1 PMAAC-AML - Setor Economia/Indústria

Na indústria, a vulnerabilidade climática encontra-se relacionada principalmente com os efeitos resultantes da ocorrência de eventos extremos sobre edifícios, outras infraestruturas e equipamentos. A vulnerabilidade climática deste setor pode ainda resultar de impactes indiretos sobre a estrutura de produção ou a cadeia logística, em resultado da afetação das infraestruturas de transporte, de comunicação e de energia.

Neste contexto, o impacte potencial das alterações climáticas é relevante quando as unidades industriais estão expostas a riscos climáticos, atendendo à sua localização ou quando são afetadas infraestruturas indispensáveis à sua operação (transporte, comunicações e energia), pelos efeitos dos eventos climáticos extremos, como inundações e ventos fortes (ver Tabela 5.18.1).

Tabela 5.18.1 - Potenciais impactes das alterações climáticas na Indústria

Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Indústria		
Localização tendencial das unidades em áreas e em complexos industriais	• Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	• Com a maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, as consequências em infraestruturas de transportes (rodoviárias, ferroviárias) às áreas e complexos industriais poderão resultar em perdas económicas crescentes para o setor
Localização de áreas e de complexos industriais em áreas suscetíveis a cheias e inundações	• Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	• A maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, designadamente de precipitação significativa, poderão resultar em perdas económicas relevantes para o setor
Extensas áreas de escombreiras, suscetíveis de produção de efluentes mineiros com um caráter ácido acentuado	• Aumento da precipitação • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	• O aumento dos episódios de precipitação intensa pode gerar que águas de drenagem ácida possam ser responsáveis pela contaminação de águas superficiais e subterrâneas (os elevados teores de sulfuretos presentes nas escombreiras podem reagir com a água e aumentar significativamente a sua acidez; lixiviação de elementos tóxicos)

Fonte: Plano metropolitano de adaptação às alterações climáticas - Volume II Avaliação de Impactes e de Vulnerabilidades (P052 | Rev.03 | 17.07.2019)

5.18.2.2 Histórico de eventos meteorológicos extremos (setor Economia)

Registaram-se, no território metropolitano de Lisboa, um total de 218 eventos meteorológicos extremos ocorridos desde 2000 com consequências para o sector Economia (Indústria, Turismo e Serviços), ver Quadro 2.

A precipitação intensa foi o evento com maior expressão, com um registo de 126 ocorrências com impactes para a Economia (58% do total). O vento forte foi o segundo mais expressivo, com 58 (27%). Em conjunto, os eventos caraterizados por precipitação intensa e/ou vento forte foram predominantes no território metropolitano, totalizando 85% das ocorrências registadas. Os outros eventos com impactes relevantes para o sector foram a agitação marítima (6%) e, em menor escala, as temperaturas elevadas/ondas de calor (3%). Os municípios mais afetados durante este período terão sido Cascais, Loures, Lisboa e Almada, com mais de 70% dos registos.

No contexto metropolitano, apenas em Alcochete não foram sinalizados eventos meteorológicos extremos com consequências para o sector Economia.

Globalmente, foram registados 264 impactes, 7 dos quais com reflexo no aumento da morbilidade e da mortalidade. Destacam-se os danos em edifícios, com 129 registos de impacte (49% do total), relacionados maioritariamente com episódios de precipitação e de vento forte e com inundações (32%).

Foram considerados como de elevada importância 55 eventos, relevando-se os associados à precipitação intensa e à agitação marítima que, em conjunto, totalizaram 39 ocorrências (71% do total). O vento forte totalizou 15% dos eventos de elevada importância.

Tabela 5.18.2 - Síntese dos resultados do Perfil dos Impactes Climáticos para o sector Economia (Indústria, Turismo e Serviços)

Variáveis	Detalhes das variáveis	Resultados
Total de eventos climáticos	Agitação marítima	14
	Incêndio rural/florestal	2
	Instabilidade de vertentes/arribas	3
	Precipitação intensa	126
	Precipitação intensa e vento forte	1
	Temperaturas baixas/ondas de frio	2
	Temperaturas elevadas/ondas de calor	7
	Tempestade/tornados	5
	Vento forte	58
Total de impactes registados (n.º)	Alterações nos estilos de vida	6
	Aumento da morbilidade e da mortalidade	7
	Cheias	5
	Danos em edifícios	129
	Danos em equipamentos	6
	Danos em estruturas	12
	Danos em infraestruturas energéticas e de comunicações	7
	Derrocadas	2
	Deslizamento de vertentes	5
	Inundações	85
Total dos eventos climáticos que tiveram importância alta (n.º)	Agitação marítima	11
	Incêndio rural/florestal	0
	Instabilidade de vertentes/arribas	1
	Precipitação intensa	28
	Precipitação intensa e vento forte	1
	Temperaturas baixas/ondas de frio	0
	Temperaturas elevadas/ondas de calor	4
	Tempestade/tornados	2
	Vento forte	8

Fonte: Plano metropolitano de adaptação às alterações climáticas - Volume II Avaliação de Impactes e de Vulnerabilidades (P052 | Rev.03 | 17.07.2019)

Apesar de existirem 16 Parques e Zonas Industriais e várias parcelas autónomas, ocupadas predominantemente por unidades industriais de pequena e média dimensão, sensíveis a estímulos climáticos, designadamente a cheias rápidas e a cheias progressivas, não foram sinalizados impactes relevantes nas atividades do subsector da indústria resultantes de eventos meteorológicos extremos.

Observaram-se apenas 3 episódios de precipitação intensa, dos quais 2 no município de Cascais (em 2011 e 2012) e 1 no município do Montijo (2014), que resultaram em inundações de algumas unidades localizadas em zonas ou em parcelas industriais, com constrangimentos para estes estabelecimentos industriais (o evento no Montijo ocorreu numa área sinalizada como sensível a cheias rápidas).

Em 2009, uma tempestade provocou danos consideráveis em várias unidades instaladas no Parque Industrial do Seixal (PIS), designadamente nas fachadas e nas coberturas.

Verificou-se, porém, que a ocorrência de alguns episódios de precipitação intensa afetou infraestruturas rodoviárias importantes para o acesso a unidades industriais, com repercussões económicas negativas para o sector.

5.18.2.3 Impactes e vulnerabilidades climáticas futuras

A análise das projeções climáticas baseadas nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5 permitiu identificar quais as principais anomalias das diferentes variáveis climáticas projetadas para os períodos 2041- 2070 e 2071-2100.

Cenário RCP

Cenário RCP (*Representative Concentration Pathways*) referem-se a porção dos patamares de concentração que se prolongam até 2100, para os quais os modelos de avaliação integrada produzem cenários de emissões correspondentes [IPCC, 2013].

RCP 4.5

RCP4.5 é um patamar de estabilização intermediário em que o forçamento radiativo está estabilizado a aproximadamente 4,5Wm−2 e 6,0Wm−2 após 2100 (o RCP correspondente assume emissões constantes após 2150) [IPCC, 2013].

RCP 8.5

RCP8.5 é um patamar elevado para cada forçamento radiativo e superior a 8,5 Wm−2 em 2100 e continua a aumentar durante algum tempo (o RCP correspondente assume emissões constantes após 2250) [IPCC, 2013].

Como referido anteriormente, os principais impactes observados no sector Economia estão associados a eventos meteorológicos de precipitação intensa e de vento forte e tempestades e, com menor relevância, de agitação marítima e de temperatura elevada ou em ondas de calor.

Estas tipologias de eventos meteorológicos extremos estiveram na origem de cheias rápidas e progressivas, inundações urbanas, aluimentos e deslizamentos de terras, erosão costeira e dunar e incêndios rurais e florestais, que se observaram em todo o território metropolitano de Lisboa, mas com consequências económicas mais relevantes nas áreas caraterizadas por uma maior exposição aos riscos climáticos.

Para estas tipologias de eventos, a cenarização climática projeta:

- Aumento da frequência de dias com precipitação muito intensa (>20 mm), de +1 a +2 dias (2041-2070);
- Alterações pouco significativas no que se refere ao comportamento futuro do vento (velocidade média, a 10 metros), ainda que seja esperado um aumento de eventos meteorológicos extremos de vento forte e de tempestades;
- Aumento da frequência e da persistência de ondas de calor, com maior expressão nos vales do Tejo e do Sado, de +9 a +10 dias (2041-2070), a +12 a +23 dias (2071-2100, no cenário RCP 8.5);
- Aumento da frequência dos dias muito quentes, mais acentuado no interior do território metropolitano (agravamento do gradiente térmico

litoral-interior), mais vincado no verão, de + 13 dias (2041-2070) a + 35 dias (2071-2100, no cenário RCP 8.5);

- Agravamento generalizado do desconforto térmico pelo calor, de +24 a +33 dias (2041-20170), a +25 a +66 dias (2071-2100);
- Aumento da frequência de noites tropicais, de +6 a +12 dias (2041-2070), a +34 dias (2071- 2100, no cenário RCP 8.5);
- Diminuição generalizada da precipitação anual, de -5% a -6% (2041-2070); a -4% (RCP 4.5) a -17% (RCP 8.5) (2070-2100), resultando no alargamento e acentuação da estação seca no regime pluviométrico anual.

Fonte: Plano metropolitano de adaptação às alterações climáticas - Volume II Avaliação de Impactes e de Vulnerabilidades (P052 | Rev.03 | 17.07.2019)

Considerando o histórico de eventos registados e as projeções resultantes da cenarização climática, são esperados impactes negativos (ameaças) e positivos (oportunidades) no sector da Economia com implicações na vulnerabilidade do território metropolitano.

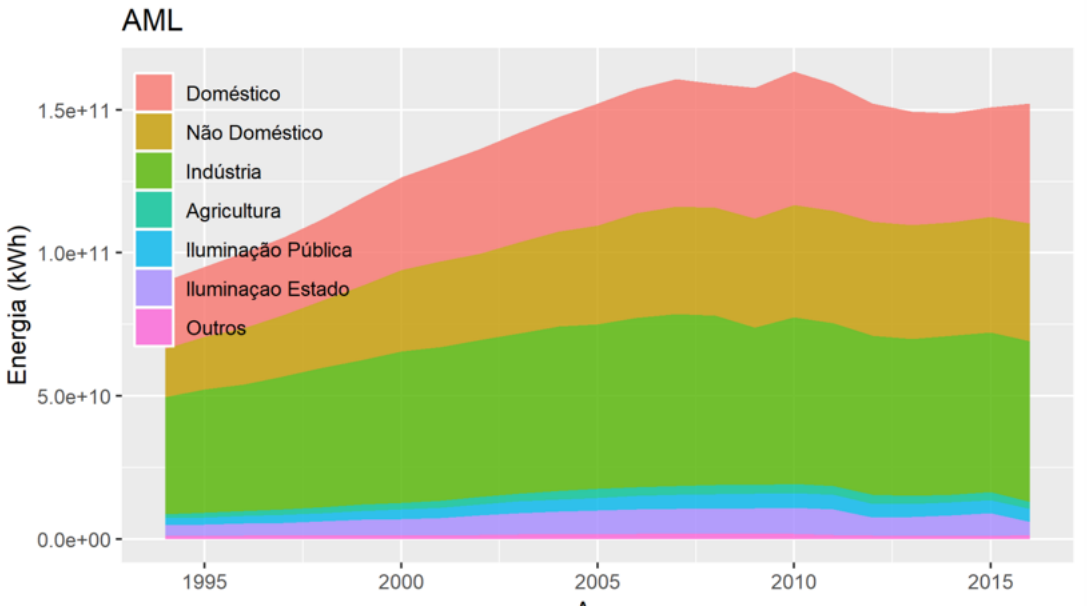
O aumento da frequência de dias com precipitação intensa e muito intensa e dos eventos meteorológicos extremos de vento forte e tempestade deverá resultar numa maior ocorrência e na intensificação dos impactes observados, nos últimos anos, nas unidades industriais e, em particular, em estabelecimentos comerciais e de serviços, principalmente nos situados em meio urbano, pelos danos causados pelas inundações resultantes de cheias rápidas e cheias progressivas e pela queda de materiais de revestimento e de estruturas em edifícios. Terão efeitos negativos para a atividade económica (encerramento temporário destes estabelecimentos), bem como para a qualidade de vida dos cidadãos (condicionamento do acesso a bens e serviços).

As alterações climáticas previstas no território metropolitano deverão ter impactes potenciais, negativos e positivos, em outros sectores com relevância para a Economia.

Nos Transportes, a maior frequência de eventos meteorológicos extremos, sobretudo de precipitação intensa e muito intensa, deverá ter consequências nas

infraestruturas de transporte que servem os parques, as áreas e as parcelas industriais, principalmente as rodoviárias. Estas consequências serão visíveis nas perdas económicas crescentes para o sector, pelo possível encerramento temporário de unidades industriais.

No sector da Energia e da segurança energética, a maior ocorrência de fenómenos meteorológicos extremos, sobretudo os ventos fortes e as tempestades, irão contribuir para um aumento das consequências negativas resultantes da falha de fornecimento de energia elétrica a estabelecimentos industriais.



Fonte: DGEG, elaboração PMAAC-AML (2018)

Figura 5.18.3 - Evolução do consumo de energia elétrica na AML (1994-2016)

A indústria é o principal consumidor de energia elétrica na área metropolitana (Figura 5.18.3), apresentando os sectores doméstico e não-doméstico um consumo equivalente. O consumo de gás natural é também importante, correspondendo a cerca de metade do consumo de energia elétrica. Na rede elétrica nacional, o dia de pico situa-se no período de inverno (dezembro a fevereiro), sendo de esperar que, devido às alterações climáticas, essa potência de pico seja reduzida no inverno, mas que nos dias mais quentes se registe um ligeiro acréscimo da potência de pico.

Acresce ainda, no contexto do sector das Zonas costeiras e mar e com relevância para a Economia, a subida média do nível do mar. O 5.º Relatório de Avaliação do

IPCC enfatiza uma subida de cerca de 19 cm no decurso do século XX e primeira década do século XXI, como consequência da expansão térmica das águas e da fusão dos gelos.

No litoral português, os registos maregráficos indicam uma subida do nível do mar de 2,1 mm/ano no período 1977-2000, que se agravou para 3,0 mm/ano no período 2000-2015.

Até 2100, no cenário mais pessimista, a subida do nível do mar pode chegar a mais de 80 cm, num quadro em que os oceanos continuarão a aquecer e acidificar-se. Neste contexto, a subida do nível do mar que se projeta para os próximos decénios, associada à reduzida disponibilidade de sedimentos na faixa litoral, promovem também a erosão e os galgamentos costeiros, que se tenderão a agravar.

Tabela 5.18.3 - Matriz de avaliação do risco climático sectorial Economia (Indústria, Comércio e Turismo)

Riscos Climáticos	Nível do Risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041/2070)	Longo Prazo (2071/2100)	
A. Precipitação intensa	4	6	9	↑
B. Redução da precipitação	4	6	6	↑
C. Alteração na escala sazonal da precipitação	2	4	6	↑
D. Secas	4	4	6	↑
E. Temperaturas elevadas/ondas de calor	4	6	9	↑
F. Alteração na escala sazonal da temperatura	2	4	6	↑
G. Nível médio das águas do mar	4	6	9	↑
H. Temperaturas baixas/ondas de frio	2	1	1	↓
I. Gelo/geada/neve	2	1	1	↓
J. Granizo	1	1	1	→
K. Ventos fortes	4	4	4	↑
L. Tempestades/tornados/trovoadas	4	6	6	↑

Legenda:
Nível de risco: Baixo Moderado Alto

↑ Aumento do Risco → Manutenção do Risco ↓ Diminuição do Risco

Fonte: PMAAC-AML (2018)

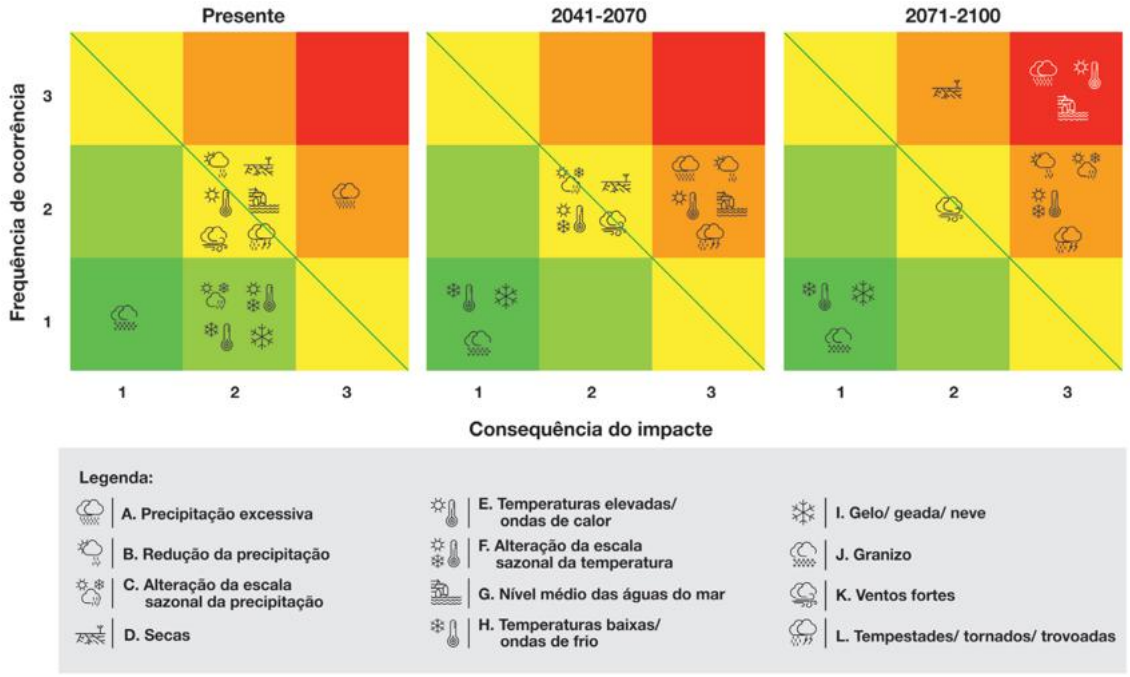
A dimensão e dispersão industrial atual é também um aspeto importante a ter em consideração, associada a potenciais acidentes tecnológicos. O território metropolitano de Lisboa é a região do país com a maior concentração de

estabelecimento industriais com potencial para gerar acidentes graves envolvendo substâncias perigosas, sendo de destacar os estabelecimentos de produtos químicos e de combustíveis (33, atualmente).

Adicionalmente, o território metropolitano é atravessado pelo oleoduto que liga a refinaria de Sines ao Parque de Combustíveis de Aveiras de Cima, contendo também vários atravessamentos do gasoduto em alta pressão. Esta dimensão aumenta a vulnerabilidade regional, pois a interação entre riscos climáticos e risco tecnológico associado aos estabelecimentos industriais que manuseiam ou armazenam substâncias perigosas é possível, podendo alargar-se ao transporte de substâncias perigosas em infraestruturas fixas.

Admite-se a possibilidade de ocorrência de efeitos em cascata, com impacte nos estabelecimentos industriais e com origem em cheias rápidas ou movimentos de massa em vertente decorrentes de eventos de precipitação intensa;

A evolução do risco para os principais impactes associados a eventos climáticos para o sector da Economia é esquematizada na Figura 5.18.4. Consideram-se como prioritários todos os impactes que apresentem valores de risco climático iguais ou superiores a 3, no presente e nos dois períodos futuros considerados (2041-2070; 2071-2100). A frequência de ocorrência dos riscos climáticos está associada às projeções dos cenários climáticos, enquanto a magnitude das consequências considerou a avaliação dos impactes e vulnerabilidades atuais (histórico observado) e os impactes e vulnerabilidades futuras esperados, considerando as projeções resultantes da cenarização climática.



Fonte: PMAAC-AML (2018)

Figura 5.18.4 - Evolução do risco climático para os principais impactes associados a eventos climáticos para o sector Economia.

Da análise efetuada, conclui-se que os riscos climáticos que apresentam um potencial de aumento mais acentuado e preocupante, logo, os prioritários, são os relacionados com a precipitação intensa e muito intensa (pelas consequências originadas pelo aumento de episódios de cheias e de inundações) e com o aumento das temperaturas elevadas/ondas de calor. Estes riscos climáticos apresentam, atualmente, uma magnitude de consequências elevada e o risco futuro deverá incrementar por aumento da frequência, designadamente no período 2071-2100.

5.18.2.4 Risco climático para os recursos hídricos

A redução da precipitação é o principal fator de risco climático para o sector dos recursos hídricos. A procura de água é o outro fator determinante. É da conjugação de ambos que poderá resultar um deficit hídrico. Assim, a graduação dos impactes será inferida pela conjugação entre as magnitudes dos desvios de cada grandeza climática face ao valor médio atual e a expressividade dos impactes esperados sobre os recursos hídricos. Até ao presente a análise dos impactes das alterações

climáticas tem sido baseada em fenómenos meteorológicos extremos, o que embora se adeque melhor ao caso dos pequenos aquíferos sitos na margem direita do Tejo, não se adequa aos grandes aquíferos da margem esquerda e, em ambos os casos, não ilustra o aspeto mais importante que são as alterações ao funcionamento do aquífero pelas alterações das normais climáticas.

Assim, para análise dos impactes futuros, o mais relevante será a alteração das tendências climáticas (traduzidas pelas normais climáticas). A análise das projeções climáticas baseadas nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5 para a área metropolitana permitiu identificar quais as principais anomalias das diferentes variáveis climáticas projetadas para os períodos 2041-2070 e 2071-2100. Os parâmetros climatológicos com relevância para as massas de água que apresentam maior garantia intrínseca de disponibilidades de água projetados pela cenarização climática são:

- Diminuição generalizada da precipitação média anual, de 5% a 6% para o período 2041-2070, para ambos os cenários RCP, e de 4% (RCP 4.5) a -17% (RCP 8.5) para o período de 2070- 2100, resultando numa diminuição do volume de água disponível para a recarga de aquíferos;
- Aumento generalizado da temperatura média anual, de 1,3 ºC (RCP4.5) e 1,8 ºC (RCP 8.5) para o período de 2041-2070, e de 1,6 ºC (RCP 4.5) a 3,2 ºC (RCP 8.5) para o período de 2070-2100, resultando num aumento da evapotranspiração e consequentemente uma menor disponibilidade potencial para a recarga dos aquíferos.

Para os aquíferos há ainda a considerar que a cenarização aponta para uma subida do nível do mar em cerca de 1 m no horizonte temporal 2100, o que potenciará o agravamento da intrusão salina, e assim afetar a qualidade da água nos sistemas de captação localizados nas zonas impactadas.

As anomalias projetadas para o período 2041-2070 apontam para uma diminuição do valor do índice SPI entre -0,26 e -0,32 (cenários RCP 4.5 e 8.5, respetivamente) indiciando que a região se encontrará próximo do limiar de 'seca fraca'. No período 2070-2100 deste século o índice variará entre -0.20 e -0.91 (cenários RCP 4.5 e 8.5,

respetivamente), o que para este último cenário, colocará a região muito próximo da categoria de 'seca moderada'.

O índice SPI (Standardized Precipitation Index), foi desenvolvido por McKee et al. (1993) e baseia-se na precipitação standardizada, que corresponde ao desvio de precipitação em relação à média para um período de tempo específico, dividido pelo desvio padrão do período a que diz respeito essa média. Matematicamente, o SPI corresponde à probabilidade cumulativa de um determinado acontecimento de precipitação ocorrer numa estação.

Tabela 5.18.4 - Síntese de principais impactes futuros para o sector 'Recursos Hídricos'

Impactes positivos diretos (oportunidade)	Impactes negativos diretos (ameaças)
	– Redução das disponibilidades hídricas superficiais – Redução das disponibilidades hídricas subterrâneas (descida do nível piezométrico) – Degradação da qualidade da água dos rios, ribeiras e albufeiras durante os eventos de seca – Redução das afluências de água doce do rio Tejo à área metropolitana – Avanço da interface água salgada/doce para o interior do continente (intrusão da cunha salina) – Salinização dos aquíferos nas zonas de captação litorais ou junto aos estuários do Tejo e Sado – Alteração dos habitats (espécies existentes) – Aumento da procura antrópica de água
Impactes positivos indiretos (oportunidade)	**Impactes negativos indiretos (ameaças)**
– Melhoria do uso eficiente da água; – Melhoria das estratégias e práticas de gestão dos recursos hídricos nacional e regional; – Articulação do plano de gestão de seca do Tejo com o correspondente plano espanhol, reduzindo o impacte no caudal do Tejo afluente à área metropolitana; – Reflexão sobre o ordenamento e usos do solo	– Redução da capacidade de diluição – Redução dos períodos de abastecimento – Alteração do coberto vegetal com consequentes impactes sobre a recarga de aquíferos – Aumento da frequência de incêndios rurais e florestais, com consequentes impactes sobre a recarga e a qualidade das águas que entram no aquífero – Rebaixamento dos níveis piezométricos e consequente esgotamento de furos e danos nos equipamentos de captação – Impactes nas atividades económicas dependentes dos recursos hídricos superficiais locais (essencialmente na agricultura)

Fonte: PMAAC-AML (2018)

5.18.3 Adaptação do CPA às Alterações Climáticas

5.18.3.1 Adaptação de organizações empresariais às Alterações Climáticas (Normas ISO 14000)

No contexto das organizações empresariais, nomeadamente as organizações industriais, em particular as de grande dimensão, como é o caso do CPA, é reconhecido que estas estão intrinsecamente ligadas com as questões das alterações climáticas, em primeiro lugar, através do seu potencial para contribuírem para redução das emissões de GEE e, em segundo lugar, porque estão também sujeitos aos impactes dessas alterações, necessitando dos seus próprios planos e estratégias de adaptação.

As organizações empresariais devem caminhar no sentido de trabalharem a sua própria adaptação às alterações climáticas, tendo em vista reduzir as ameaças e maximizar as oportunidades resultantes de um clima em mudança.

No setor empresarial as atividades e planos associados à adaptação às alterações climáticas estão de uma forma geral a dar os primeiros passos, não possuindo formalizadas estratégias, planos ou atividades de adaptação a essas alterações.

Os impactos das alterações climáticas podem ser diretos ou indiretos e podem assumir várias formas, como física, social, financeira, política, regulatória ou de reputação, e, como tal, a adaptação às alterações climáticas tem um âmbito muito amplo e implicações muito importantes em termos da gestão ambiental e empresarial.

Tendo em conta que o CPA é uma instalação registada no EMAS (Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria) e tem implementado, e certificado, um Sistema de Gestão Ambiental, de acordo com a norma ISO 14001:2015, revelou-se interessante abordar neste EIA a questão da Adaptação às alterações climáticas de uma forma estruturada de acordo com os princípios das normas ISO da série 14000.

Para apoio às organizações, nestes assuntos relacionados com os GEE, a ISO (Organização Internacional de Normalização), que é uma federação mundial de organismos nacionais de normalização (com 164 organismos membros nacionais de

normalização), tem vindo a publicar normas internacionais, que são também publicadas em Portugal, sobre esta temática.

Para o tema ambiental a ISO desenvolveu um vasto conjunto de Normas (série ISO 14000), através da ISO Technical Committee ISO/TC 207, que em Portugal tem uma Comissão Técnica "espelho" a CT 150 - Gestão Ambiental - cujo Organismo de Normalização Setorial (ONS) é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

A família de Normas ISO 14000 é desenvolvida pelos seus vários subcomitês. O subcomité SC 7 dedica-se ao desenvolvimento das Normas relacionadas com a gestão de GEE e atividades relacionadas, sendo o secretariado mantido pelo SAC, membro da ISO da China, associado ao SCC, membro da ISO do Canadá.

As primeiras Normas ISO relativas a gases de efeito de estufa datam de 2006, ISO 14064, publicadas em Portugal em 2008, têm em vista beneficiar organizações, governos, proponentes de projetos e partes interessadas em todo o mundo, fornecendo clareza e a consistência para quantificar, monitorizar, comunicar e validar ou verificar, inventários ou projectos de GEE. Estas Normas foram revistas em 2019.

Só muito recentemente, em 1 de Julho de 2019, foi publicada a primeira Norma ISO relativa à adaptação às alterações climáticas (Norma ISO 14090:2019 1ª edição – Alterações Climáticas - Princípios, requisitos e linhas de orientação), cujo principal objetivo é fornecer às organizações uma abordagem consistente, estruturada e pragmática para prevenir ou minimizar os danos que as alterações climáticas podem causar e também aproveitar as oportunidades. A aplicação dessa abordagem permitirá que as organizações considerem adequadamente a adaptação às alterações climáticas ao projetar, implementar, melhorar e atualizar políticas, estratégias, planos e atividades, os quais devem ser devidamente integradas com outras prioridades organizacionais.

Com a implementação da ISO 14001:2015 no CPA, que é uma norma estruturante e global da gestão ambiental da organização, a gestão do tema alterações climáticas constitui já um requisito de gestão incluído na gestão do CPA. Contudo, a utilização

da ISO 14090:2019 pode constituir um instrumento de apoio importante para uma abordagem de gestão mais profunda desta temática.

A abordagem contida na Norma ISO 14090:2019, relativa à adaptação das organizações às alterações climáticas, é iterativa, apoiando processos de aprendizagem e melhoria contínuas, direcionados a todas as organizações, locais ou multinacionais, dos setores público e privado.

A Norma ISO 14090 possui uma estrutura lógica, iterativa e desenhada para ser aplicada no futuro. A estrutura abrange:

- planeamento prévio;
- avaliação de impactos, incluindo oportunidades;
- planeamento de adaptação;
- implementação;
- monitorização e avaliação;
- reporte e comunicação.

De acordo com a ISO 14090:2019 os impactos das alterações climáticas deverão cobrir questões transversais (sistémicas), incluindo impactos direta e indiretamente na organização, por exemplo:

- impactes na saúde dos funcionários
- danos nos ativos e interrupção de negócio;
- perda de infra-estrutura costeira;
- tempestades, inundações e contaminação;
- interrupção das cadeias de fornecimentos e redes de distribuição;
- alterações no custo de produção;
- alterações na provisão de serviços de ecossistemas;
- impactes da escassez de água nas operações;
- alteração da produtividade das culturas e animais;
- impactes na regulamentação ou outras intervenções governamentais;
- medidas fiscais, como incentivos e impostos;
- alterações na capacidade de obter financiamento devido ao risco percebido;

- impactes nas oportunidades de negócios;
- alterações nos requisitos do cliente.

Em termos da gestão organizacional a ISO 14090:2019 propõe que as avaliações de impacte das alterações climáticas possuam uma dimensão que envolvam a análise dos seguintes fatores de influência:

- políticas internas e externas relevantes;
- estratégias organizacionais;
- ciclos de vida de políticas, planos e ativos (por exemplo, prazos de manutenção e substituição);
- ações de adaptação climática adotadas por terceiros.

5.18.3.2 CPA - Ações de adaptação às alterações climáticas

Em seguida apresenta-se um exercício feito no âmbito do presente EIA com o objetivo de efetuar uma avaliação das principais vulnerabilidades do CPA face às alterações climáticas cenarizadas, bem como possíveis ações de resposta (adaptação a essas alterações).

Este exercício foi realizado usando metodologias típicas de diagnóstico e planeamento, enquadráveis no âmbito da ISO 14001:2015 (determinação de riscos e oportunidades) e ISO 14091:2019.

Os conceitos usados na matriz do Quadro 5 estão alinhados com as respetivas definições apresentadas pelo IPCC – Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas (referidos em: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade - Resumo para Decisores 2014), como "Termos Essenciais para a Compreensão do Resumo".

Risco: A probabilidade de ocorrerem consequências onde algo de valor está em jogo e onde o resultado é incerto, reconhecendo a diversidade dos valores. O risco é muitas vezes apresentado como a probabilidade de ocorrência de eventos ou tendências perigosas, multiplicada pelos impactos, se estes eventos ocorrerem ou essas tendências existirem.

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

Vulnerabilidade: A propensão ou predisposição para ser afetado(a) negativamente. A vulnerabilidade abrange uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou suscetibilidade a danos ou falta de capacidade para enfrentar ou se adaptar.

Resiliência: A capacidade dos sistemas sociais, económicos e ambientais de lidar com eventos perigosos ou tendências ou perturbações, respondendo ou reorganizando-se de formas que mantenham a sua função, identidade e estrutura essenciais, enquanto também mantêm a capacidade de adaptação, aprendizagem e transformação.

Tabela 5.18.5 – Avaliação das necessidades e capacidades de adaptação às alterações climáticas do CPA (resiliência climática)

Cenarização climática		Eventos impactantes	Impactes potenciais no CPA		Situaçãp do CPA Medidas existentes de minimização	Impacte do Projecto			Apreciação de Risco (situação com			Possíveis medidas internas (CPA)	Capacidade de adaptação (tecnico-económica)	**Vulnerabilidade**	**Oportunidades**
2041-2070	2071-2100					Neutro	(+)	(-)	Gravidade	Probabilidade	Risco				
Diminuição do valor do índice SPI entre -0,26 e -0,32 (seca fraca). Diminuição da precipitação média anual, de 5% a 6% . Aumento da temperatura média anual, de 1,3 ºC a 1,8 ºC	Diminuição do valor do índice SPI entre -0,20 e 0,91 (seca moderada). Diminuição da precipitação média anual de 17%. Aumento da temperatura média anual, de 1,6 ºC a 3,2 ºC. Subida do nível do mar em cerca de 1 m	Períodos de Seca (redução da precipitação em períodos plurianuais)	Diretos	Carência de água para as atividades fabris (ex: arrefecimento)	Utilização da água subterrânea para compensação da salinidade da água do rio	x			2	2	4	Redução de consumos de água. Construção de dessalinizadora com os métodos clássicos Dessalinizaçao com calor da fábrica (inovação)	baixa	alta	Desenvolvimento de tecnologia de dessalinizaçao com calor da fábrica (inovação)
			Indiretos	Carência de água para consumo humano (abastecimento público)	A água para consumo humano é fornecido pela rede publica, pelo que as medidas de minimização serão sensibilização/racionalização.	x			2	2	4	Redução de consumos de água.Reutilização de águas sanitárias e retenção de águas pluviais	média	Média	Desenvolvimento de ETAR com aproveitamento da água para rega e outras utilizações; Instalação de depósitos de retenção de águas pluviais, com controlo dos vetores.
			Indiretos	Empoeiramento nos caminhos da pedreira - Limitação de operação com limitação de fornecimento de MP	Rega dos caminhos	x			1	1	1	Reforço da capacidade de retenção das águas pluviais	Alta	Baixa	Aumentar a capacidade de retenção de águas pluviais
		Salinização da água do Tejo e das águas subterrâneas (seca)	Diretos	Carência de água doce para as atividades fabris (ex: arrefecimento)	O CPA tem como principal fonte de água industrial o rio Tejo, cujo o caudal de água doce, no verão, poderá ser afetado por secas prolongadas	x			2	2	4	Redução de consumos deágua. Construção de dessalinizadora com os métodos clássicos Dessalinizaçao com calor da fábrica (inovação)	baixa	alta	Desenvolvimento de tecnologia de dessalinizaçao com calor da fábrica (inovação)
		Salinização das fontes de águas de abastecimento da rede publica	Indiretos	Carência de água para consumo humano (abastecimento público)	A água para consumo humano é fornecido pela rede publica, pelo que as medidas de minimização serão sensibilização/racionalização.	x			2	2	4	Redução de consumos de água.Reutilização de águas sanitárias e retenção de águas pluviais	média	Média	Desenvolvimento de ETAR com aproveitamento da água para rega e outras utilizações; Instalação de depósitos de retenção de águas pluviais, com controlo dos vetores.
Aumento da frequência de dias com precipitação muito intensa (>20mm), de +1 a +2 dias	Subida do nível do mar em cerca de 1 m	Cheias e inundações fluviais (precipitação intensa e muito intensa, inclui trovoadas)	Diretos	Degradação de infraestruturaas e equipamentos	Manutenção e limpeza das linhas de água; Extração de água nos pontos baixos através de bombas submersiveis	x			2	2	4	Reparação dos danos após ocorrência	media	Média	
			Diretos	Degradação de produtos embalados armazenados no solo (Cimento)	Inclinação do piso para escoamento para as linhas de água e programação da produção para redução do material armazenado nas zonas mais vulneráveis em periodos de maior risco de inundação.	x			1	1	1	As existentes	Alta	Baixa	
			Indiretos	Interrupção de fornecimento de energia elétrica.	A fábrica é abastecida por duas linhas de média tensão alternativas e dispõe de geradores de recurso para garantir a segurança de pessoas e equipamentos em atividade minima	x			2	1	2	As existentes	Alta	Baixa	
			Indiretos	Interrupção do transporte (entradas e saídas) por interrupção de vias de acesso	Ajuste do planeamento de produção	x			1	1	1	As existentes	Alta	Baixa	

Cenarização climática		Eventos impactantes	Impactes potenciais no CPA		Situaçãp do CPA Medidas existentes de minimização	Impacte do Projecto			Apreciação de Risco (situação com			Possíveis medidas internas (CPA)	Capacidade de adaptação (tecnico-económica)	**Vulnerabilidade**	**Oportunidades**
2041-2070	2071-2100					Neutro	(+)	(-)	Gravidade	Probabilidade	Risco				
Agravamento do desconforto térmico pelo calor, de +24 a +33 dias. Aumento da frequência de noites tropicais, de +6 a +12 dias. Aumento da frequência e da persistência de ondas de calor de +9 a +10 dias. Aumento da frequência dos dias muito quentes, + 13 dias	Agravamento do desconforto térmico pelo calor, de +25 a +66 dias. Aumento da frequência de noites tropicais, de +34 dias. Aumento da frequência e da persistência de ondas de calor de +12 a +23 dias. Aumento da frequência dos dias muito quentes, + 35 dias.	Aumento da temperatura média (alteração climática) e Ondas de calor	Diretos	Aumento do Consumo energético (arrefecimento de instalações)	O circuito de água industrial tem sistema de arrefecimento da água recirculada.	x			2	2	4	Reforço do sistema de refregeração da água industrial	Média	Média	Implementação de novas tecnologias de arrefecimento
			Indiretos	Aumento do preço de eletricidade	Medidas de eficiência energética, nomeadamente a utilização de motores de alto rendimento; otimização da utilização de ar comprimido e conversão da iluminação para LED	x			2	2	4	Desenvolvimento de sistemas de produção de energia eletrica utilizando os gases quentes dos fornos ou produção de energias alternativas (paineis fotovoltaicos e eólica)	baixa	alta	Implementação de tecnologias de produção de energia eletrica utilizando os gases quentes dos fornos ou produção de energias alternativas (paineis fotovoltaicos e eólica)
			Direto	Doenças e falta ao trabalho (por parte do pessoal) - provocadas por insectos (doenças típicas de outros climas, ex: Dengue)	Monitorização da saude dos trabalhadores através da medicina no trabalho. Recurso pontual a trabalho suplementar .	x			2	1	2	Vacinação dos trabalhadores	Alta	Baixa	
		Incêndios na fábrica	Diretos	Incêndios em instalações fabris	Medidas de deteção e extinsão de incêndio nos edificios fabris; Plano de Emergência Interno implementado			x	3	1	3	Os projetos complementares incluem medidas de autoproteção adequados	média	Média	
			Indiretos	Reclamações da vizinhança	Medidas de deteção e extinsão de incêndio nos edificios fabris; Plano de Emergência Interno implementado			x	1	1	1	As medidas de autoproteção implementadas incluem o plano de comunicação/informação às entidades e população	Alta	Baixa	
		Incêndios florestais	Diretos	Destruição dos transportadores de Matérias da pedreira	Limpeza da faixa combustivel em torno dos transportadores	x			3	1	3	Reforço da limpeza e vigilância.	Média	Média	Revisão do Plano de Gestão Florestal e medidas
			Indiretos	Corte de estradas	Stock de matérias primas com capacidade para manter a produção	x			1	1	1				
		Ondas de frio	Diretos	Doenças e falta ao trabalho (por parte do pessoal)	Monitorização da saude dos trabalhadores através da medicina no trabalho. Utilização de vestuário de trabalho adequado.Disponibilidade de vacinação contra a gripe gratuita para todos os trabalhadores. Recurso pontual a trabalho suplementar .	x			2	1	2	Planos de contingência especificos para virus mais agressivos (exemplo da gripe A)	Alta	Baixa	
		Ondas de frio	Indiretos	Problemas com fornecedores (falta do pessoal)					2	1	2		média	Baixa	
Alterações pouco significativas no que se refere ao comportamento futuro do vento (velocidade média, a 10 metros), ainda que seja esperado um aumento de eventos meteorológicos extremos de vento forte e de tempestades.		Tornados (eventos meteorológicos extremos de vento forte)	Diretos	Destruição de infraestruturas críticas	Materiais armazenados em infraestruturas cobertas e estruturalmente robustas. Manutenção preventiva das infaestruturas fabris.Medidas de proteção extraordinárias em caso de alarme das entidades competentes.	x			3	1	3	Com o aumento da probabiliade destes fenomenos fazer plano especifico de acordo com as recomendações das entidades competentes.	Media	Média	
			Indiretos	Destruição de infraestruturas críticas de fornecedores	Ajuste do planeamento de produção	x			3	1	3	Procura de fornecedores alternativos; Situação mais critica é a distribuição de energia eletrica.	baixa	alta	

Cenarização climática		Eventos impactantes	Impactes potenciais no CPA		Situaçãp do CPA Medidas existentes de minimização	Impacte do Projecto			Apreciação de Risco (situação com			Possíveis medidas internas (CPA)	Capacidade de adaptação (tecnico-económica)	**Vulnerabilidade**	**Oportunidades**
2041-2070	2071-2100					Neutro	(+)	(-)	Gravidade	Probabilidade	Risco				
subida do nível do mar em cerca de 0,7 m	subida do nível do mar em cerca de 1 m	Subida do nível médio das águas do mar	Diretos	Salinização da água do rio (maior influência das marés)	Utilização da água subterrânea para compensação da salinidade da água do rio	x			2	2	4	Redução de consumos de água. Construção de dessalinizadora com os métodos clássicos Dessalinizaçao com calor da fábrica (inovação)	baixa	alta	Desenvolvimento de tecnologia de dessalinizaçao com calor da fábrica (inovação)
			Diretos	Inundação da fábrica	Existência de muro de proteção adjacente ao rio	x			3	1	3	Aumento da altura do muro de proteção e outras ações decorrentes de recomendações das entidades competentes.	baixa	alta	
			Indiretos	Afetação da capacidade de exportação por indisponibilidade dos Portos; Afetação potencial de fornecedores de materiais.	Utilização de Portos alternativos	x			3	1	3	Estudar logisica alternativa para exportação; Pesquisa de fornecedores alternativos aos afetados.	Media	Média	Aumento de necessidade de cimento para construção de barreiras
		Alterações na regulamentação ou outras intervenções governamentais	Diretos	Limitação das emissões de CO2	Otimização do consumo energético; substituição de combustiveis fósseis por residuos, em especial com biomassa; incremento da utilização de materias primas alternativas descarbonatadas		x		2	2	4	Incremento da substituição de combustiveis fosseis por combustiveis alternativos com alto teor de carbono biogénico, Projetos de investigação com Universidades no âmbito da redução das emissões especificas e da captação de CO2	baixa	alta	Desenvolvimento de novas tecnologias para redução de emissões e captação de CO2
			Indiretos	Aumento do custo da energia eletrica	Medidas de eficiência energética, nomeadamente a utilização de motores de alto rendimento; otimização da utilização de ar comprimido e conversão da iluminação para LED	x			2	2	4	Desenvolvimento de sistemas de produção de energia eletrica utilizando os gases quentes dos fornos ou produção de energias alternativas (paineis fotovoltaicos e eólica)	baixa	alta	Implementação de tecnologias de produção de energia eletrica utilizando os gases quentes dos fornos ou produção de energias alternativas (paineis fotovoltaicos e eólica)
			Indiretos	Aumento do custo dos transportes	Fabrica dotada de capacidade de expedir e receber produtos por ferrovia				2	2	4	Potenciar a cadeia logistica ferroviária, dependente da melhoria do serviço oferecido atualmente	Media	Media	

Notas : **Risco = (G*P)**

Gravidade	1	Sem ou baixos impactes nas pessoas ou na organização
	2	Impactes moderados nas pessoas ou na organização
	3	Impactes elevados ou muito elevados nas pessoas ou na organização
Probabilidade	1	Expetável que aconteça apenas 1 vez num perído de 80 anos (até 2100)
	2	Expetável que aconteça pelos menos 5 vezes num perído de 80 anos (até 2100)
	3	Expetável que aconteça mais que 5 vezes num perído de 80 anos (até 2100)

Vulnerabilidade	Baixa
	Média
	Alta

Capacidade de adaptação	Baixa
	Média
	Alta

A vulnerabilidade foi avaliada como baixa, média ou alta, em função do risco e da capacidade de adaptação, de acordo com a seguinte formulação:

		Vulnerabilidade		
Risco	6-9	Média	Alta	Alta
	3-5	Baixa	Média	Alta
	1-2	Baixa	Baixa	Baixa
		Alta	Média	Baixa
		Capacidade de Adaptação		

De acordo com o exercício realizado de identificação da vulnerabilidade do CPA, face à evolução previsível do clima, para os cenários climáticos considerados, verificou-se que esta instalação industrial apresenta, para alguns eventos associadas às alterações climáticas previstas, uma elevada vulnerabilidade, ou seja, uma elevada propensão ou predisposição para ser afetadas negativamente.

Neste contexto, foram identificados os seguintes eventos para os quais a vulnerabilidade do CPA foi avaliada como alta.

Tabela 5.18.6 – Eventos impactantes e potenciais impactes

Eventos impactantes	Impactes potenciais no CPA
Seca - Salinização da água do Tejo e das águas subterrâneas	Carência de água doce para as atividades fabris (ex: arrefecimento)
Aumento da temperatura média e Ondas de calor	Aumento do preço de eletricidade
Tornados (eventos meteorológicos extremos de vento forte)	Destruição de infraestruturas críticas de fornecedores
Subida do nível médio das águas do mar	Salinização da água do rio (maior influência das marés). Inundação da fábrica
Alterações na regulamentação ou outras intervenções governamentais	Limitação das emissões de CO_2
	Aumento do custo da energia elétrica

Os eventos climáticos que maior risco poderão trazer ao CPA são a possibilidade de subida do nível de água do estuário e salinização das fontes de água do CPA. Também os ventos extremos, nomeadamente tornados, pela destruição de infraestruturas que poderão provocar, constituem também um risco relevante para o CPA.

O aumento do preço da energia elétrica e o aumento nos níveis de exigências legais para a redução das emissões de CO_2, que possam resultar das alterações climáticas, constituirão também aspetos com fortes impactes na atividade do CPA.

Estas vulnerabilidades levam a que o CPA venha a prestar uma atenção especial aos eventos identificados no sentido de definir e implementar ações que possam minimizar os impactes associados.

Relativamente ao Projeto não foi identificado nenhum aspeto em que este possa impactar com a vulnerabilidade ou resiliência do CPA à adaptação às alterações climáticas

(Página deixada intencionalmente em branco)



6. IMPACTES AMBIENTAIS

(Página deixada intencionalmente em branco)

6 IMPACTES AMBIENTAIS

Neste capítulo pretende-se identificar, caracterizar e avaliar os impactes, que se prevêm vir a ser gerados pela construção e exploração do projeto em estudo.

De salientar que este projeto de aumento da capacidade instalada licenciada para coprocessamento no Centro de Produção de Alhandra da CIMPOR não implicará qualquer alteração tecnológica, operacional ou mudança de dimensão da fábrica, verificando-se uma alteração do tipo de combustível, neste caso específico de combustível fóssil para Resíduos Não Perigosos, uma vez que irão ser usadas as infraestruturas já existentes.

São, no entanto, adicionadas ao pedido a implementação de dois projetos associados que pretendem otimizar a capacidade de armazenamento de RNP, sendo que um dos projetos visa apenas aproveitar um espaço de armazenagem já existente.

Tal como referido no ponto 1.8, a fase de desativação não foi considerada para efeitos de avaliação de impactes no âmbito do presente EIA.

6.1 Metodologia de avaliação

Considerando o anteriormente exposto e que os impactes ambientais expectáveis do presente projeto em avaliação, são pouco significativos face aos impactes existentes decorrentes da própria situação de referência já existente, caracterizada no capítulo 0, optou-se por não restringir a avaliação de impactes a uma metodologia complexa e pré-definida, sob pena de tornar complexa uma avaliação por si mesmo simples.

Desta forma, cada equipa, caracterizou os impactes dos descritores sob sua responsabilidade, da forma que considerou mais adequada, segundo os critérios de avaliação possíveis em cada situação.

A agregação posterior da avaliação destes impactes será efetuada com base numa descrição dos seus efeitos e numa caracterização assente na seguinte sistematização simplificada.

Tabela 6.1.1 – Caracterização dos impactes ambientais

Sentido valorativo	Sem impacto	Positivo	Negativo
Significância (impacte negativo)	Baixa	Média	Elevada
Significância (impacte positivo)	Baixa	Média	Elevada
Reversibilidade	Reversível		Reversível

Apresenta-se seguidamente o significado de cada elemento a utilizar para a caracterização dos impactes:

- Sentido valorativo - refere-se à natureza da sua consequência para determinado descritor, ou seja, se o impacte em questão valoriza (positivo) ou desvaloriza (negativo) a qualidade ambiental desse descritor.
- Significância - importância (social ou ecológica) que esse impacte representa, sendo uma variável subjetiva considerando que depende da sensibilidade do avaliador. Poderão ser considerados, em alguns descritores, impactes com a classificação de irrelevantes que se definem como sendo impactes cuja análise não merece relevância.
- Reversibilidade - relacionado com as suas consequências ao longo do tempo, isto é, se os seus efeitos acabam por se anular ao fim de algum tempo (reversível), ou se pelo contrário, esses efeitos persistem ao longo do tempo (irreversível).

Neste capítulo serão identificados os impactes, por descritor, e analisados de forma particular, promovendo-se posteriormente uma síntese da afetação que o projeto provocará ao nível de cada descritor e no total.

6.2 Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais

Em termos gerais as principais ações de projeto que poderiam causar impactes sobre a geologia e geomorfologia são as seguintes:

- Alterações fisiográficas ao nível da modelação do relevo;
- Movimentação de terras, incluindo a decapagem superficial do solo, com o consequente aumento da suscetibilidade à erosão e instabilização;
- Afetação potencial de explorações de recursos geológicos, de áreas com contratos de prospeção e pesquisa, de áreas com especial interesse patrimonial, cultural ou pedagógico, de geomonumentos, entre outros;
- Afetação potencial de explorações de áreas de empréstimo com destruição direta de recursos com eventual valor.

Os principais impactes prendem-se com as alterações morfológicas decorrentes de eventuais movimentações de terras na construção do Armazém de Combustíveis 3 (projeto associado). Os impactes sobre a geologia e geomorfologia são produzidos essencialmente na fase de construção.

Na área em estudo não foram identificadas formações geológicas de valor particular ou de interesse científico suscetíveis de serem afetadas pelo projeto associado, pelo que não são esperados impactes negativos.

Uma vez que o espaço se localiza numa zona já terraplanada, impermeabilizada e com infraestruturas, estando preparada para receber atividades industriais ligadas às atualmente existentes, não são expectáveis impactes negativos sobre os descritores geologia e geomorfologia, quer para a fase de instalação, quer para a fase de exploração.

O local de implantação do projeto associado corresponde a uma área onde já ocorreram trabalhos de saneamento do terreno e de terraplanagem, pelo que, não estando previstas mais ações deste tipo não é expectável ocorrência de impactes.

A região onde se irá desenvolver o projeto associado apresenta um risco sísmico elevado, no entanto não são expectáveis impactes decorrentes da implementação do projeto associado que incrementem o risco.

Na área de instalação do projeto associado não ocorrem zonas de exploração, ou áreas cativas de recursos minerais, pelo que não se preveem impactes negativos sobre os recursos minerais.

Considera-se que, face às características do projeto associado em estudo e da sua área de implantação já se encontrar terraplanada, não são expectáveis impactes sobre o descritor em análise.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor.

Tabela 6.2.1 - Impactes ambientais expectáveis para geologia, geomorfologia e recursos minerais

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Sem impacto	na	na

Na – não aplivável

6.3 Hidrogeologia e Qualidade da Água Subterrânea

Os principais impactes associados à construção do Armazém de Combustíveis Alternativos 3 prendem-se com o facto de o terreno em estudo estar localizado no sistema aquífero "Aluviões do Tejo", classificado com uma vulnerabilidade alta das águas subterrâneas à poluição, tal como descrito no capítulo5.3. Esta situação resulta essencialmente da ocupação de zonas de recarga de aquíferos, pela implantação das diversas estruturas de apoio.

Durante a fase de construção, a instalação de estaleiros de apoio à obra e a construção de estruturas e edifícios, conduzem à compactação dos solos que vão contribuir para a impermeabilização dos mesmos e diminuição das condições naturais de infiltração e recarga dos aquíferos. Estas atividades potenciam também o risco de contaminação de águas subterrâneas no caso da ocorrência de derrames de óleos e combustíveis das máquinas e veículos que estão presentes na obra. A eventual contaminação nas águas subterrâneas decorre de uma eventual contaminação dos solos que, enquanto recetor primário pode vir a transmiti-la às águas subterrâneas (recetor secundário).

De acordo com a cartografia da Reserva Ecológica Nacional (REN) do concelho de Vila Franca de Xira definida no Plano Diretor Municipal, do anexo I do Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, e da Resolução do Conselho de Ministros nº 81/2012, de 3 de outubro, retificada pela Declaração de Retificação nº 71/2012, de 30 de novembro, a zona de intervenção está parcialmente incluída na Reserva Natural do Estuário do Tejo; no entanto toda a zona para SE da linha de caminho-de-ferro apresenta-se como área excluída da REN na revisão mais recente (2017). De acordo com a Carta de Ordenamento (Classificação e qualificação do solo margem direita), da autoria do Departamento de Planeamento e Ordenamento do Território da Câmara Municipal de Vila Franca de Xira, realizada à escala 1:10.000, o solo tem uma ocupação do solo urbanizado – Espaço de Indústria, encontrando-se impermeabilizado.

Assim, considera-se que não são apresentadas áreas de máxima infiltração, pelo que não se preveem impactes significativos nas águas subterrâneas.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor.

Tabela 6.3.1 - Impactes ambientais expectáveis para Hidrogeologia e Qualidade da Água Subterrânea

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Sem impacto	na	na

na – não aplicável

6.4 Recursos Hídricos Superficiais

Com as alterações previstas para o CPA (aumento do coprocessamento de RNP) as diferenças expectáveis da situação futura, face à situação presente, estão associadas ao tráfego rodoviário e ao tráfego marítimo, inerentes ao aumento do consumo de RNP e à consequente redução do consumo de petcoque.

Uma vez que as alterações previstas nos transportes não envolvem alterações no transporte fluvial, que pudessem ter impactes diretos (por exemplo por acidentes no rio Tejo), não se prevê que o Projeto seja responsável por alterações nos impactes ambientais atuais do CPA sobre os meios hídricos superficiais.

Também relativamente a possíveis alterações nas emissões atmosféricas, face às verificadas atualmente, não se prevê que este tipo de alterações possa ter impactes sobre os meios hídricos superficiais.

No que toca à utilização do Armazém CA2, não ocorrerá qualquer alteração na área impermeabilizada dado que se trata de armazém já existente. A instalação do Armazém CA3 irá aumentar a área impermeabilizada do CPA (em cerca de 1%). Contudo, será numa zona onde as águas da cobertura cairão na zona envolvente não impermeável existente, relativamente ampla, não sendo por isso expetável que haja aumento significativo da água superficial drenada para os meios hídricos, esperando-se que a infiltração dessas águas pluviais se possa manter sem grande alteração.

Em resumo, considera-se que o Projeto não conduzirá a impactes ambientais acrescidos face à situação atualmente existente.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor.

Tabela 6.4.1 - Impactes ambientais expectáveis para Recursos Hidricos Superficies

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Sem impacto	na	na

na – não aplicável

6.5 Transportes

6.5.1 Alteração do número de veículos pesados que acedem ao Centro de Produção de Alhandra (transporte de combustíveis)

O aumento da utilização de resíduos não perigosos (RNP), em substituição do combustível tradicional o petcoque, levará à necessidade de um aumento do número de veículos para o transporte de RNP e, consequentemente a uma redução no transporte de petcoque, na medida em que estes dois combustíveis têm Poder Calorífico diferentes. Em média, os RNP têm Poder Calorífico menor que o petcoque, pelo que a satisfação das necessidades energéticas do processo levará ao

aumento global do número de veículos de transporte que acedem ao CPA, conforme se descreve em seguida.

Para a determinação do aumento do número de veículos consideraram-se os dados de produção relativos aos anos de 2016, 2017 e 2018, sendo que para o cenário de produção do CPA futuro, se considerou igual à média destes últimos três anos. Este cenário tem em conta que não se prevê um aumento das necessidades de mercado. Para a estimativa das quantidades de RNP e de petcoque, foram considerados os dados dos últimos três anos e determinaram-se as quantidades de combustíveis a utilizar no futuro, tendo em conta a Taxa de Substituição Térmica máxima de RNP que se pretende de licenciar no âmbito do presente Projeto (70% no forno 6 e 90% no forno 7).

Estima-se que o aumento do coprocessamento de RNP em cerca de 112.500 t/ano irá reduzir a quantidade de petcoque usado, em cerca de 80.650 t/ano.

Em síntese, a alteração que se pretende licenciar implicará um aumento do número de 1274 veículos por ano, o que representa 5 veículos por dia (cerca de mais 1 veículo a cada 3 horas, no horário de receção e expedição de veículos pesados do CPA).

6.5.2 Impactes no tráfego existente

Tendo em conta a determinação da movimentação que o CPA origina, em termos de cargas e descargas, efetuada no ponto relativo à situação de referência dos transportes, e a estimativa do aumento do número de veículos relativos ao Projeto, o acréscimo do número de veículos determinado no ponto anterior corresponde a 3,3% da situação atual.

De referir que, a movimentação de veículos numa instalação da natureza do CPA pode apresentar uma variabilidade acentuada, por questões de mercado, operacionais, etc., e, por isso, a flutuação no número de veículos pode ser relativamente expressiva.

A título de exemplo, apresentam-se as percentagens de variação dos valores médios diários mensais para o ano 2018, divididos em 2 semestres (6 meses com os menores valores em comparação com os 6 meses com os maiores valores).

Tabela 6.5.1 - Variação dos valores médios diários mensais no ano de 2018

Nº de Veículos (médias diárias mensais) 2018	Média dos 6 meses com os maiores valores	Média dos 6 meses com os menores valores	Diferença	
			Nº veículos/dia	%
Receção	44	30	14	32%
Expedição	115	87	28	24%

Os resultados que se observam são variações relativamente elevadas, de 24 e 32%, sendo maior a variação na receção. Quando a comparação é feita apenas com 2 meses, por exemplo, a média diária do mês de maior movimento face ao de menor movimento, estas percentagens de variação são ainda maiores (respetivamente 45% e 63%, para expedição e receção).

Em conclusão, e tendo em conta a variabilidade da movimentação de veículos pesados de uma instalação da complexidade e dimensão do CPA, conforme acima se demonstra, o aumento estimado de 5 veículos por dia (3,3%), em resultado do aumento da substituição de petcoque por RNP, pode ser considerado de difícil perceção.

Para os acessos ao CPA, Estrada Nacional 10 (EN10) e Autoestrada A1, este acréscimo estimado de veículos (5 veículos por dia) será impercetível, dado que o volume de tráfego nestas vias é muito elevado, de 19.000 veículos por dia (em 2011) na EN 10 e de 65.000 veículos por dia para a autoestrada A1 (TMDA 2018).

6.5.3 Redução do número de navios com a redução de utilização de Petcoque

Conforme se determinou anteriormente, e tendo em conta a média de horas de produção dos últimos 3 anos, a quantidade anual de petcoque que poderá ser substituída pelo coprocessamento de RNP é cerca de 80.650 t/ano.Pelos dados de

transporte dos últimos 3 anos, constata-se que o petcoque importado chega ao terminal de Setúbal em navios de 2 origens distintas:

- Norte de Espanha (Corunha ou Bilbao), em navios que transportam, em média, aproximadamente 10.500 t e;
- Estados Unidos da América (EUA) (Texas, Louisiana, Houston, LA), em navios que transportam, em média, aproximadamente 33.400 t.

Assim, a substituição de petcoque irá resultar numa redução do transporte de 7,7 navios por ano, se todos forem provenientes do norte de Espanha, ou 2,4 navios por ano se todos forem provenientes dos EUA.

Tendo em conta que, nos últimos 3 anos, houve pelo menos uma compra nos EUA em cada ano, poderemos estimar os km anuais que se deixam de fazer do seguinte modo:

- 4,5 Navios de Espanha (distância 1.200 km) de 10.500 t de capacidade;
- 1 Navio dos EUA (distância 8.000 km) de 33.400 t de capacidade.

Esta alteração corresponde a uma redução de 13.400 km anuais.

6.5.4 Aumento nos transportes de RNP

Relativamente aos RNP o fornecedor destes resíduos é, em exclusivo, a empresa AVE – Gestão Ambiental e Valorização Energética, que foi constituída em outubro de 2003, tendo como finalidade a gestão de resíduos e a sua valorização material ou energética – coprocessamento – pela indústria cimenteira. A sua estrutura societária atual integra três acionistas: Cimpor – Cimentos de Portugal, Secil – Companhia Geral de Cal e Cimento e SGVR – Serviços de Gestão e Valorização de Resíduos.

Compete à AVE a prospeção, quer a nível nacional quer internacional, de resíduos viáveis para coprocessamento nas instalações fabris dos dois grupos cimenteiros portugueses (CIMPOR e SECIL).

Atualmente, e por questões de disponibilidade de RNP em condições de serem utilizados em coprocessamento pelas cimenteiras, verifica-se que a origem dos RNP

coprocessados no CPA têm uma componente importante de resíduos importados de países da Europa, nomeadamente Espanha, Itália, França, Holanda e Reino Unido.

Os resíduos transportados de Espanha, geralmente da zona interior, são transportados por via rodoviária, sendo que os RNP dos países da Europa mais afastados são transportados por navio para a zona portuária de Lisboa, sendo posteriormente transportados para o CPA via rodoviária.

Tendo em conta a insuficiência atual de resíduos gerados em Portugal, com características ou condições adequadas para serem coprocessados no CPA, é expectável que uma parte significativa do volume de resíduos que poderão ser coprocessados (estimados em 164.450 t) venha dos países europeus, mais próximos de Portugal (Espanha, Itália, França, Holanda e Reino Unido) que, como antes referido, já constituem atualmente uma origem importante de RNP para o CPA. Estima-se que estes resíduos sejam transportados para a zona de Lisboa maioritariamente por via marítima.

Contudo, neste EIA, foi considerado que os RNP tenderão a ser provenientes do continente português, particularmente, para o CPA, da região de Lisboa. Assume-se assim, que haverá uma aplicação da política nacional de gestão de resíduos e, consequentemente, alteração das respetivas infraestruturas de preparação deste tipo de resíduos, no sentido de levar a que os resíduos produzidos em Portugal, nomeadamente CDR, tenham qualidade para poderem ser coprocessados, em vez de enviados para aterro.

6.5.5 Síntese – Impactes ambientais nos transportes de combustíveis

Relativamente à maior utilização de RNP no CPA é importante dividir os impactes ambientais expectáveis relevantes, associados a esta alteração, em duas componentes principais, ambas positivas:

1 - Redução dos impactes ambientais associadas ao ciclo de vida de produção do petcoque (impactes da extração de petróleo, do transporte de petróleo bruto

para a refinaria e da fabricação do petcoque), associada à redução de utilização de cerca 80.650 t de petcoque.

2 - Redução das emissões associadas ao transporte de petcoque, face às emissões associadas ao transporte de RNP.

Tendo em conta que a componente do ciclo de vida do fabrico de petcoque está associada a uma carga poluente elevada, incluindo riscos de acidentes ambientais graves, nomeadamente derrames no solo ou na água (de petróleo no mar e nas zonas costeiras) e de incêndio, a redução de utilização de petcoque tem um benefício ambiental indireto que é significativo.

No que respeita ao transporte, o benefício ambiental desta solução de aumento de utilização de RNP, terá tanto maior magnitude quanto maior for a componente de resíduos utilizados com origem na região próxima do CPA, minimizando grandemente a necessidade de transportes.

No curto/médio prazo, e em resultado da insuficiência atual de RNP nacionais com qualidade para serem usados pelo CPA, é expectável que ocorra um aumento no transporte marítimo de RNP importados.

Para a componente de RNP, e meramente em termos de consumo de combustíveis do transporte, o benefício ambiental ocorrerá pela diferença de distância a que se encontrem as origens dos resíduos face às origens do petcoque.

Neste contexto, o benefício ambiental será significativo, e positivo, quando implicar a redução do transporte de petcoque proveniente dos EUA.

Relativamente ao petcoque proveniente do norte de Espanha, transportado por navio, ou os resíduos provenientes da Europa, também transportados por navio, teremos, atualmente, uma situação em que o diferencial de impacte não será significativo por que as origens serão próximas, mas com tendência para ser negativo, dado que o transporte de França, Holanda ou Reino Unido implica maiores distância que o Norte de Espanha.

Para o EIA, considerou-se o cenário futuro em que a substituição do petcoque será assegurada maioritariamente por RNP de origem nacional, particularmente da região de Lisboa e envolvente (dado ser a zona do país com maior dimensão urbana, industrial e comercial).

Apresenta-se em seguida uma tabela resumo sobre os impactes ambientais deste descritor.

Tabela 6.5.1 - Impactes ambientais expectáveis para as alterações nos Transportes

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Positivo	Elevada	Reversível

6.6 Qualidade do Ar

6.6.1 Fase de construção

As alterações previstas para o CPA não obrigam a intervenções profundas no *layout* já verificado atualmente, não sendo por isso expectáveis impactes significativos na qualidade do ar local.

Ainda assim, pode ocorrer um ligeiro acréscimo das emissões de partículas e de gases de combustão, ainda que de carácter temporário, devido à movimentação de terras (que se espera ser residual/nulo), à circulação de veículos pesados e de equipamentos de apoio, necessários para a montagem do Armazém do CA3 (projeto associado), considerando que o Armazém CA2 (projeto associado) já existe.

Face ao exposto, o impacte na qualidade do ar, durante a fase de construção será negativo, de magnitude e significância reduzida, direto, temporário, curto prazo, provável, reversível e local (o transporte de materiais pode ter uma extensão regional).

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor para a fase de construção.

Tabela 6.6.1 - Impactes ambientais expectáveis para Qualidade do ar – Fase de construção

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Negativo	Reduzida	Reversível

6.6.2 Fase de exploração

6.6.2.1 Fontes emissoras

Com as alterações previstas para o CPA (aumento do coprocessamento de RNP) não são expectáveis diferenças significativas nas emissões de poluentes atmosféricos. Ao nível das fontes pontuais associadas ao processo de coprocessamento de RNP, poderá haver ligeiras variações das emissões face às verificadas atualmente, sendo até expectável, uma redução das mesmas. No entanto, dada a variabilidade dos resíduos valorizados e a dificuldade na diferenciação das emissões provenientes da descarbonatação e da combustão, considerou-se adequado manter as emissões que foram contempladas na avaliação da qualidade do ar na situação atual, garantindo a mesma abordagem conservativa, assente na avaliação do pior cenário possível, em termos de emissões atmosféricas.

Os valores estimados foram comparados com os valores limite e/ou de referência, aplicáveis em ar ambiente para proteção da saúde humana.

As diferenças expectáveis com as alterações no CPA estão associadas ao tráfego rodoviário e ao tráfego marítimo, inerentes à redução do consumo de petcoque e consequente aumento do consumo de RNP. Nesta fase, tal como na situação atual, as emissões marítimas não foram contempladas no estudo de dispersão, por não estarem abrangidas pelo domínio de avaliação local.

As emissões das restantes fontes emissoras associadas ao funcionamento do CPA (fontes difusas e tráfego ferroviário) mantiveram-se inalteradas face à situação atual.

Considerou-se também que o volume de tráfego, verificado atualmente nas principais vias rodoviárias externas ao projeto, e que o funcionamento da Pedreira do Bom Jesus, se mantinham inalterados, bem como os valores de fundo

determinados a partir das medições efetuadas na estação urbana de fundo de Alverca.

A Figura 6.6.1 apresenta, em detalhe, as fontes emissoras consideradas na avaliação de impactes das alterações previstas para o CPA, bem como os novos edifícios previstos para o CPA.



Figura 6.6.1 – Enquadramento espacial das fontes emissoras e dos novos edifícios do CPA consideradas na avaliação de impactes das alterações previstas para a instalação (Situação Futura)

Tráfego rodoviário

Relativamente às emissões do tráfego rodoviário inerente ao funcionamento do CPA, prevê-se um aumento de cerca de 1274 veículos pesados por ano na via de

acesso à instalação (via 10). Não se prevê qualquer alteração no volume de tráfego de ligeiros.

As emissões foram determinadas segundo a aplicação da metodologia de cálculo e das emissões aplicados na avaliação da situação atual (capítulo 5.6.3.5) para o tráfego rodoviário.

A Tabela 51 e Tabela 52, do Anexo A, VI – Emissões poluentes atmosféricos (situação futura)do Volume IV, apresentam, para a via 10 (via de acesso ao CPA), os valores de emissão dos poluentes NO_2, CO, PM10, Pb, As, Cd e Ni, para os veículos pesados, nas condições futuras de operação do CPA.

Tráfego marítimo

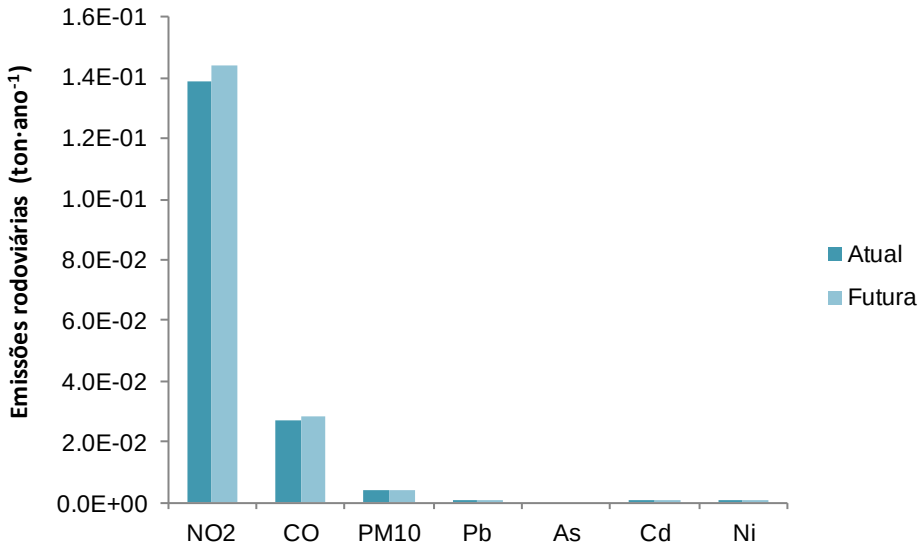
Em termos de tráfego marítimo, com a redução do consumo de petcoque é expectável a redução de 5,5 navios por dia (4,5 navios provenientes de Espanha e 1 navio proveniente dos Estados Unidos).

Não são expectáveis alterações do número de navios usados na expedição de material do CPA, assim, estas emissões mantiveram-se inalteradas face à situação atual.

As emissões foram determinadas segundo a aplicação da metodologia de cálculo e das emissões aplicados na avaliação da situação atual (capitulo 5.6.3.5) para o tráfego marítimo.

Na Tabela 53, do Anexo A, VI – Emissões poluentes atmosféricos (situação futura), apresentam-se as emissões associadas ao tráfego marítimo, tendo em consideração os navios de transporte de petcoque.

Síntese de emissões



Na Figura 6.6.2 e na

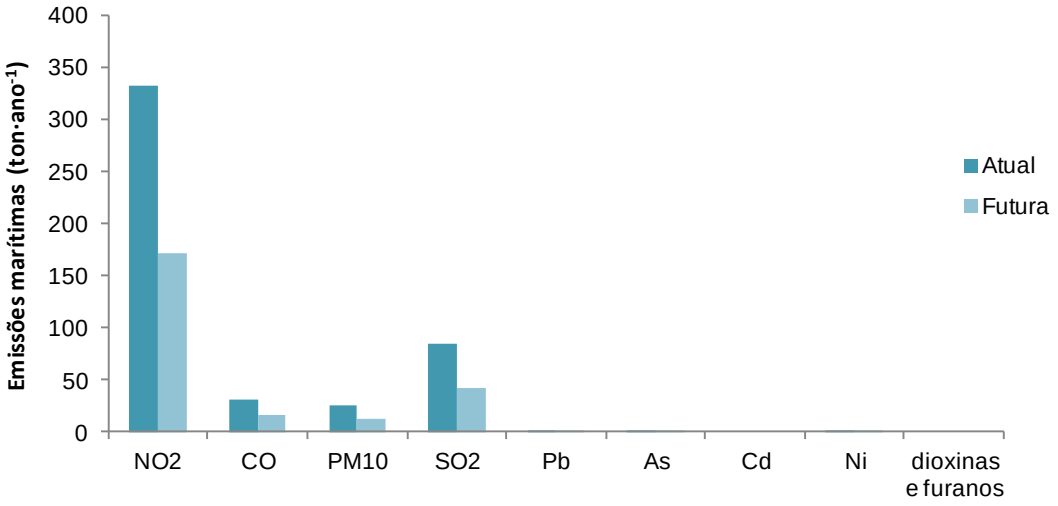


Figura 6.6.3 apresenta-se, respetivamente, a variação dos valores de emissão dos poluentes em estudo, para as fontes emissoras afetadas com as alterações previstas para o CPA, nomeadamente, o tráfego rodoviário (que varia apenas ao nível dos pesados) e o tráfego marítimo (que varia apenas no transporte de petcoque).

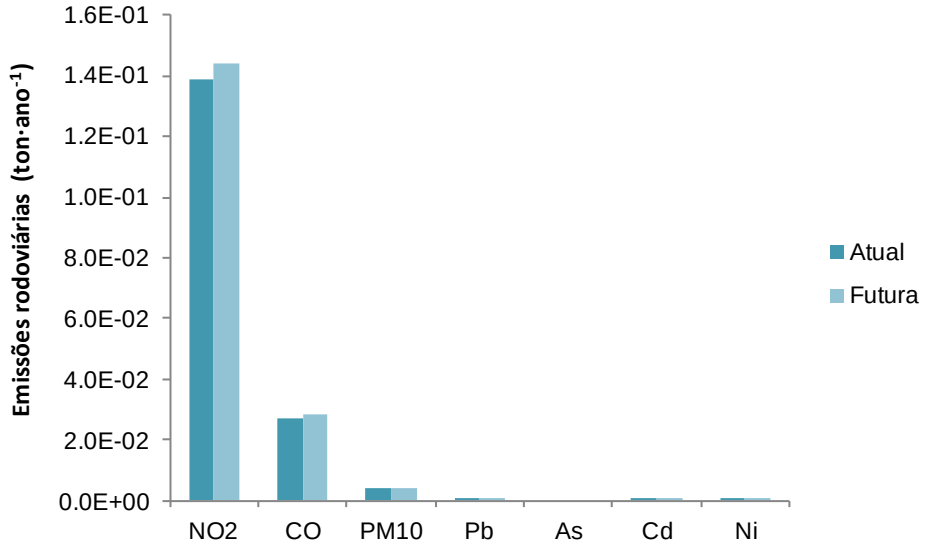


Figura 6.6.2 – Variação das emissões, face à situação atual, para o tráfego rodoviário da via de acesso ao CPA (via 10)

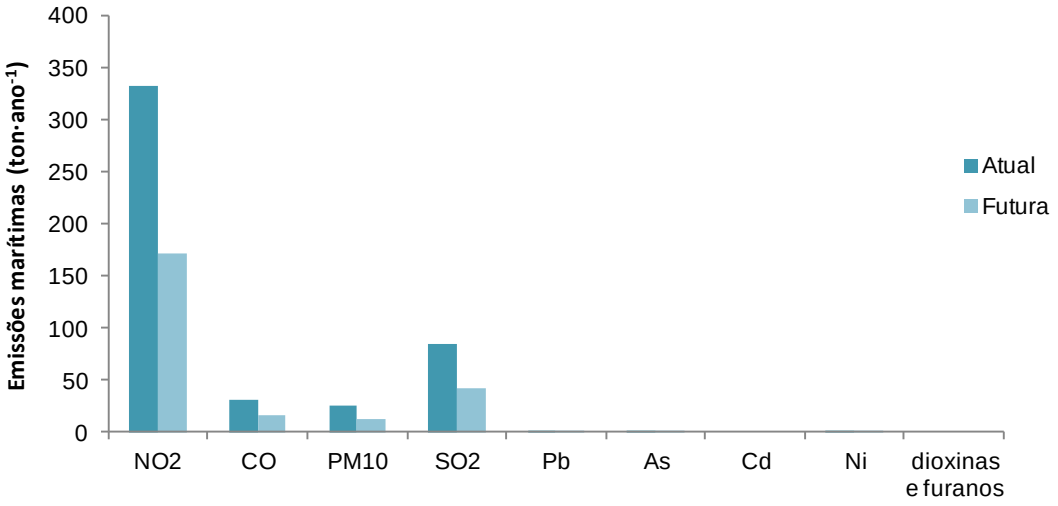


Figura 6.6.3 – Variação das emissões, face à situação atual, do tráfego marítimo para transporte de petcoque

Em termos de tráfego rodoviário, com o aumento de RNP é também expectável um aumento do número de camiões necessários para o transporte destes materiais, que se sobrepõe à diminuição do número de camiões usados no transporte de petcoque. No entanto, este aumento promove um aumento residual em termos de emissões atmosféricas (aumento na ordem de 4% para todos os poluentes). Por outro lado, com o aumento de RNP é expectável uma redução do consumo de petcoque, implicando desta forma uma redução do tráfego marítimo associado ao transporte desta matéria, promovendo uma redução significativa das respetivas emissões

atmosféricas (na ordem dos 49% para todos os poluentes). Importa ressalvar que não são expectáveis variações ao nível da expedição por via marítima.

Verifica-se assim, que o consumo de RNP em detrimento de petcoque promove, de uma forma geral, uma melhoria em termos das emissões de poluentes atmosféricos, devido à redução do tráfego marítimo.

6.6.2.2 Apresentação dos resultados da modelação da dispersão de poluentes – domínio estudo

Nesta fase apresentam-se os resultados da simulação da dispersão dos poluentes atmosféricos (NO_2, CO, PM10, SO_2, Pb, As, Cd, Ni, dioxinas e furanos, HF e HCl), para o mesmo ano de dados meteorológicos (2015) que o considerado na situação atual, para o domínio em estudo, tendo em conta as emissões inventariadas, associadas ao funcionamento do CPA, após as alterações previstas, e das fontes emissoras de relevo, externas ao projeto, existentes no domínio em avaliação, que se mantiveram inalteradas face à situação atual: Pedreira do Bom Jesus e vias rodoviárias.

6.6.2.2.1 Dióxido de azoto (NO_2)

A Figura 6.6.4 e a Figura 6.6.5 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de NO_2, respetivamente, para a situação futura.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 200 µg· m^{-3} e 40 µg· m^{-3}, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,7 µg· m^{-3}.

Apesar dos mapas de dispersão não servirem de comparação direta com a legislação, apresentam-se também, de forma indicativa, as áreas do domínio, assinaladas a vermelho, onde ocorre incumprimento à legislação. Ressalva-se que, em termos horários, para haver incumprimento, o número de excedências estimadas, tem que ser superior ao número de excedências permitidas, ou seja, 18 horas no ano.

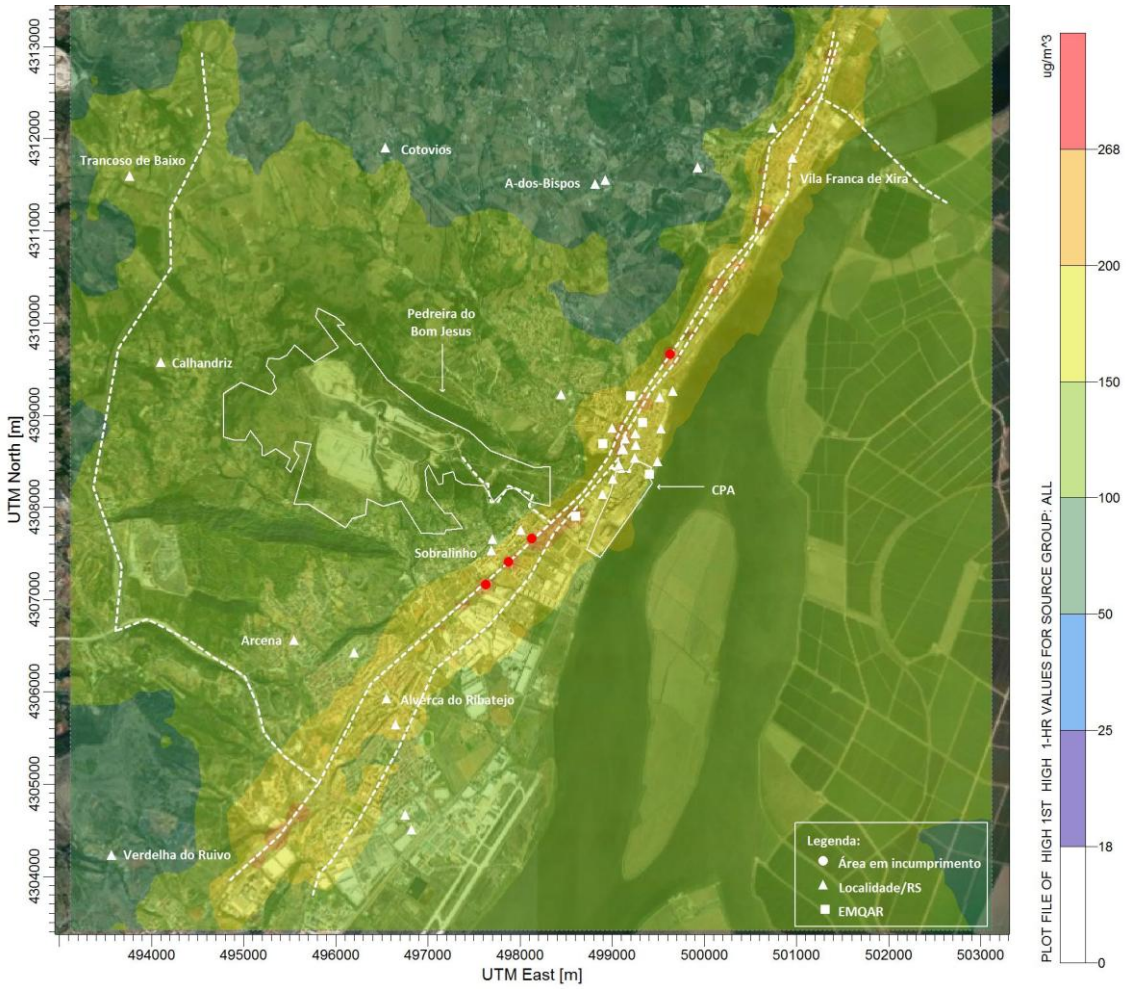


Figura 6.6.4 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura)

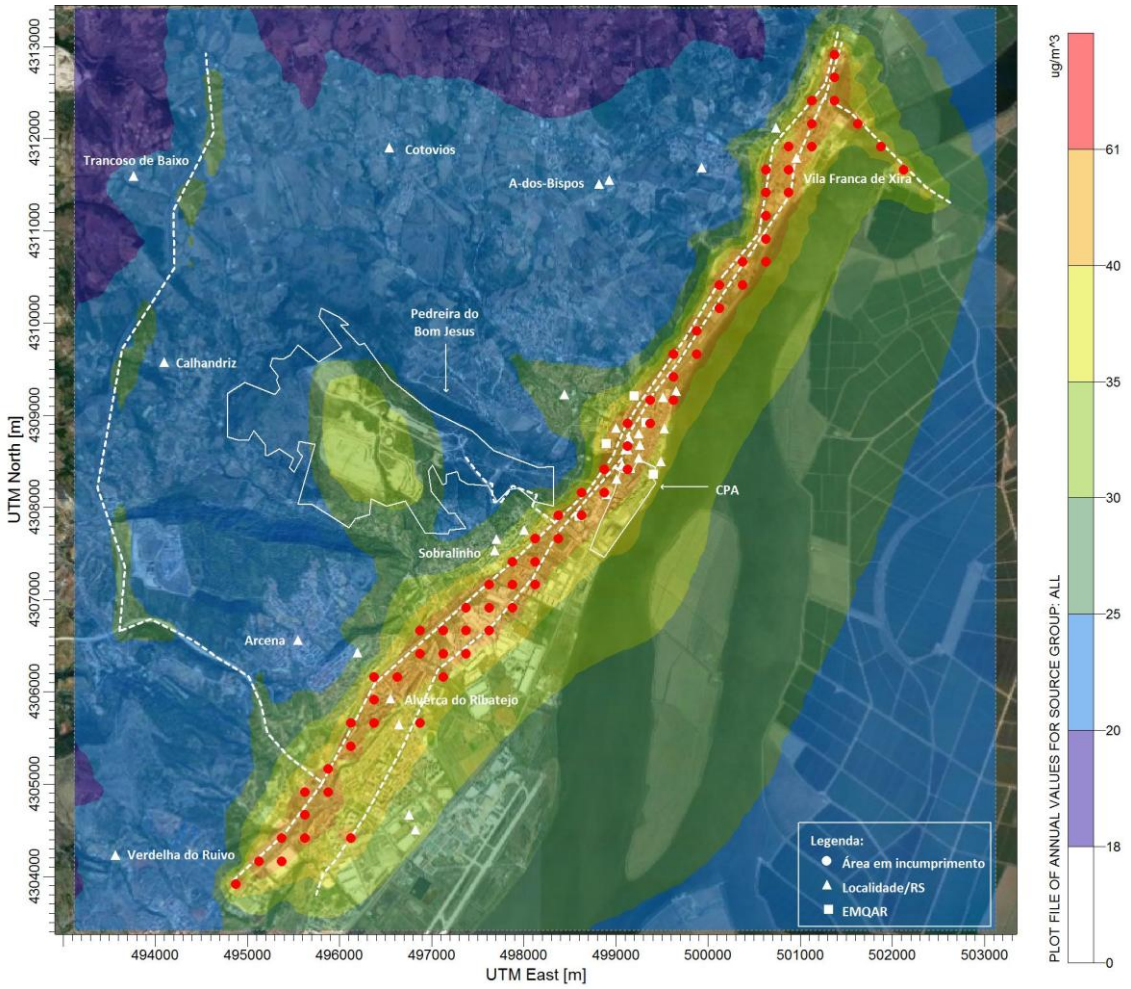


Figura 6.6.5 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Síntese Interpretativa

- Após as alterações previstas para o CPA, continuam a ser estimadas concentrações horárias e anuais acima dos respetivos valores limite (os incumprimentos encontram-se assinalados a vermelho nos mapas), que estão associadas exclusivamente ao tráfego rodoviário externo ao projeto, com destaque para a A1. Contemplando apenas a contribuição do CPA, os valores estimados não ultrapassam os valores limite legais.

A Figura 6.6.6 e a Figura 6.6.7 apresenta, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração, máxima horária e média anual, de NO_2 estimados pelo modelo (sem a aplicação do fator F2, ou seja, considera-se que os valores são estatisticamente representativos das condições reais). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,7 **µg**· m^{-3}.

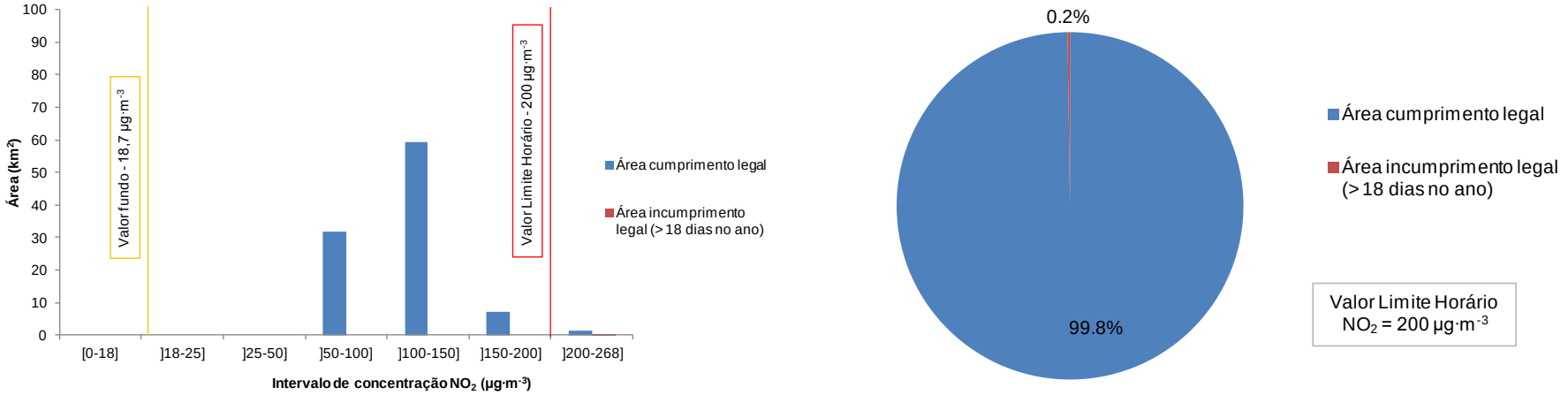


Figura 6.6.6– Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimadas para o NO_2

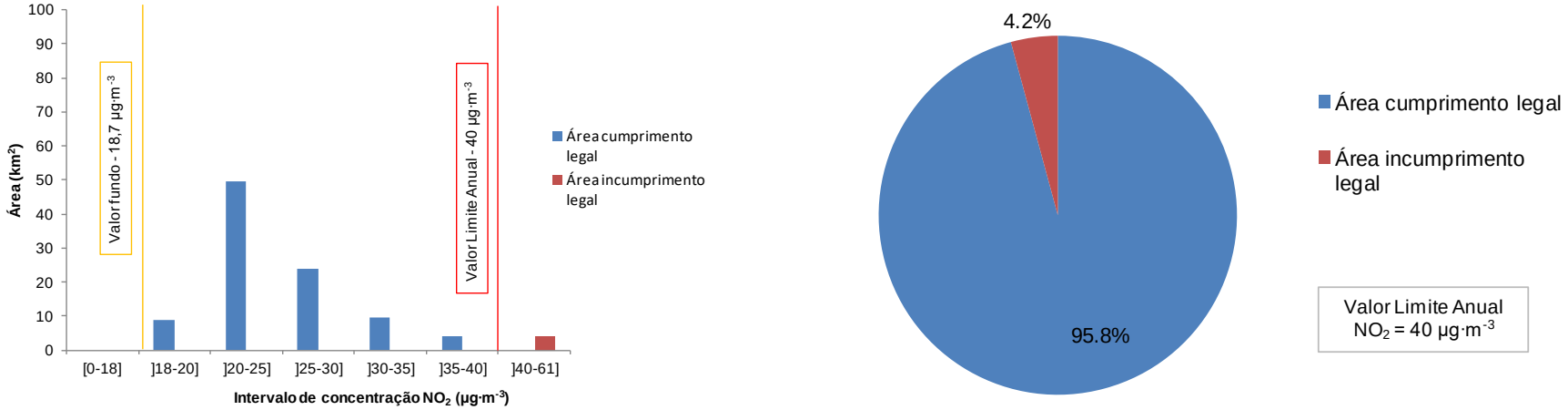


Figura 6.6.7 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o NO_2

Síntese Interpretativa

- Tal como na situação atual, verifica-se que a área do domínio que regista valores inferiores ao valor limite horário legislado corresponde à maior percentagem do domínio (99,8%), face à área em que se registam valores superiores ao valor limite horário em número superior ao permitido (0,2% do domínio). Os valores máximos horários estimados encontram-se maioritariamente no intervalo 100 a 150 µg· m^{-3}. Ressalva-se que os incumprimentos horários estimados se devem única e exclusivamente ao tráfego rodoviário das vias externas ao projeto. Contemplando apenas a contribuição do CPA, o valor limite horário é cumprido em todo o domínio de simulação.
- Em termos anuais, continua a verificar-se que a área do domínio que regista valores superiores ao valor limite anual (40 µg· m^{-3}), corresponde a uma percentagem mínima de 4,2% do domínio. Os valores médios anuais estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 20 a 25 µg· m^{-3}. Em termos anuais, verifica-se igualmente a contribuição exclusiva das emissões associadas ao tráfego rodoviário, fonte externa ao projeto, para os incumprimentos verificados. Tal como verificado anteriormente para o período horário, contemplando apenas a contribuição do CPA, o valor limite anual é cumprido em todo o domínio de simulação.

A Tabela 6.6.2 resume os valores máximos estimados para o NO_2, para a situação futura, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,7 µg· m^{-3}.

Tabela 6.6.2 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura

Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Exc. permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)		Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Horário	200	268,3	143,5 517,8	18	0,2	0,0 27,3

Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Exc. permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)		Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Anual	40	60,6	39,7 102,5	-	4,2	0,0 19,5

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Não se verificam alterações face aos valores estimados na situação atual. Assim, em termos horários, continuam a apresentar-se níveis máximos de NO_2 acima dos 200 µg·m^{-3}, sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D), registando-se uma área em excedência de 0,2 km^2 (0,2% do domínio) e 24,5 km^2 (24,5% do domínio), respetivamente. Os valores anuais deste poluente também são superiores ao respetivo valor limite, sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo, registando-se uma área em excedência de 4,2 km^2 (4,2% do domínio) e 19,5 km^2 (19,5% do domínio), respetivamente.
- Tal como verificado na situação atual, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 como os representativos da realidade, as áreas em excedência são geradas exclusivamente pela circulação de tráfego rodoviário externo ao projeto. Excecionalmente, e apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D), o funcionamento na Pedreira do Bom Jesus (externa ao projeto) e as fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2) ganham expressividade nos valores máximos elevados. No entanto, importa ressalvar que as emissões das fontes pontuais do CPA consideradas no modelo de dispersão, já tiveram por base um cenário conservativo de operação (emissões com base nos VLE e não nas emissões reais que por si só dão cumprimento aos VLE estipulados).

6.6.2.2.2 Monóxido de carbono (CO)

A Figura 6.6.8– Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias octohorárias de CO, para a situação futura.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 10000 µg· m^{-3}. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 200,0 µg· m^{-3}.

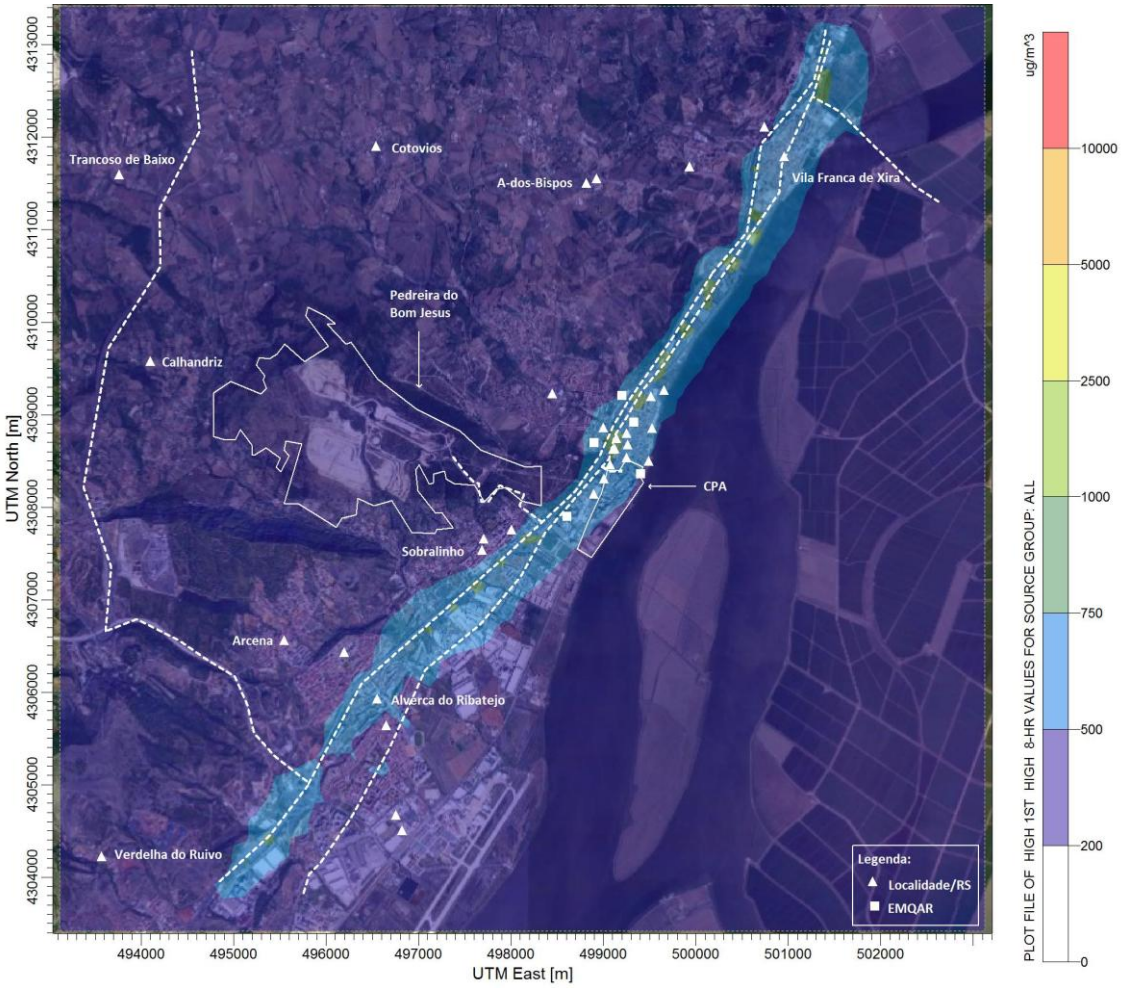


Figura 6.6.8– Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Síntese Interpretativa

- Mesmo após as alterações previstas para o CPA, as concentrações máximas octohorárias estimadas de CO continuam a ser muito inferiores ao valor limite e os valores mais elevados continuam a ser obtidos ao longo das vias de tráfego externas ao projeto, com destaque para os sublanços da A1.

A Figura 6.6.9 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima octohorária de CO estimada pelo modelo (sem a aplicação do fator F2). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 200 µg· m^{-3}.

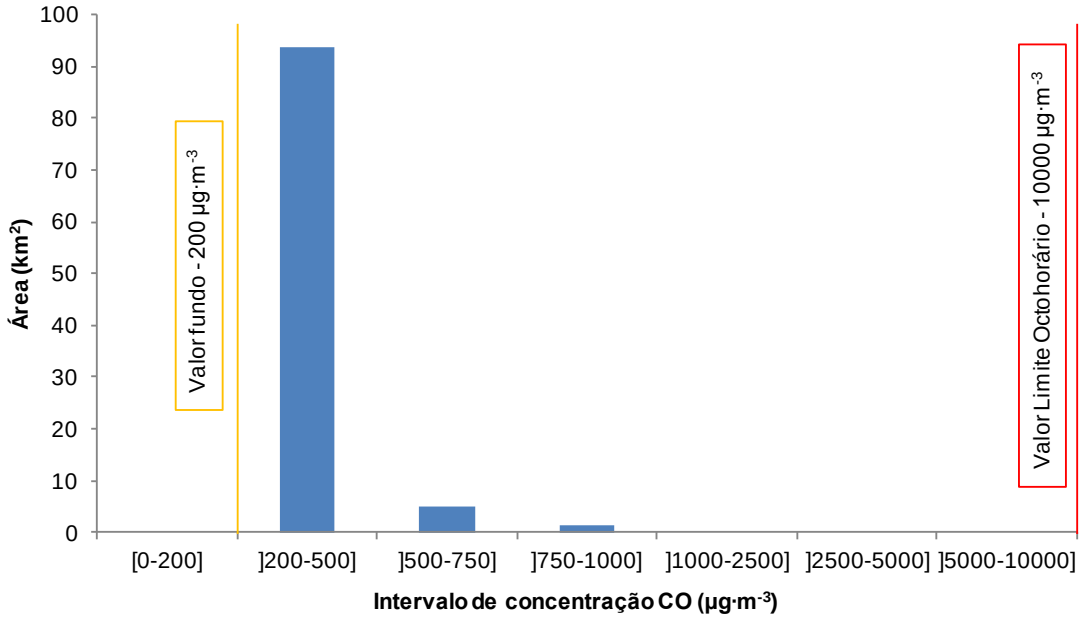


Figura 6.6.9 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas octohorárias estimadas para o CO

Síntese Interpretativa

- De forma análoga ao obtido na situação atual, verifica-se que a área do domínio em estudo regista valores maioritariamente na gama de 200 a 500 µg· m^{-3}, bastante inferiores face ao valor limite legislado (10000 µg· m^{-3}).

A Tabela 6.6.3 resume os valores máximos estimados para o CO, para a situação futura, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado

(Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 200,0 µg· m^{-3}.

Tabela 6.6.3 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação futura

Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Octohorário	10000	960,9	580,4 1721,7	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Tal como verificado na situação atual, a fonte emissora que mais contribuiu para os valores estimados corresponde ao tráfego rodoviário externo ao projeto, com destaque para os sublanços da A1, promovendo, ainda assim, valores estimados muito inferiores ao valor limite, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados.

6.6.2.2.3 Partículas em suspensão PM10

A Figura 6.6.10 e a Figura 6.6.11 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias diárias e médios anuais de PM10, respetivamente, para a situação futura.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 50 µg· m^{-3} e 40 µg· m^{-3}, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,1 µg· m^{-3}.

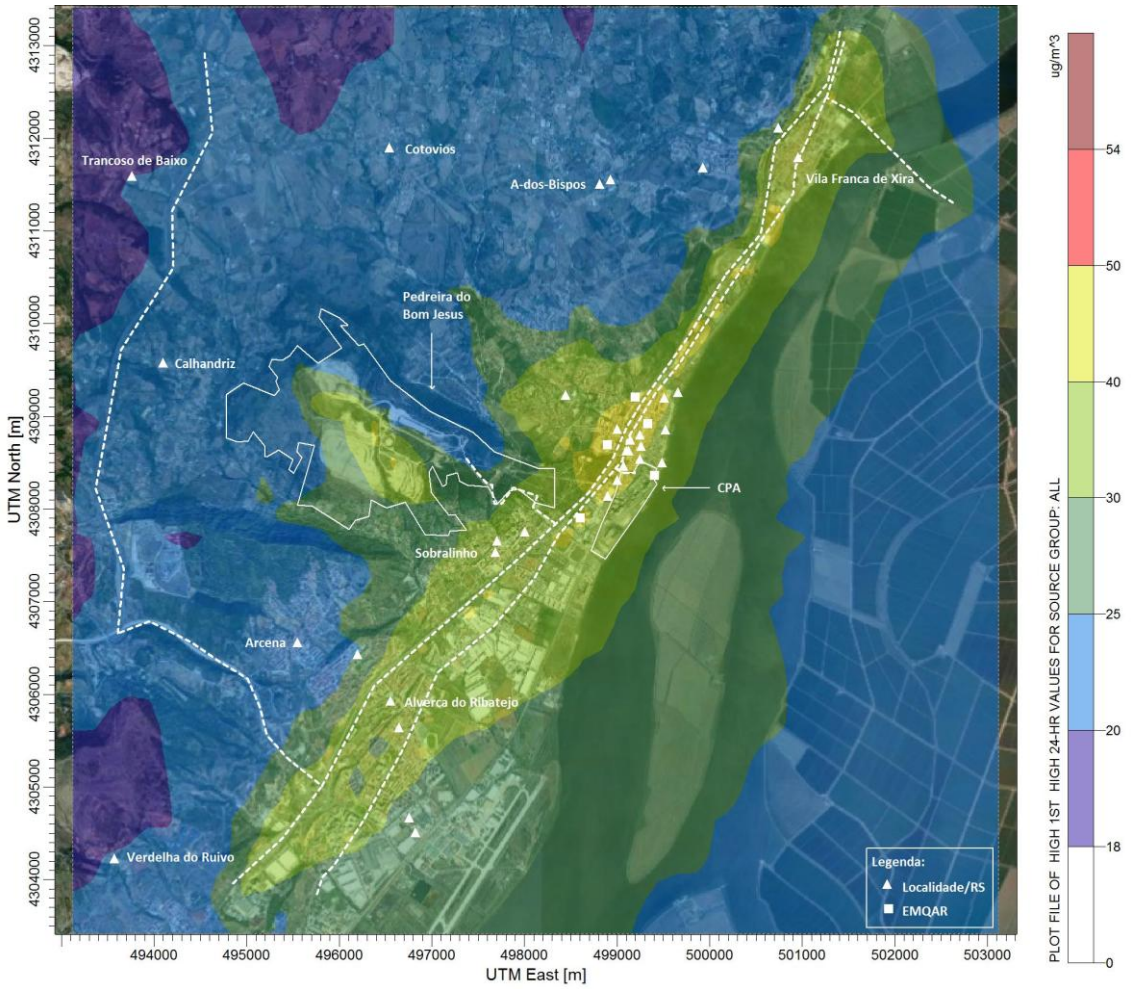


Figura 6.6.10 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura)

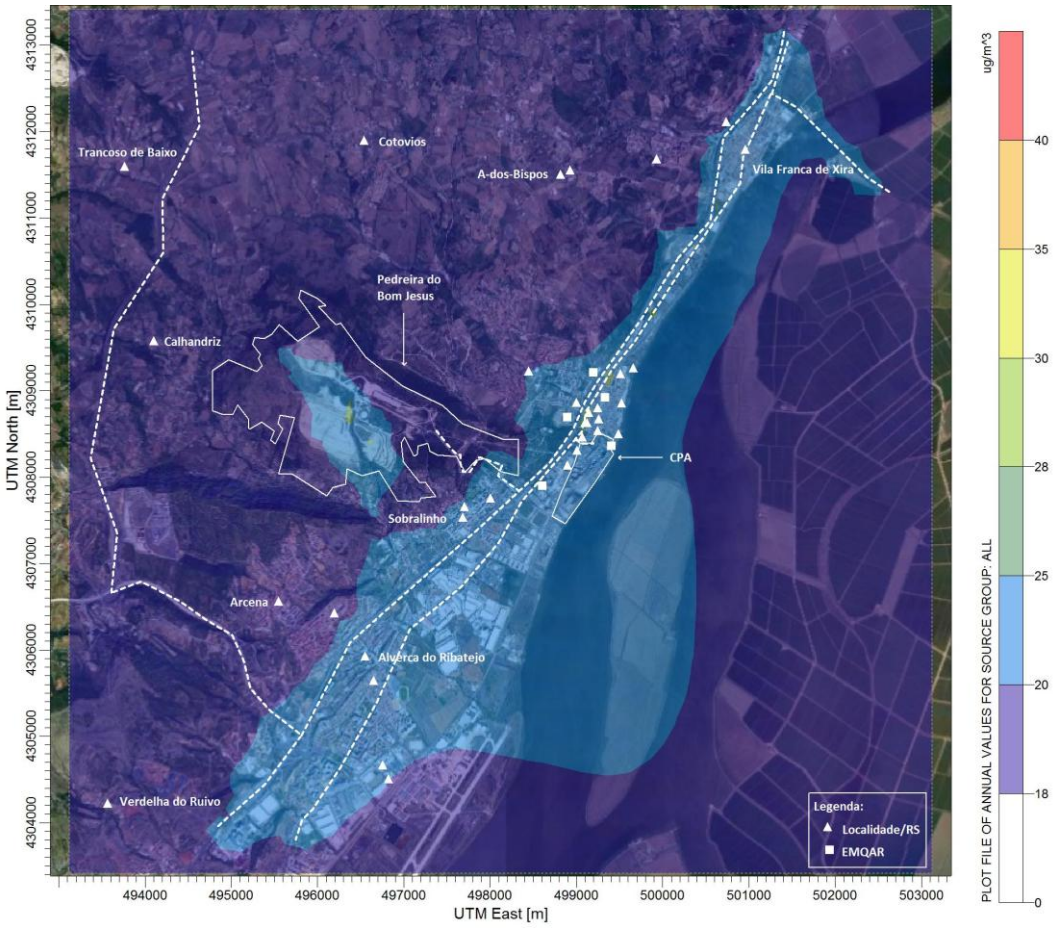


Figura 6.6.11 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Síntese Interpretativa

- Após as alterações previstas para o CPA, continua a verificar-se o cumprimento legal dos valores limite, diário e anual, estipulados para este poluente. As fontes com maior contribuição para os valores estimados continuam a ser as fontes difusas do CPA e o tráfego rodoviário externo ao projeto, que chegam a promover concentrações estimadas acima do valor limite diário (50 µg· m^{-3}), mas em número inferior ao permitido (35 dias no ano).

A Figura 6.6.12 e a Figura 6.6.13 apresenta, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima diária e média anual de PM10 estimadas pelo modelo (sem a aplicação do fator F2). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,1 µg· m^{-3}

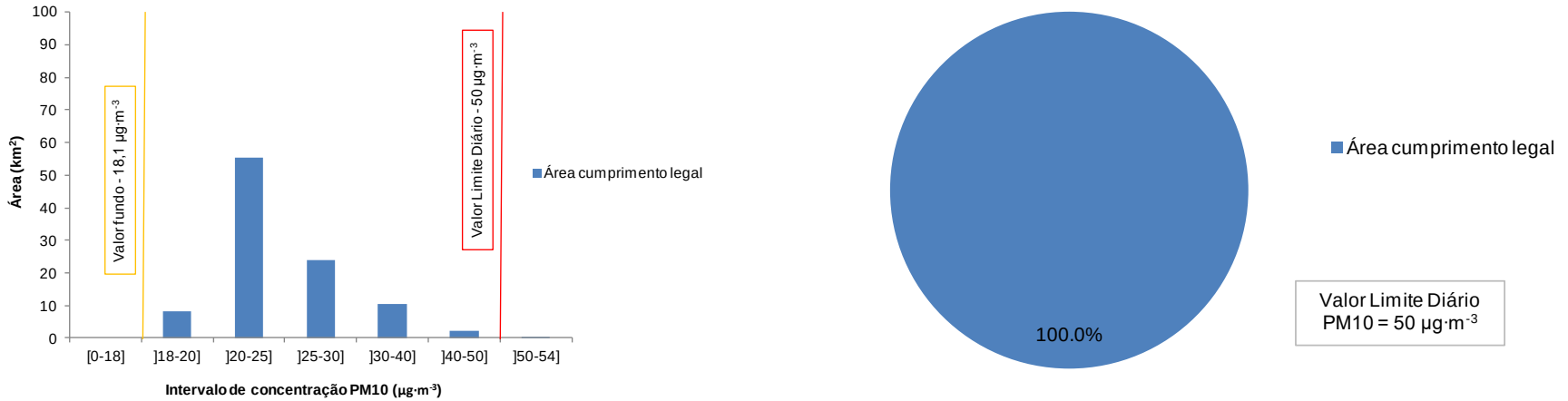


Figura 6.6.12– Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimadas para as PM10

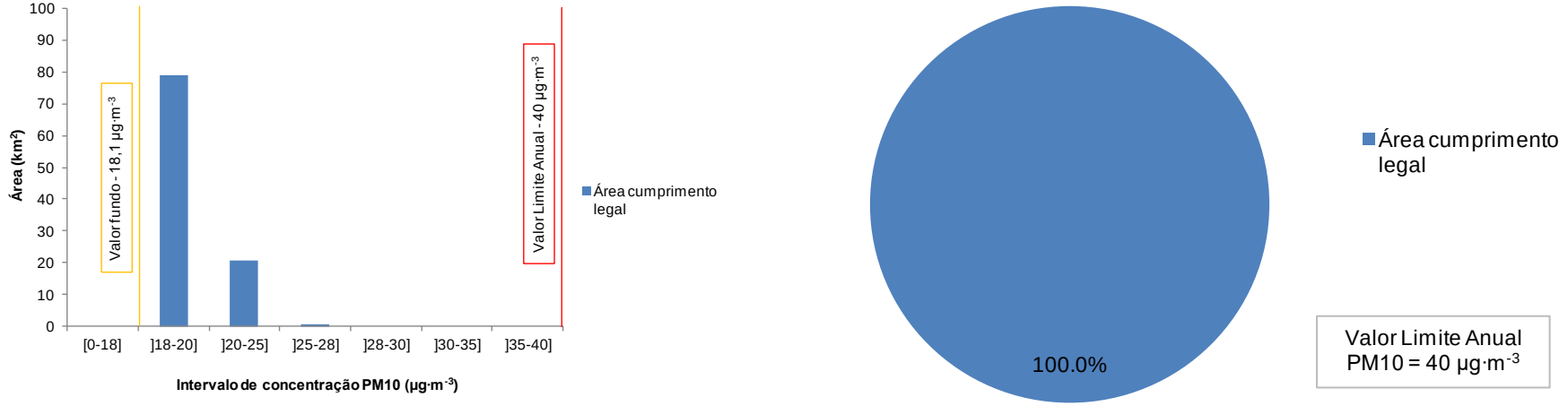


Figura 6.6.13 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para as PM10

Síntese Interpretativa

- Tal como na situação atual, verifica-se que apesar de se obterem valores superiores ao valor limite diário (50 µg·m^{-3}), estes são em número inferior ao permitido, verificando-se, assim, o cumprimento legal em todo o domínio em estudo. Em termos anuais, não se registam valores superiores ao valor limite anual (40 µg· m^{-3}), verificando-se também o cumprimento legal em todo o domínio. Para este poluente verifica-se uma grande contribuição das fontes difusas do CPA e das vias de tráfego (fonte externa ao projeto) para os valores máximos estimados.

A Tabela 6.6.4– Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura resume os valores máximos estimados para as PM10, para a situação futura, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,1 µg· m^{-3}.

Tabela 6.6.4– Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura

Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Exc. permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)		Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Diário	50	54,0	36,1 89,9	35	0,0	0,0 0,2
Anual	40	26,6	22,3 35,0	-	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 como os representativos da realidade, apesar de se verificarem valores superiores ao

valor limite diário, que já são obtidos na situação atual, estes são em número inferior ao permitido na legislação (35 dias no ano), verificando-se, assim, o cumprimento do valor limite diário de PM10. Excecionalmente, e apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D), é que se observa uma área em incumprimento mínima de 0,2 km^2 (0,2% do domínio), que também já é obtida na situação de referência.

- Em termos anuais, verifica-se o cumprimento do valor limite, sem e com aplicação do fator F2 mais conservativo aos resultados, em todo o domínio de simulação, tal como verificado na situação atual.

6.6.2.2.4 Dióxido de enxofre (SO_2)

A Figura 6.6.14 e a Figura 6.6.15 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e diárias de SO_2, respetivamente, para a situação futura. O mapa de distribuição não é apresentado para os valores anuais de SO_2, porque estes são avaliados apenas para a proteção dos ecossistemas, devendo restringir-se a recetores afastados pelo menos 5 km de zonas urbanizadas (não aglomerações), indústrias ou vias de tráfego com mais de 50000 veículos por dia. Logo, o domínio de estudo não apresenta recetores adequados à avaliação do impacte nos ecossistemas pelos valores de SO_2 anual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e diário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 350 µg· m^{-3} e 125 µg· m^{-3}, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,1 µg· m^{-3}.

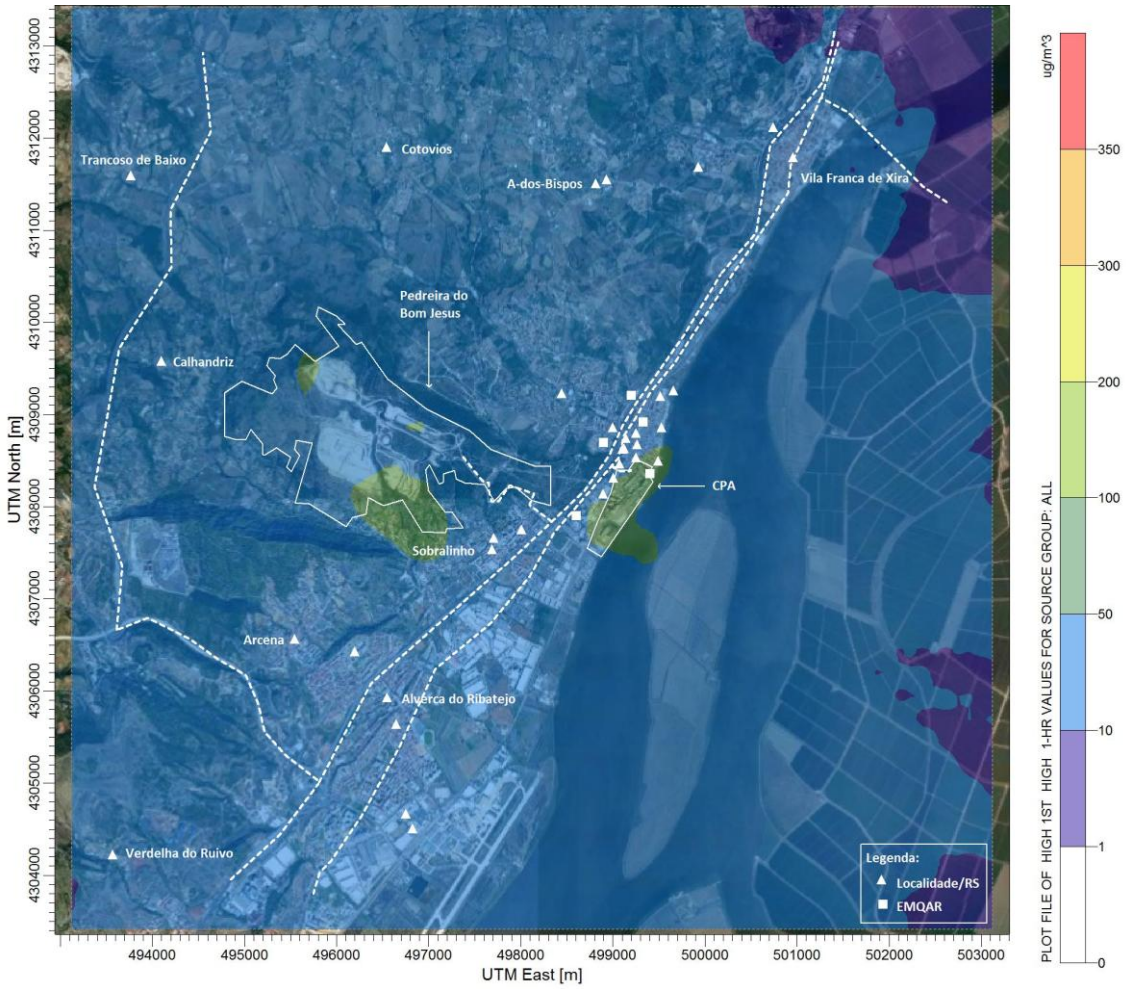


Figura 6.6.14- Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO_2 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura)

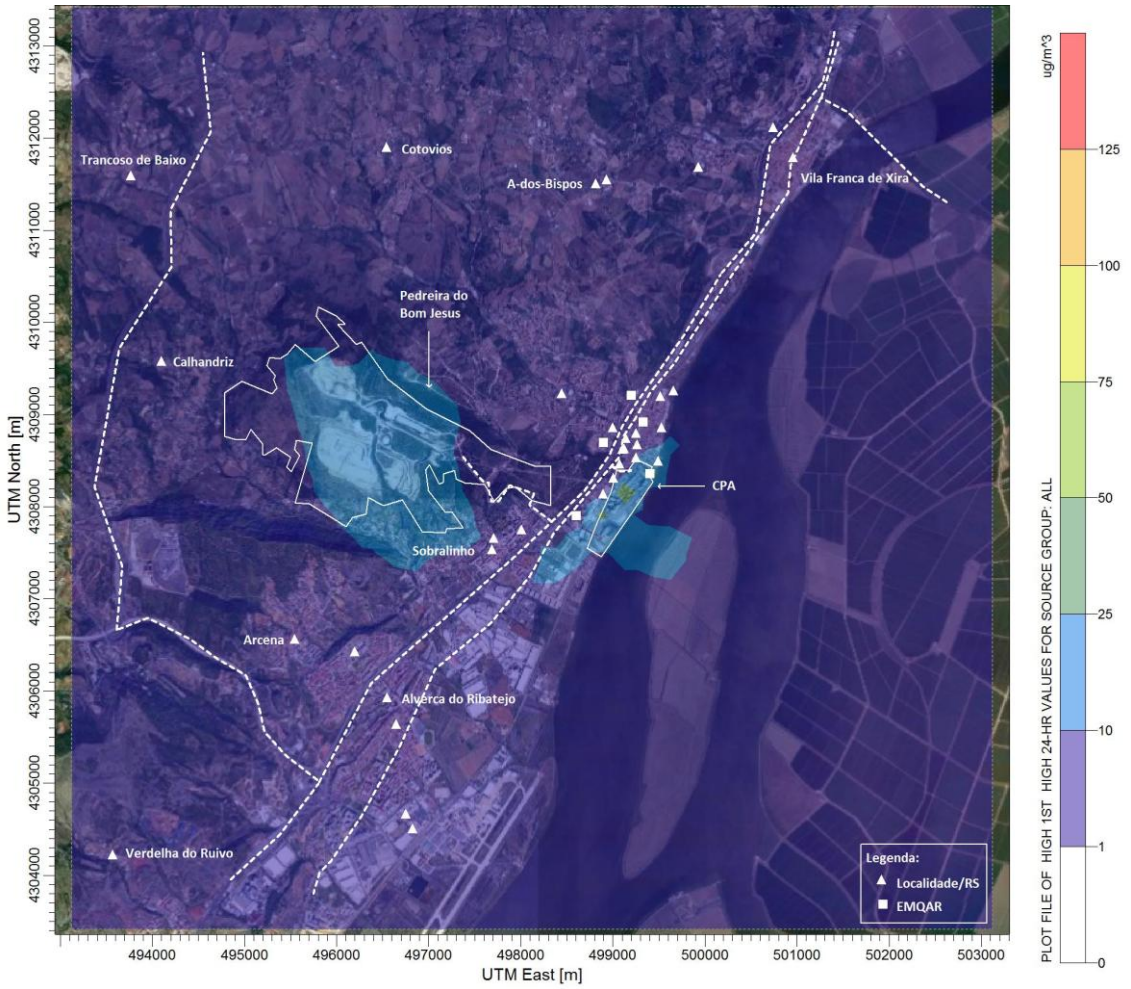


Figura 6.6.15 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO_2 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Síntese Interpretativa

- Mesmo após as alterações previstas para o CPA, as concentrações máximas horárias e diárias estimadas de SO_2 continuam a ser bastante inferiores aos respetivos valores limite.

A Figura 6.6.16 e a Figura 6.6.17 apresenta, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima horária e diária de SO_2 estimadas pelo modelo (sem a aplicação do fator F2). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,1 µg· m^{-3}.

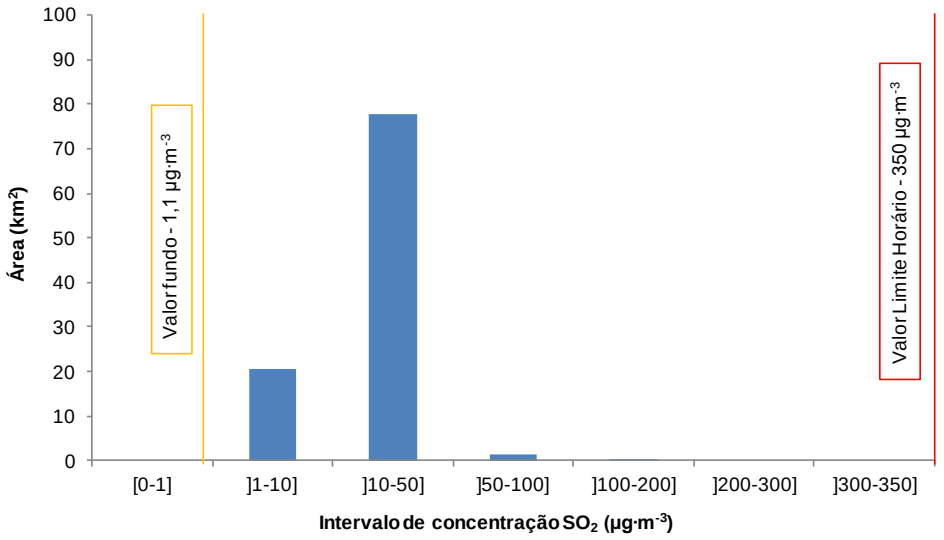


Figura 6.6.16 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimadas para o SO_2

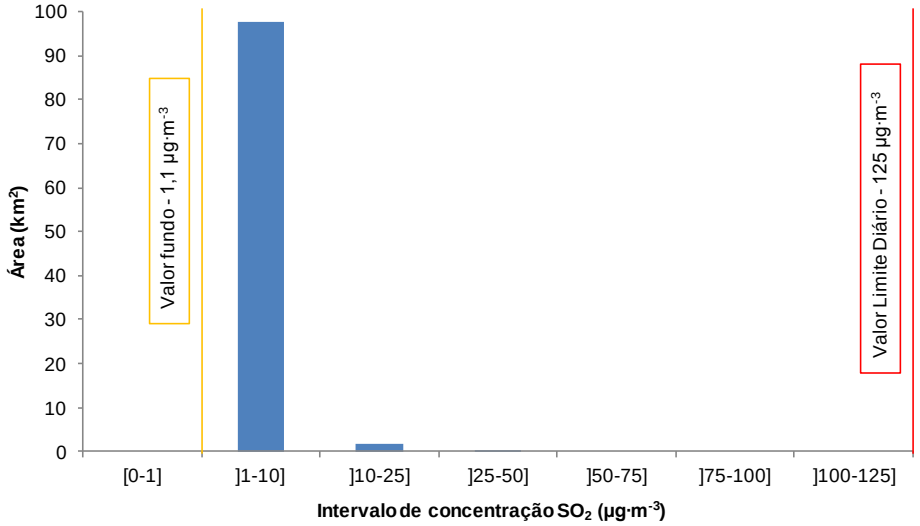


Figura 6.6.17 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimadas para o SO_2

Síntese Interpretativa

- De forma análoga ao verificado na situação atual, os valores estimados, bastante inferiores aos valores limite, apresentam-se maioritariamente na gama de 10 a 50 µg· m^{-3}, para o período horário, e na gama de 1 a 10 µg· m^{-3}, para o período diário.

A Tabela 6.6.5 resume os valores máximos estimados para o SO_2, para a situação futura, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,1 µg· m^{-3}.

Tabela 6.6.5 – Resumo dos valores estimados de SO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura

Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Exc. permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)		Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Horário	350	156,5	78,8 312,0	24	0,0	0,0 0,0
Diário	125	46,9	24,0 92,6	3	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Não se verificam alterações face ao obtido na situação atual, continuando a ser evidente o cumprimento dos valores limite legislados, tanto em termos horários, como em termos diários, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Continua a verificar-se que as fontes emissoras que mais contribuem para os valores estimados correspondem às fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2), no entanto com valores bastantes inferiores aos limites estipulados, garantindo o cumprimento da legislação em vigor. Volta a ressalvar-se que se adotou um cenário conservativo, ou seja, as emissões tiveram por base os VLE e não as emissões reais que, por si só, cumprem os VLE estabelecidos e são bastante inferiores aos valores determinados e considerados no estudo de dispersão.

6.6.2.2.5 Chumbo (Pb)

A Figura 6.6.18 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de Pb, para a situação futura.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 0,5 µg· m^{-3}.

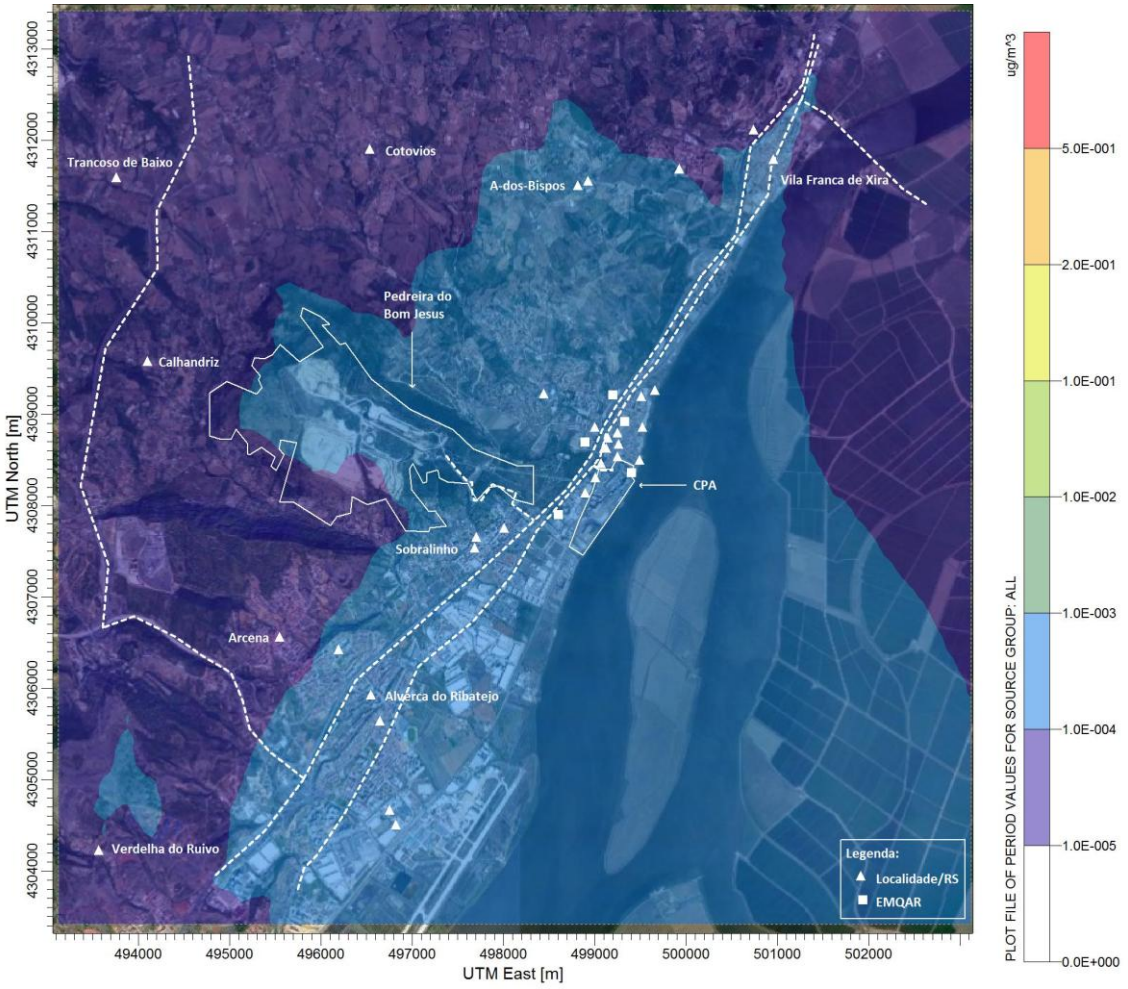


Figura 6.6.18 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Pb (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Síntese Interpretativa

- Não se verificam alterações face ao obtido na situação atual, continuando a verificar-se que os valores estimados são bastante inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio. A principal fonte a contribuir para os valores estimados corresponde às fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2).

A Figura 6.6.19 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração média anual de Pb estimada pelo modelo (sem a aplicação do fator F2).

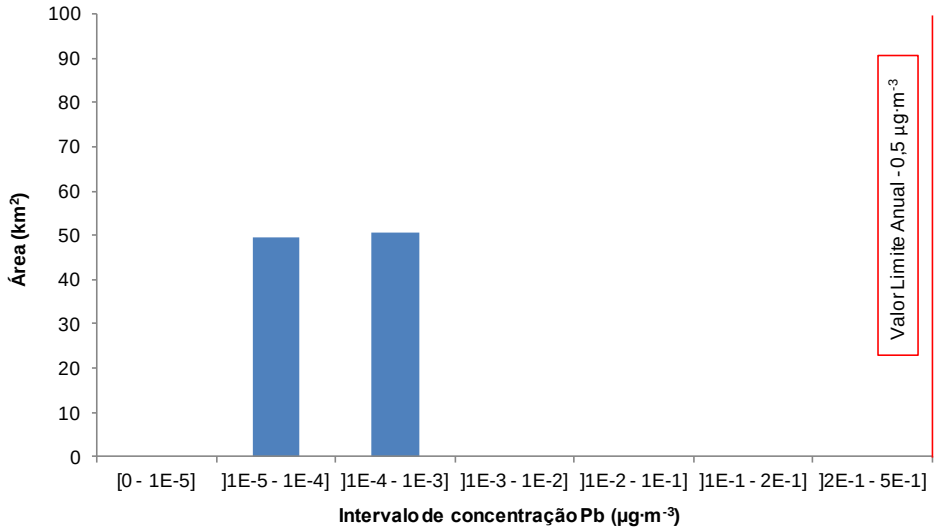


Figura 6.6.19 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o Pb

Síntese Interpretativa

- Tal como verificado na situação atual, a área do domínio regista valores bastante inferiores face ao valor limite legislado (0,5 µg· m^{-3}). Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de $1x10^{-5}$ e $1x10^{-3}$ µg· m^{-3}.

A Tabela 6.6.6 resume os valores máximos estimados para o Pb, para a situação futura, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação).

Tabela 6.6.6 – Resumo dos valores estimados de Pb e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação futura

Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)

Período	VL ($\mu g \cdot m^{-3}$)	VE ($\mu g \cdot m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Anual	0,5	$9,3x10^{-4}$	$4,7x10^{-4}$ $1,9x10^{-3}$	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- De forma análoga ao obtido na situação atual, não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com a sem a aplicação do fator F2, e as fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2) correspondem à fonte emissora que mais contribuiu para os valores obtidos.

6.6.2.2.6 Arsénio (As)

A Figura 6.6.20 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de As, para a situação futura.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 6 ng· m^{-3}.

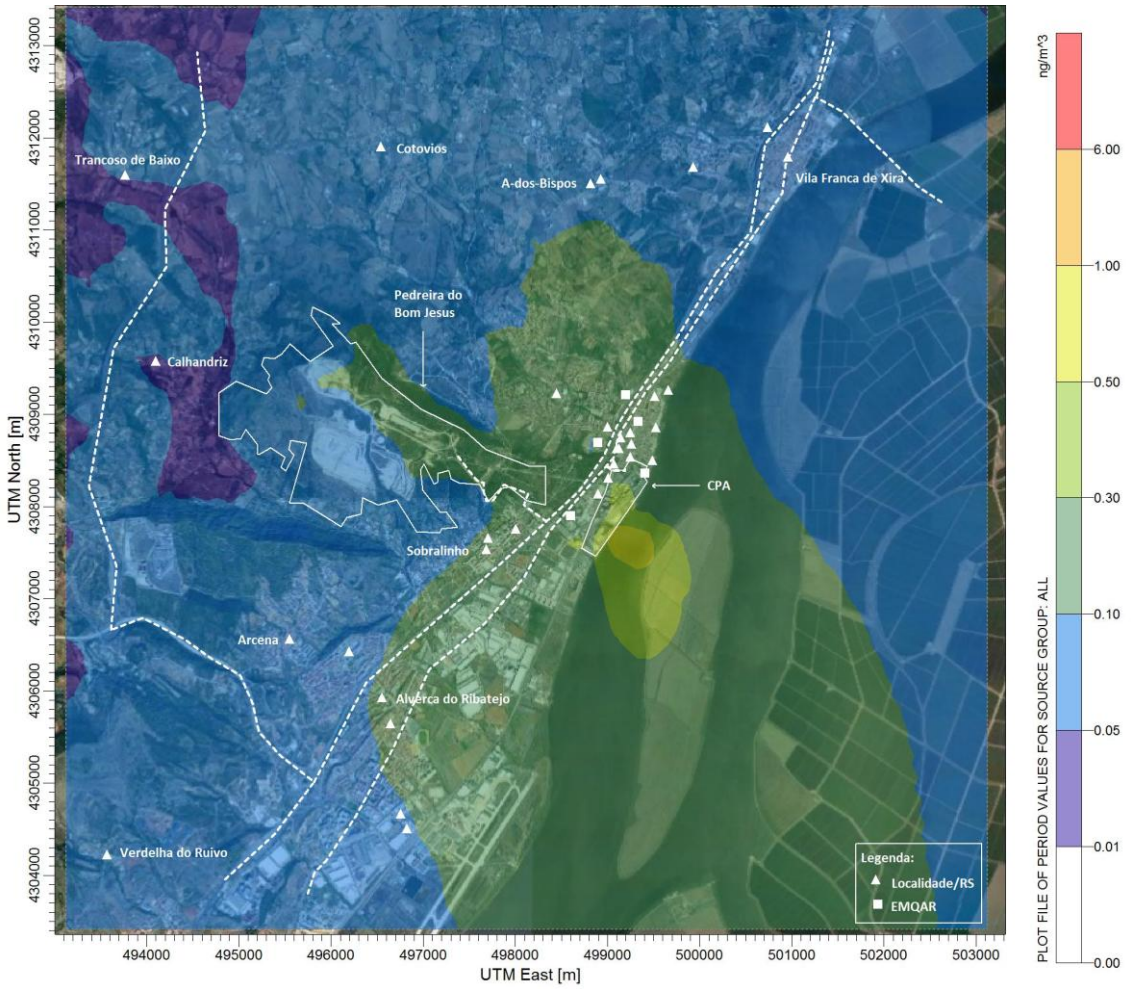


Figura 6.6.20 – Campo estimado das concentrações médias anuais de As (ng·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de arsénio demonstra que os valores estimados são bastante inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio e a principal fonte a contribuir para os valores estimados corresponde às fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2). Verifica-se, assim, que não ocorrem diferenças face ao obtido na situação atual.

A Figura 6.6.21 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração média anual de As estimada pelo modelo (sem a aplicação do fator F2).

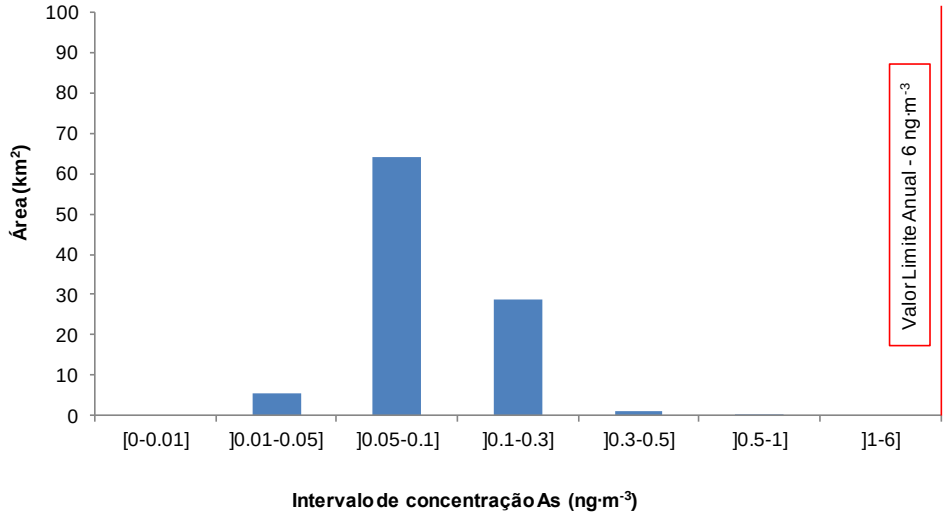


Figura 6.6.21 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o As

Síntese Interpretativa

- Tal como verificado na situação atual, verifica-se que a área do domínio regista valores bastante inferiores face ao valor limite legislado (6 ng· m^{-3}) e os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de $5x10^{-2}$ e $1x10^{-1}$ ng· m^{-3}.

A Tabela 6.6.7 resume os valores máximos estimados para o As, para a situação futura, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação).

Tabela 6.6.7 – Resumo dos valores estimados de As e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação futura

Período	VL (ng·m^{-3})	VE (ng·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Anual	6	$8,3x10^{-1}$	$4,2x10^{-1}$ 1,7	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

- De forma análoga ao obtido na situação atual, não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com a sem a aplicação do fator F2, e as fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2) correspondem à fonte emissora que mais contribuiu para os valores obtidos.

6.6.2.2.7 Cádmio (Cd)

A Figura 6.6.22 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de Cd, para a situação futura.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 5 ng· m^{-3}.

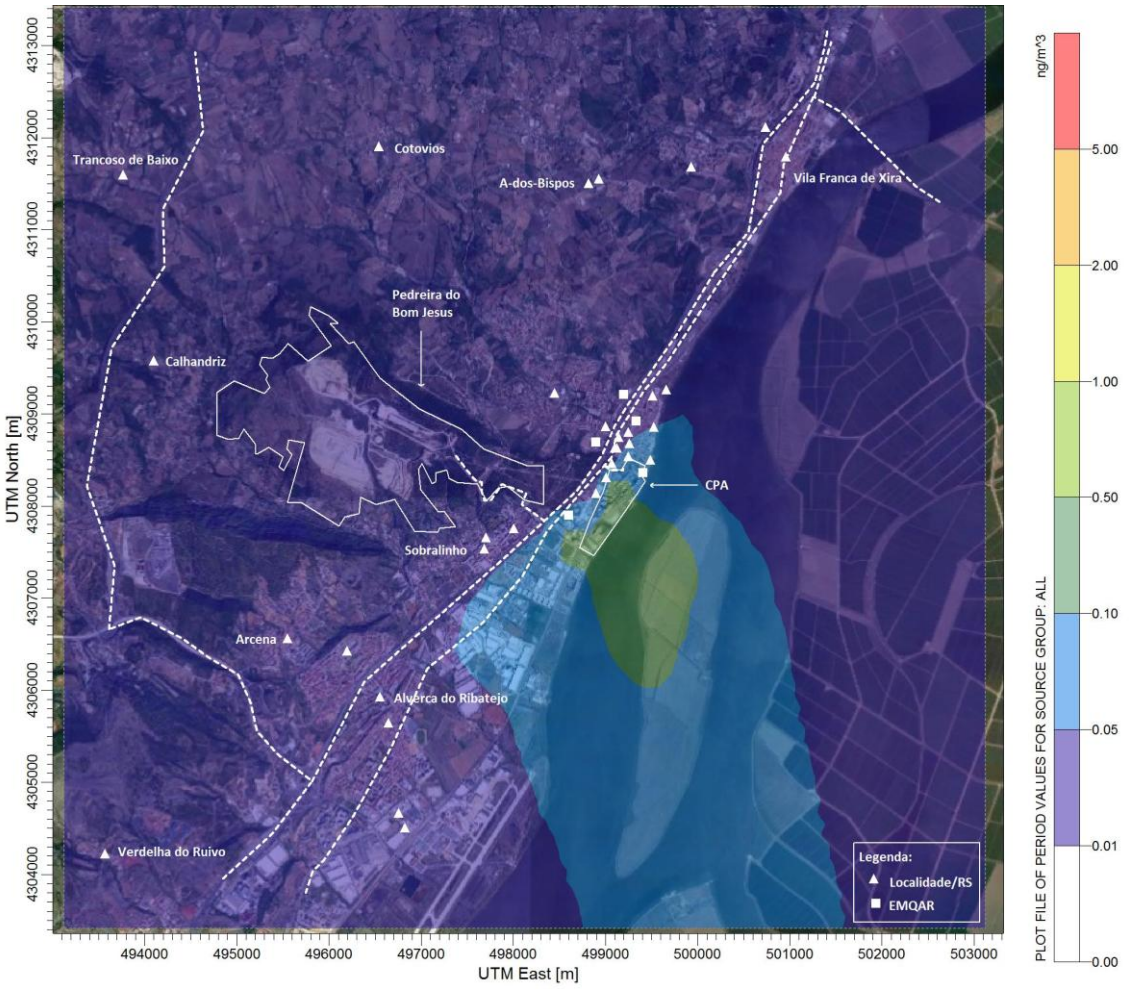


Figura 6.6.22 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Cd (ng·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Síntese Interpretativa

- Não se verificam alterações face ao obtido na situação atual, sendo os valores estimados bastante inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio. A principal fonte a contribuir para os valores estimados corresponde às fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2).

A Figura 6.6.23 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração média anual de Cd estimada pelo modelo (sem a aplicação do fator F2).

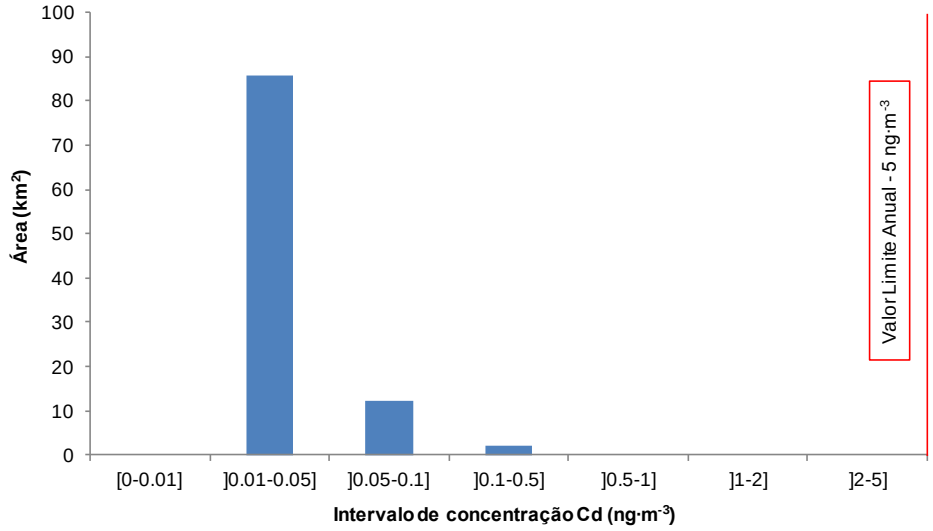


Figura 6.6.23 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o Cd

Síntese Interpretativa

- Verifica-se que a área do domínio regista valores bastante inferiores face ao valor limite legislado (5 ng· m^{-3}) e os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de $1x10^{-2}$ e $5x10^{-2}$ ng· m^{-3}, não se verificando alterações face à situação atual.

A Tabela 6.6.8 resume os valores máximos estimados para o Cd, para a situação futura, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação).

Tabela 6.6.8 – Resumo dos valores estimados de Cd e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação futura

Período	VL ($ng \cdot m^{-3}$)	VE ($ng \cdot m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Anual	5	$3,8x10^{-1}$	$1,5x10^{-1}$ $6,2x10^{-1}$	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- De forma análoga ao obtido na situação atual, não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com a sem a aplicação do fator F2, e as fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2) correspondem à fonte emissora que mais contribuiu para os valores obtidos.

6.6.2.2.8 Níquel (Ni)

A Figura 6.6.24 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de Ni, para a situação futura.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 20 $ng \cdot m^{-3}$.

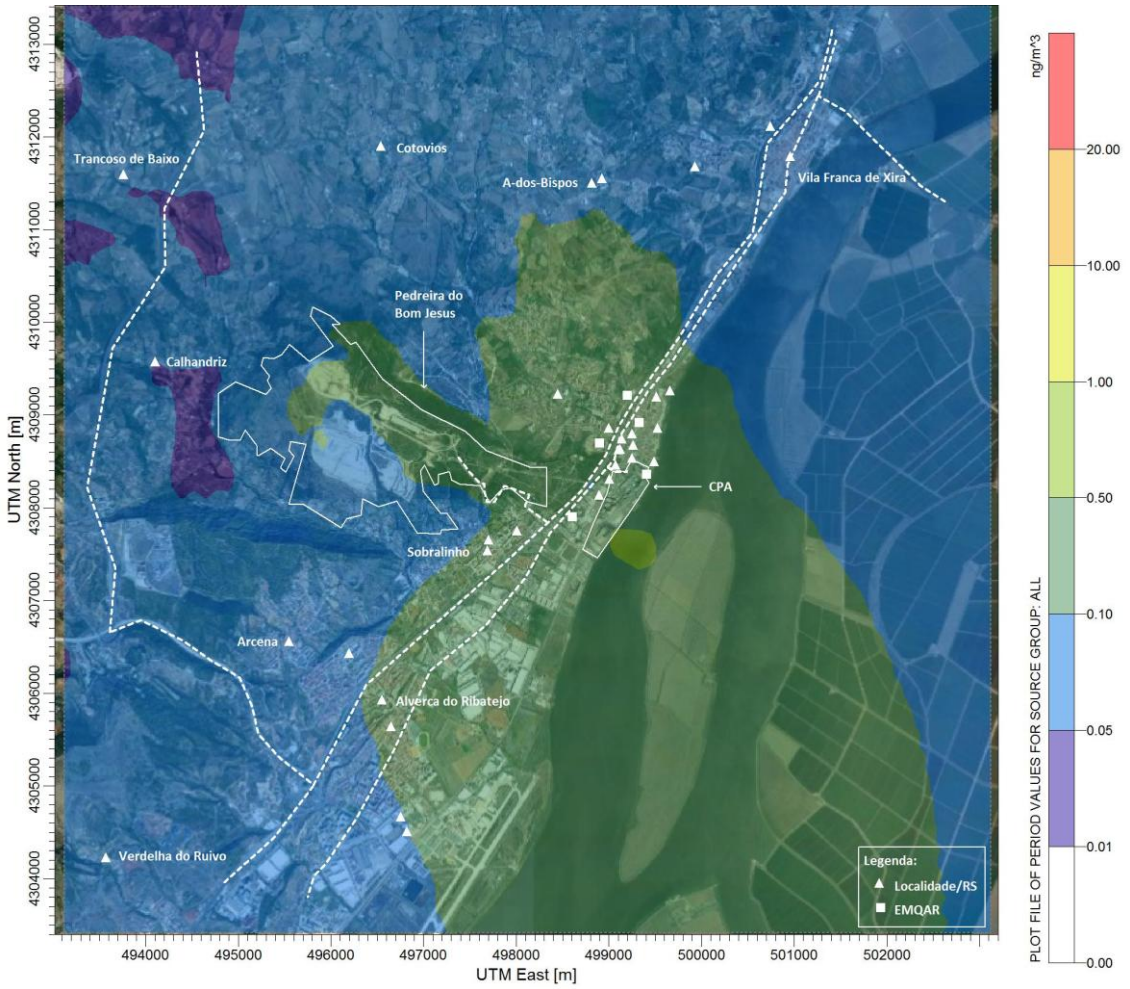


Figura 6.6.24 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Ni (ng·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Síntese Interpretativa

- Tal como obtido na situação atual, o mapa de distribuição das concentrações médias anuais de níquel, demonstra que os valores estimados são bastante inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio. A principal fonte a contribuir para os valores estimados corresponde às fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2).

A Figura 6.6.25 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração média anual de Ni estimada pelo modelo (sem a aplicação do fator F2).

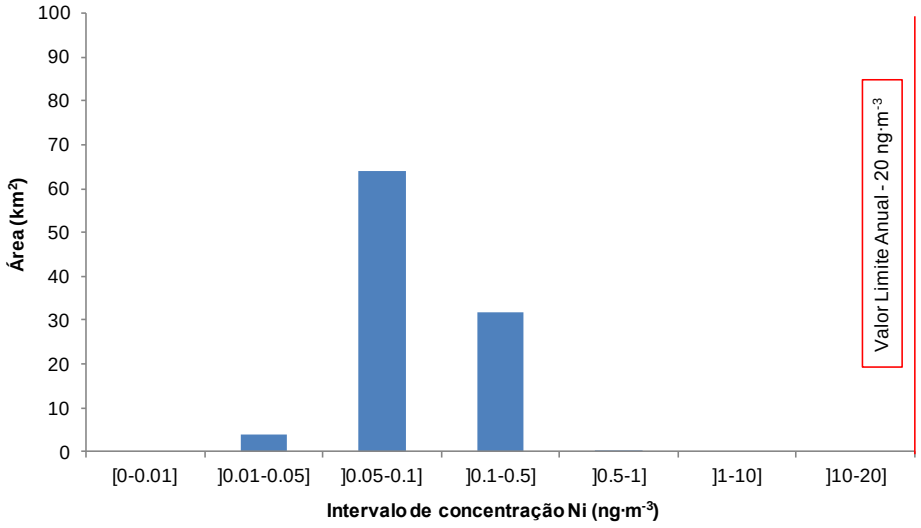


Figura 6.6.25 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o Ni

Síntese Interpretativa

- Verifica-se que a área do domínio regista valores bastante inferiores face ao valor limite legislado (20 ng· m^{-3}) e os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de $5x10^{-2}$ e $1x10^{-1}$ ng· m^{-3}, não havendo variação face ao obtido na situação atual.

A Tabela 6.6.9 resume os valores máximos estimados para o Ni, para a situação futura, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação).

Tabela 6.6.9 – Resumo dos valores estimados de Ni e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação futura

Período	VL (ng·m^{-3})	VE (ng·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Anual	20	$7,7x10^{-1}$	$3,9x10^{-1}$ 1,5	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

- De forma análoga ao obtido na situação atual e para os restantes metais avaliados, não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com a sem a aplicação do fator F2, e as fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2) correspondem à fonte emissora que mais contribuiu para os valores obtidos.

6.6.2.2.9 Dioxinas e furanos

A Figura 6.6.26 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias diárias de dioxinas e furanos, para a situação futura.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor diário recomendado pelo OAAQC, para este poluente, 0,1 pgTEQ· m^{-3}.

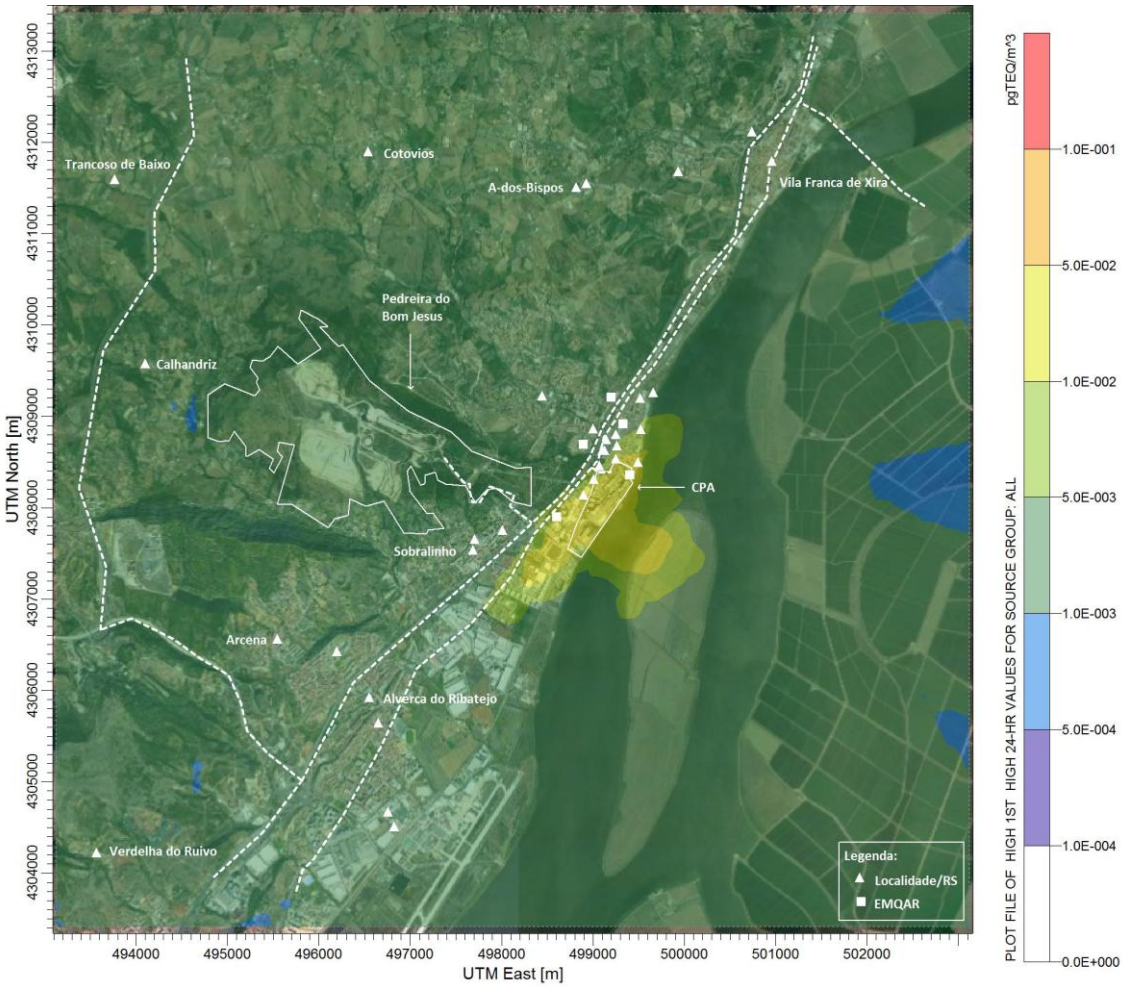


Figura 6.6.26 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de dioxinas e furanos (pgTEQ·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Síntese Interpretativa

- De forma análoga ao obtido na situação atual, o mapa de distribuição das concentrações máximas diárias de dioxinas e furanos mostra que os valores estimados, em todo o domínio, são reduzidos quando comparados com o valor recomendado pelo OAAQC (0,1 pgTEQ·m^{-3}). As fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2) foram a única fonte a contribuir para os valores estimados de dioxinas e furanos.

A Figura 6.6.27 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima diária de dioxinas e furanos estimada pelo modelo (sem a aplicação do fator F2).

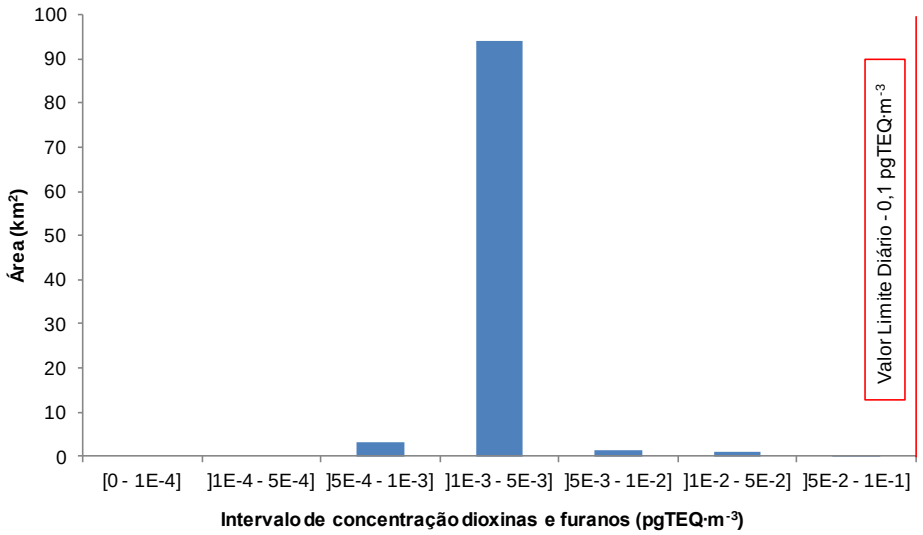


Figura 6.6.27 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para as dioxinas e furanos

Síntese Interpretativa

- Verifica-se que a área do domínio regista valores bastante inferiores face ao valor limite legislado (0,1 pgTEQ· m^{-3}) e os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 1x10^{-3} e 5x10^{-3} pgTEQ· m^{-3}, não havendo variação face à situação atual.

A Tabela 6.6.10 resume os valores máximos estimados para as dioxinas e furanos, para a situação futura, e estabelece a sua comparação com o valor recomendado pelo OAAQC, em termos diários.

Tabela 6.6.10 – Resumo dos valores estimados de dioxinas e furanos e comparação com o valor recomendado, para a situação futura

Período	VL (pgTEQ·m^{-3})	VE (pgTEQ ·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Diário	0,1	6,3x10^{-2}	3,1x10^{-2} 1,3x10^{-1}	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Os níveis máximos diários de dioxinas e furanos estimados são inferiores ao valor de referência do OAAQC, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados, tal como verificado na situação atual. Ressalva-se que a única fonte emissora que contribuiu para os valores obtidos continuam a ser as fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2).

6.6.2.2.10 Fluoretos (HF)

A Figura 6.6.28 e a Figura 6.6.29 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de fluoretos, respetivamente, para a situação futura.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor de referência horário e anual estipulado na OMS, para este poluente, 600 µg· m^{-3} e 1 µg· m^{-3}, respetivamente.

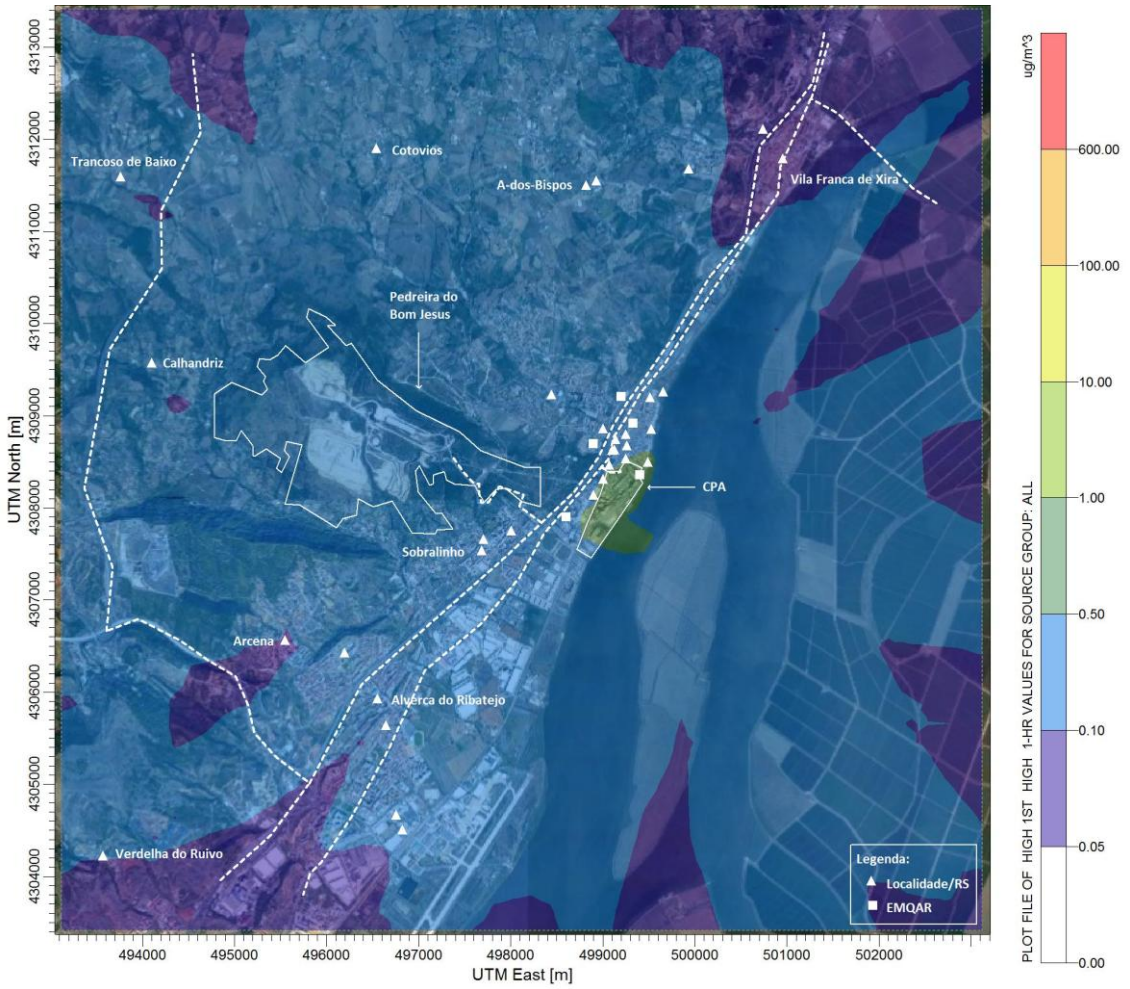


Figura 6.6.28 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de fluoretos (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura)

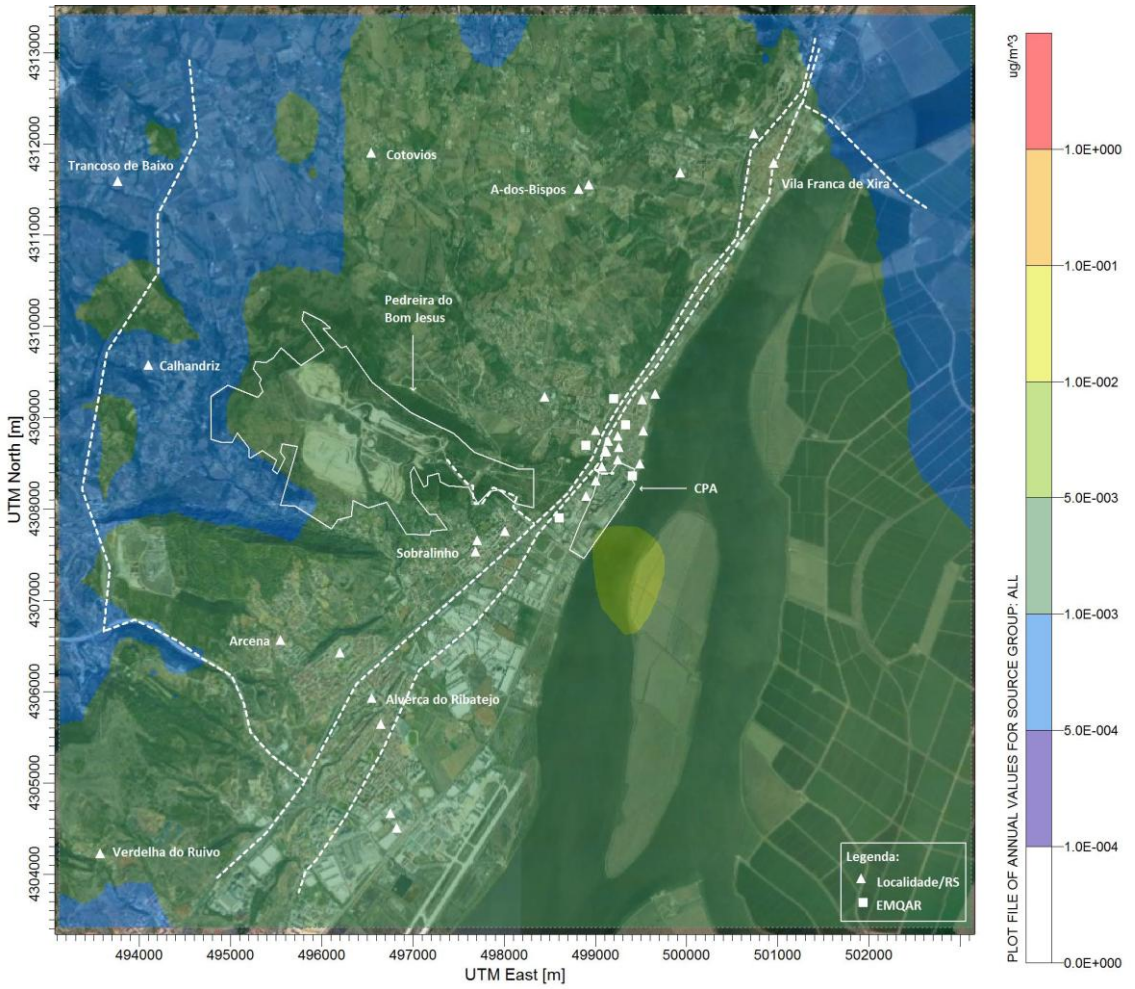


Figura 6.6.29 – Campo estimado das concentrações médias anuais de fluoretos (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Síntese Interpretativa

- Tal como na situação atual, os mapas de distribuição das concentrações máximas horárias e médias anuais de fluoretos mostram que os valores estimados, em todo o domínio, são reduzidos quando comparados com os valores recomendados pela OMS e as fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2) foram a única fonte a contribuir para os valores estimados de fluoretos.

A Figura 6.6.30 e a Figura 6.6.31 apresenta, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima horária e média anual de HF estimadas pelo modelo (sem a aplicação do fator F2).

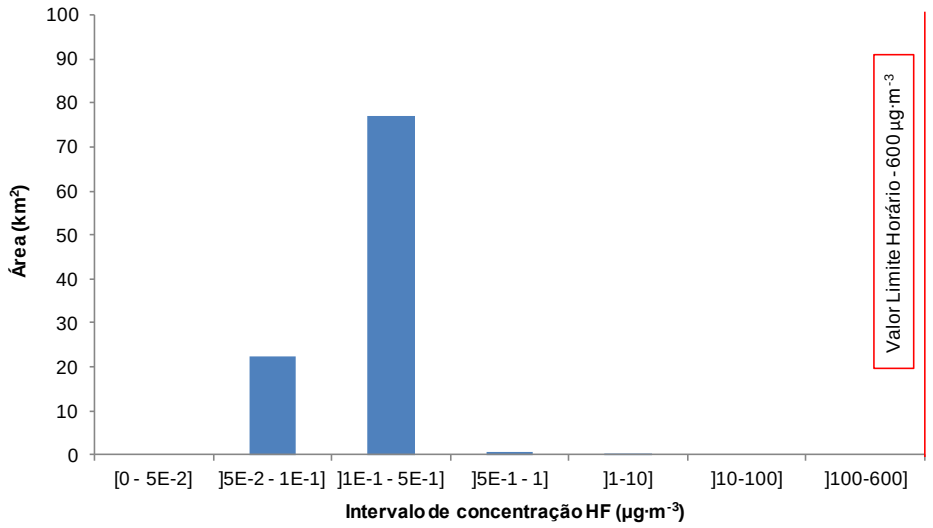


Figura 6.6.30 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimadas para os HF

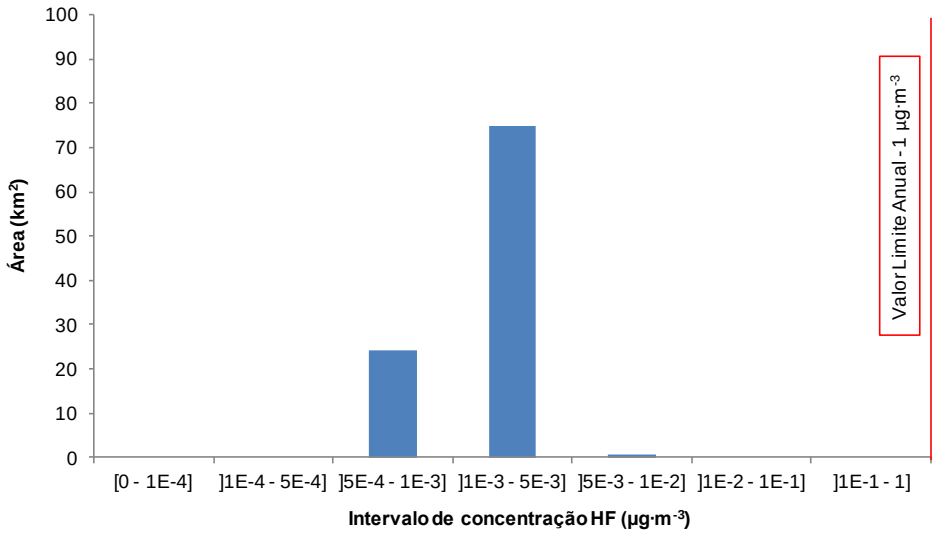


Figura 6.6.31 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para os HF

Síntese Interpretativa

- Não se verificam alterações face à situação atual, continuando a obter-se uma área do domínio com valores bastante inferiores face aos valores limites legislados, tanto em termos horários como anuais e os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de $1x10^{-1}$ a $5x10^{-1}$ µg· m^{-3}, para o período horário, e na gama de $1x10^{-3}$ a $5x10^{-3}$ µg· m^{-3}, para o período anual.

A Tabela 6.6.11 resume os valores máximos estimados para os fluoretos, para a situação futura, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores de referência (OMS).

Tabela 6.6.11 – Resumo dos valores estimados de fluoretos e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura

Período	VL ($\mu g \cdot m^{-3}$)	VE ($\mu g \cdot m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Horário	600	1,6	$7,8x10^{-1}$ 3,1	0,0	0,0 0,0
Anual	1	$8,4x10^{-3}$	$4,2x10^{-3}$ $1,7x10^{-2}$	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- De forma análoga à situação atual, os níveis máximos horários e médios anuais de fluoretos estimados são muito inferiores aos valores de referência da OMS, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados. Ressalva-se, novamente, que a única fonte emissora que contribuiu para os valores obtidos foram as fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2).

6.6.2.2.11 Ácido clorídrico (HCl)

A Figura 6.6.32 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias diárias de ácido clorídrico, para a situação futura.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor diário recomendado pelo OAAQC, para este poluente, 20 $\mu g \cdot m^{-3}$.

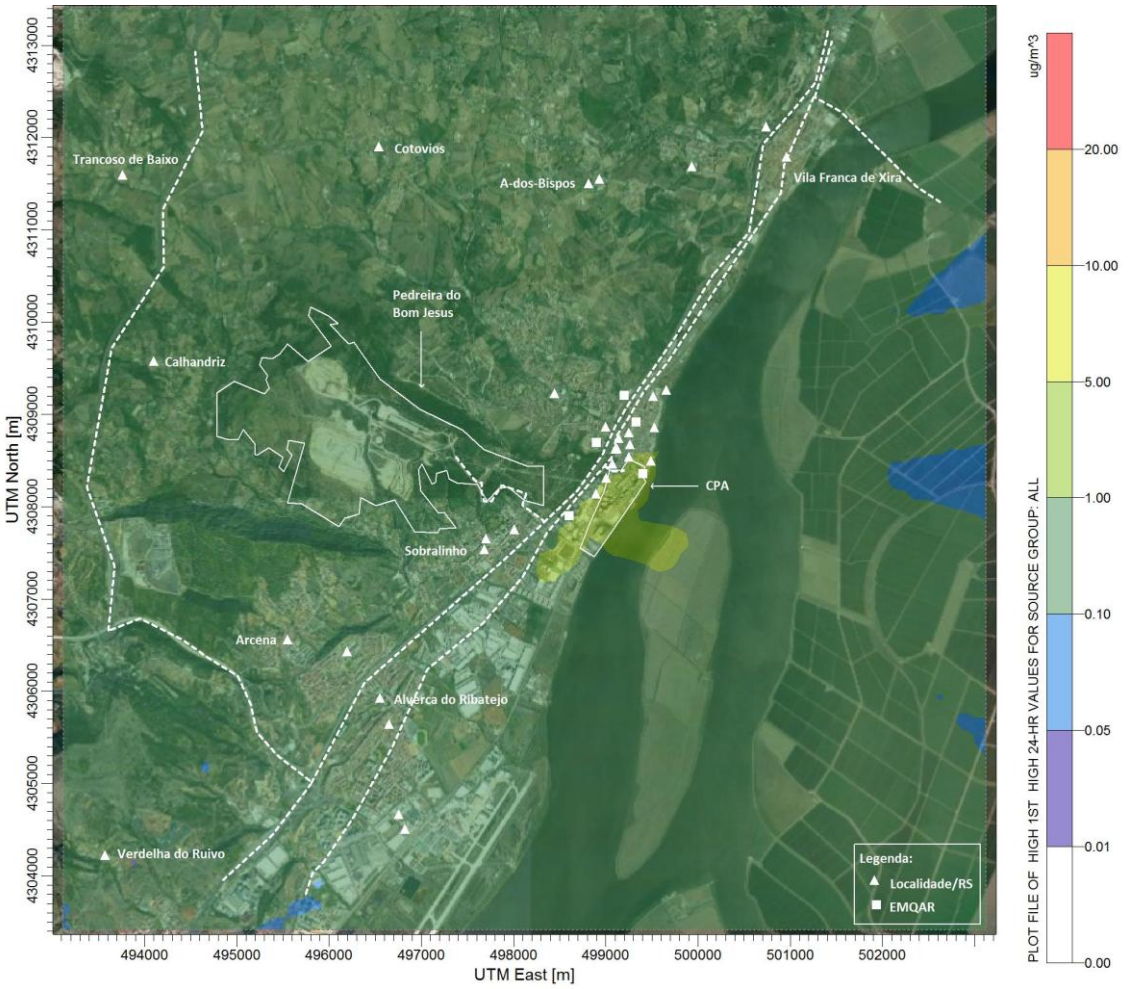


Figura 6.6.32 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de ácido clorídrico (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura)

Síntese Interpretativa

- De forma análoga à situação atual, o mapa de distribuição das concentrações máximas diárias de ácido clorídrico mostra que os valores estimados, em todo o domínio, são reduzidos quando comparados com o valor recomendado pelo OAAQC (20 µg·m^{-3}). As fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2) foram a única fonte a contribuir para os valores estimados de ácido clorídrico.

A Figura 6.6.33 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima diária de HCl estimada pelo modelo (sem a aplicação do fator F2).

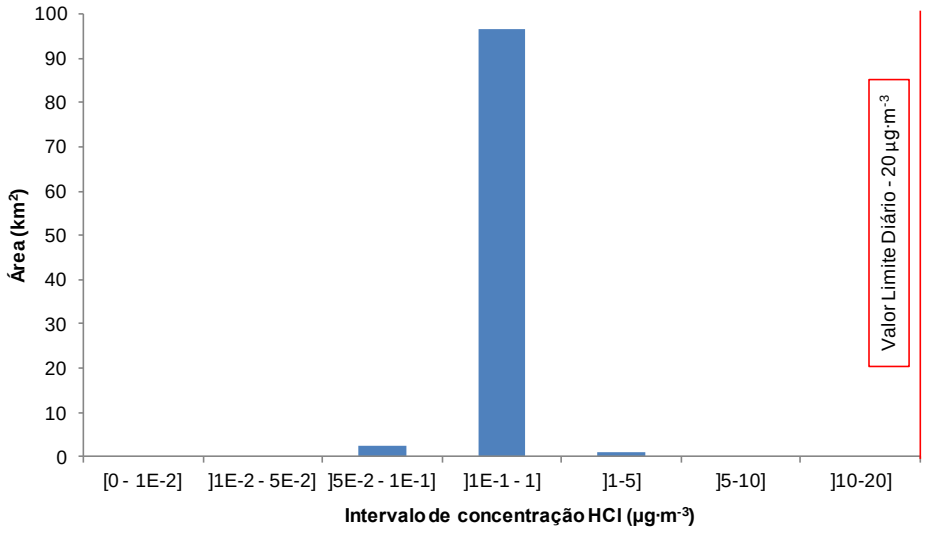


Figura 6.6.33 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o HCl

Síntese Interpretativa

- Verifica-se que a área do domínio regista valores bastante inferiores face ao valor limite legislado (20 µg· m^{-3}) e que os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de $1x10^{-1}$ e 1 µg· m^{-3}, não ocorrendo alteração face ao obtido na situação atual.

A Tabela 6.6.12 resume os valores máximos estimados para o ácido clorídrico, para a situação futura, e estabelece a sua comparação com o valor recomendado pelo OAAQC, em termos diários.

Tabela 6.6.12 – Resumo dos valores estimados de ácido clorídrico e comparação com o valor recomendado, para a situação futura

Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg ·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Diário	20	4,9	2,4 9,7	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

- Os níveis máximos diários de ácido clorídrico estimados são inferiores ao valor de referência do OAAQC, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados, tal como obtido na situação atual. Ressalva-se que a única fonte emissora que contribuiu para os valores obtidos foram as fontes pontuais do CPA (FF1 e FF2).

6.6.2.2.12 Síntese resultados modelação domínio estudo

Depois de analisados os resultados obtidos da modelação da dispersão de poluentes atmosféricos, para a situação futura, face às alterações pouco significativas que ocorrem ao nível das emissões contempladas na avaliação da qualidade do ar local (acréscimo do tráfego rodoviário da via de acesso do CPA), não se obtiveram alterações expressivas nos valores estimados para todos os poluentes em estudo.

Desta forma, os resultados e conclusões apresentados no item 5.6.4.1 são igualmente representativos da qualidade do ar local, após as alterações previstas para o CPA. Dos poluentes avaliados apenas ocorrem incumprimentos pontuais (a área de afetação é reduzida) aos valores limite estipulados para proteção da saúde humana para o NO_2, devido, exclusivamente, ao tráfego rodoviário externo ao projeto, com destaque para a A1.

Face ao exposto, considera-se que o projeto terá um impacte nulo na qualidade do ar local, com uma magnitude e significância reduzida, direto, permanente, médio e longo prazo, provável, reversível e local.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor para a fase de exploração.

Tabela 6.6.13 - Impactes ambientais expectáveis para a Qualidade do ar – Fase de exploração

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Sem impacto	na	Reversível

na – não aplicável

6.6.3 Impactos cumulativos

No presente estudo teve-se em consideração a contribuição das fontes emissoras externas ao projeto, nomeadamente as emissões geradas pelo funcionamento da Pedreira do Bom Jesus (atividades de extração do calcário (perfuração e explosão), funcionamento das máquinas não rodoviárias, fontes difusas e tráfego rodoviário de pesados) e pelas principais vias rodoviárias existente no domínio em estudo (A1, A9, A10, EN1 e EN10).

Para além destas fontes, considerou-se ainda a contribuição das restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo, as quais não foram possíveis de considerar individualmente no modelo de dispersão, através da aplicação do valor de fundo aos valores estimados, para os poluentes NO_2, CO, PM10 e SO_2, tendo por base os dados medidos na estação urbana de fundo de Alverca.

Com base nos resultados obtidos, verifica-se o efeito cumulativo das emissões atmosféricas provenientes do CPA com as emissões inerentes às fontes emissoras externas ao projeto (funcionamento da Pedreira do Bom Jesus e tráfego rodoviário).

6.6.4 Sintese de impactes da Qualidade do Ar

Tabela 6.6.14 – Síntese de impactes na qualidade do ar

Ações/ocorrências que induzem impacte	Descrição dos impactes identificados	Fase de ocorrência	Área de ocorrência	Características dos impactes
Exploração do CPA	Emissões de NO_2, CO, PM10, SO_2, Pb, As, Cd, Ni, dioxinas e furanos, HF e HCl	Construção	Local (o transporte de materiais pode ter uma extensão regional)	Negativos; diretos; prováveis; curto prazo; temporários; reversíveis; de magnitude e significância reduzida
		Exploração (impacte do projeto)	Local	Nulo; diretos; prováveis; médio e longo prazo; permanentes; reversíveis; de magnitude e significância reduzida

Ações/ocorrências que induzem impacte	Descrição dos impactes identificados	Fase de ocorrência	Área de ocorrência	Características dos impactes
		Exploração (global)	Nacional/Global	Positivos; diretos; prováveis; médio e longo prazo; permanentes; reversíveis; de magnitude e significância média

6.7 Alterações Climáticas – Emissões GEE

6.7.1 Fase de construção

Não é expectável que ocorram emissões significativas de GEE durante esta fase, tendo em conta que as alterações para o CPA (projetos associados) não são de grande relevo. Assim, as emissões de GEE estarão apenas associadas ao consumo elétrico e ao funcionamento dos motores de combustão dos equipamentos/maquinaria de apoio às atividades de construção do Armazém de Combustíveis Alternativos 3 (projeto associado).

O acréscimo das emissões de GEE depende da quantidade de energia elétrica consumida e do número de veículos/máquinas previstos e do respetivo período de funcionamento.

Face ao exposto, o impacte das emissões de GEE, durante a fase de construção do Armazém de CA 3 (projeto associado) será negativo, de magnitude e significância reduzida, indireto, temporário, médio e longo prazo, provável, reversível e nacional.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor para a fase de construção.

Tabela 6.7.1 - Impactes ambientais expectáveis para Alterações Climáticas – Fase de construção

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Negativo	Baixa	Reversível

6.7.2 Fase de exploração

Com as alterações previstas para o CPA (aumento do coprocessamento de RNP) apenas são expectáveis variações das emissões de GEE ao nível do processo de combustão dos dois fornos, do tráfego rodoviário de pesados de acesso à instalação para transporte dos RNP e do tráfego marítimo, devido à redução expectável de navios de transporte de petcoque.

Ao nível das emissões provenientes dos dois fornos, foi possível determinar a percentagem de redução prevista (na ordem dos 25% para a combustão- correspondente a uma redução de 117 kton de CO_2) com o aumento da combustão de RNP e consequentemente redução de petcoque, tendo em conta a relação das emissões de GEE verificada nos últimos três anos de dados validados (as emissões de processo representaram 63% das emissões totais, em 2016 e 2017, e representaram 65% das emissões totais em 2018). Não estão previstas alterações ao nível do processo de descarbonatação, mas ainda assim, importa salientar que a CIMPOR tem em curso vários projetos de investigação para a redução futura destas emissões.

Ao nível do tráfego rodoviário e do tráfego marítimo, tendo em conta as alterações previstas ao nível do consumo de petcoque e de RNP, prevê-se um aumento das emissões de GEE de cerca de 4% para o tráfego rodoviário, derivado do aumento de veículos pesados para transporte dos RNP e uma redução de cerca de 49% para o tráfego marítimo associado ao transporte de petcoque. Não estão previstas alterações para a expedição de material do CPA, mantendo-se o número de navios usados para a expedição. Assim, como a expedição de material tem maior peso que o transporte de petcoque, em termos globais, não se consegue reproduzir a redução de 49%, associada exclusivamente ao transporte de petcoque, verificando-se apenas uma redução global de 2% das emissões marítimas (incluindo o transporte de petcoque e a expedição de material).

De acordo com o descrito anteriormente, as alterações do CPA irão promover uma redução de 7,5% das emissões de GEE face às verificadas atualmente (incluem também a contribuição da Pedreira do Bom Jesus, que se encontra fora do âmbito

do presente estudo). O valor absoluto de redução das emissões de GEE estimado é assim de 123,11 kton CO_2/ano.

Salienta-se assim que a alteração da capacidade instalada licenciada só a nível do processo de combustão representa 25% de redução das emissões GEE.

Na

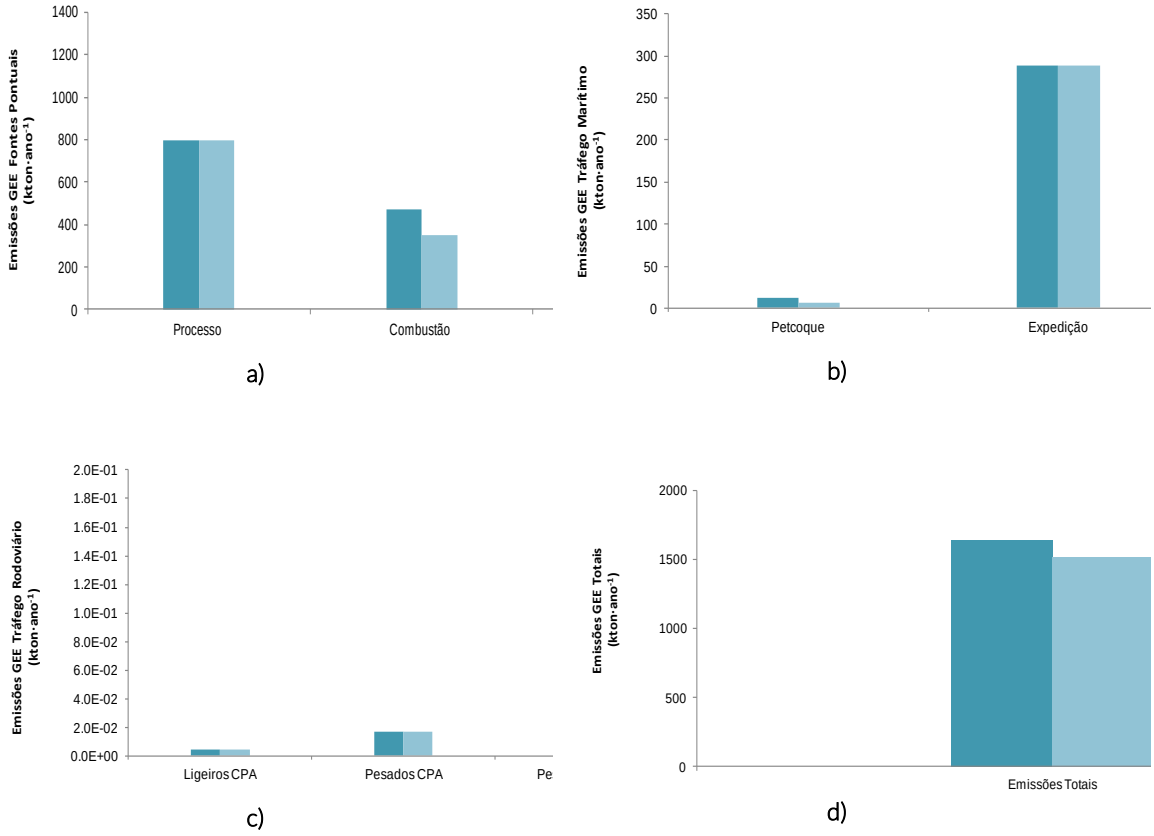


Figura 6.7.1 apresenta-se a variação das emissões atmosféricas expectável para as fontes emissoras que serão afetadas com as alterações previstas para o CPA, nomeadamente: fontes pontuais (fluxo de combustão), tráfego rodoviário e tráfego marítimo. Apresenta-se ainda a variação global das emissões de GEE, tendo também em consideração as fontes que se irão manter inalteradas, mesmo após as alterações previstas para o CPA.

Face ao exposto, tendo em conta a redução expectável das emissões globais de GEE, considera-se que o impacte do projeto, na vertente das alterações climáticas, será positivo, de magnitude e significância reduzida, indireto, permanente, médio e longo prazo, provável, reversível e nacional.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor para a fase de exploração.

Tabela 6.7.2 - Impactes ambientais expectáveis para as Alterações Climáticas – Fase de exploração

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Positivo	Baixa	Reversível

6.7.3 Síntese de impactes de Alterações Climáticas – Emissões GEE

Na Tabela 6.7.3 encontra-se a síntese de impactes referentes à emissão de GEE.

Tabela 6.7.3 – Síntese de impactes GEE

Ações/ocorrências que induzem impacte	Descrição dos impactes identificados	Fase de ocorrência	Área de ocorrência	Características dos impactes
Exploração do CPA	Emissões GEE	Construção	Nacional	Negativos; indiretos; prováveis; médio e longo prazo; temporários; reversíveis; de magnitude e significância reduzida
		Exploração	Nacional	Positivos; indiretos; prováveis; médio e longo prazo; permanentes; reversíveis; de magnitude e significância reduzida

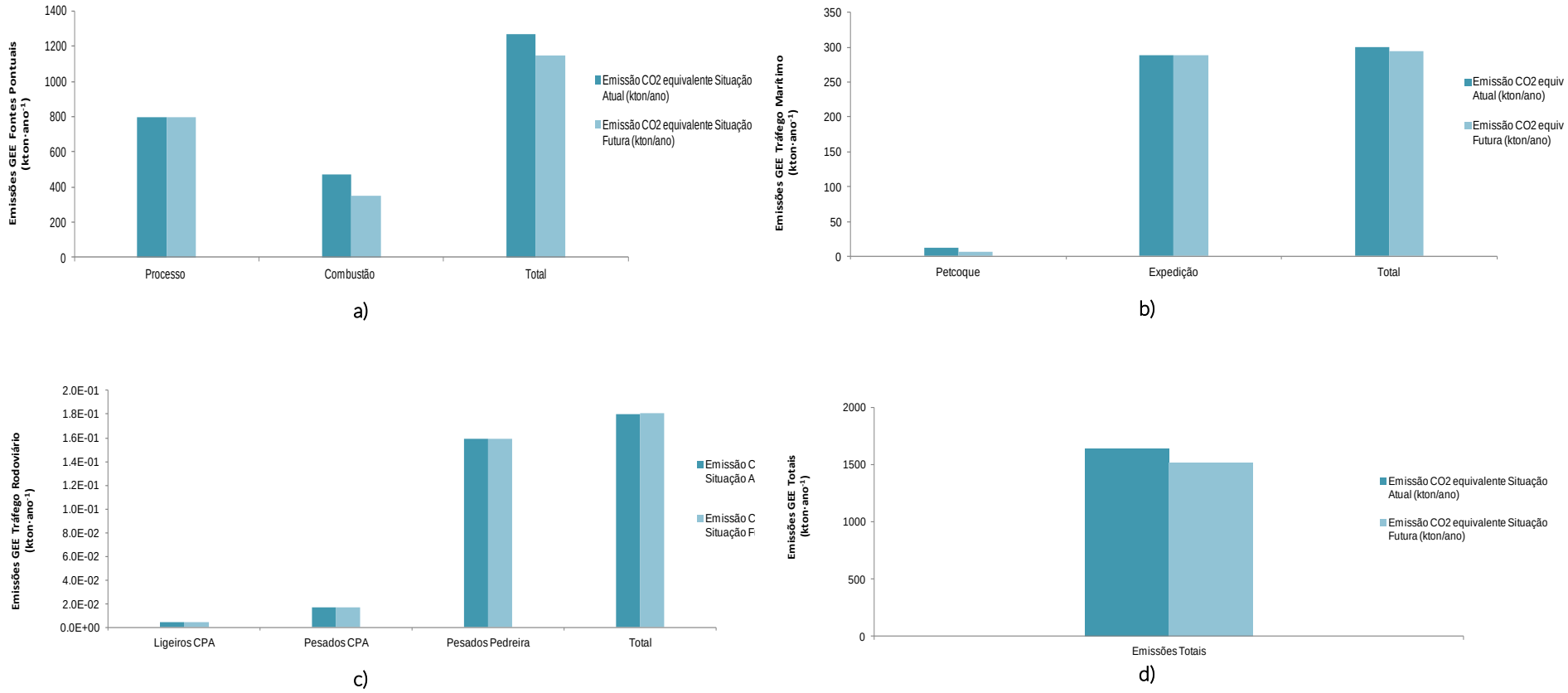


Figura 6.7.1 – Síntese da variação das emissões de GEE expectáveis com as alterações previstas para o CPA, tendo em conta as fontes emissoras em avaliação a) fontes pontuais; b) tráfego marítimo; c) tráfego rodoviário; d) emissões totais

6.8 Ambiente sonoro

6.8.1 Metodologia

O projeto em avaliação refere-se ao aumento da capacidade instalada licenciada de coprocessamento de Resíduos Não Perigosos (RNT) para alimentação dos fornos existentes (substituindo a utilização de petcoque). Serão implementadas dois projetos associados que se traduzem maioritariamente na adaptação e aproveitamento das infraestruturas de armazenagem existentes. Face à unidade industrial atual, terá como fontes sonoras ruidosas e vibráteis o tráfego de veículos pesados que acedem ao Centro de Produção de Alhandra, para transporte dos resíduos.

Tendo em consideração as características do projeto, é possível efetuar uma estimativa fundamentada, ainda que entretecida de algumas incertezas incontornáveis, relativamente ao ambiente sonoro gerado exclusivamente pelo projeto, mediante recurso a métodos previsionais adequados, tendo por base dados de emissão e modelos de propagação sonora normalizados.

A avaliação dos impactes será efetuada de um modo qualitativo e, sempre que possível proceder-se-á à sua quantificação tendo por base a prospetiva dos níveis sonoros de ruído ambiente associados à execução ou não do projeto.

Seguidamente apresenta-se a descrição dos critérios de avaliação considerados no descritor ruído e vibrações.

Tabela 6.8.1: Critérios de avaliação do impacte no descritor ruído e vibrações

Termos de Impacte		Critérios
Natureza	Positivo Negativo	Redução dos níveis sonoros e vibráteis existentes. Aumento dos níveis sonoros existentes.
Duração	Temporária Permanente	Fase de Construção Fase de Exploração
Incidência	Direto Indireto	Origem no projeto (construção e exploração) Modificação de tráfego em vias existentes
Probabilidade de Ocorrência	Certa Provável Improvável	Consideram-se os impactes Prováveis
Reversibilidade	Irreversível, reversível a longo prazo, reversível a	Considera-se os efeitos nos recetores reversíveis

Termos de Impacte		Critérios
	médio/curto prazo);	
Influência	Local, Regional, Nacional	Considera-se os efeitos locais
Magnitude	Nula Reduzida Moderada Elevada	Ruído: Incremento no ruído de referência até +5 dB; Vibrações: Incremento na Velocidade eficaz de vibração de referência até 2 vezes. Ruído: Incremento na Situação de Referência +5 a +10 dB(A); Vibrações: Velocidades de vibração previstas superiores à Situação de Referência em não mais de 2 vezes. Ruído: Incremento na Sit. de Referência de +10 a +15 dB(A); Vibrações: Velocidades de vibração superiores à Situação de Referência em mais de 2 vezes e em não mais de 5.6 vezes. Ruído: Incremento na Sit. de Referência em mais de 15 dB(A); Vibrações: Velocidades de vibração previstas superiores à Situação de Referência em mais de 5.6 vezes.
Significância	Pouco significativos Significativos	Ruído e Vibrações: não ultrapassagem dos limites referidos. Ruído: Ultrapassagem dos limites legais aplicáveis (Decreto-Lei 9/2007) Vibrações: Na ausência de limites legais para vibração continuada consideram-se os limites de referência, não vinculativos, denominados Critérios LNEC de Vibração.

6.8.2 Fase de construção

A fase de construção será caracterizada pela adaptação de espaços de armazenagem de resíduos existentes, e terá associada a emissão de ruído e vibrações devido às atividades temporárias típicas de construção civil no Armazém de Combustíveis Alternativos 3, destacando-se a utilização de maquinaria pesada em operações de escavação, terraplenagem e betonagem e a circulação de veículos pesados para transporte de materiais e equipamentos, e de veículos ligeiros para deslocação de trabalhadores afetos à obra.

A utilização de máquinas e equipamentos ruidosos nas obras e na zona de estaleiro de apoio às diversas ações executadas e nos acessos a estes locais, tenderão a aumentar pontualmente, e de forma temporária, os níveis de ruído na sua envolvente. Os níveis de ruído e vibração gerados durante as obras são, normalmente, temporários e descontínuos em função de diversos fatores, tais como o tipo, modo de utilização e estado de conservação dos equipamentos utilizados, o tipo de operações realizadas, o período de duração, pelo que poderão variar num intervalo alargado de valores.

Devido às características específicas das frentes de obra, nomeadamente a existência de um grande número de fontes de ruído cuja localização no espaço e no tempo é difícil determinar com rigor, é usual efetuar apenas uma abordagem qualitativa dos níveis sonoros associados, tendo por base o estatuído legalmente no que concerne à emissão sonora de equipamentos para uso no exterior.

Assim, indicam-se, na tabela seguinte, as distâncias correspondentes aos Níveis Sonoros Contínuos Equivalentes, Ponderados A, de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A), considerando:

- fontes sonoras pontuais;
- um meio de propagação homogéneo e quiescente;
- os valores limite de potência sonora estatuídos no Anexo V do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro.

Tabela 6.8.2: Distâncias correspondentes a diferentes níveis de L_{Aeq} associados a equipamentos típicos de construção

Tipo de equipamento	P: potência instalada efectiva (kW); Pel: potência eléctrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)	Distância à fonte [m]		
		LAeq = 65 dB(A)	LAeq = 55 dB(A)	LAeq = 45 dB(A)
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	P≤8 8<P≤70 P>70	40 45 >46	126 141 >146	398 447 >462
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	P≤55 P>55	32 >32	100 >102	316 >322
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/ motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	P≤55 P>55	25 >26	79 >81	251 >255
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	P≤15 P>15	10 >10	32 >31	100 >99
Martelos manuais, demolidores e perfuradores	m≤15 15<m≤30 m>30	35 ≤52 >65	112 ≤163 >205	355 ≤516 >649
Gruas-torres	-	-	-	-
Grupos electrogéneos de soldadura e potência	Pel≤2 2<Pel≤10 Pel>10	≤12 ≤13 >13	≤37 ≤41 >40	≤116 ≤130 >126

Tipo de equipamento	P: potência instalada efectiva (kW); Pel: potência eléctrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)	Distância à fonte [m]		
		LAeq = 65 dB(A)	LAeq = 55 dB(A)	LAeq = 45 dB(A)
Compressores	P≤15 P>15	14 >15	45 >47	141 >147
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	L≤50 50<L≤70 70<L≤120 L>120	10 16 16 28	32 50 50 89	100 158 158 282

Dependendo do número de equipamentos a utilizar (no total e de cada tipo) e dos obstáculos à propagação sonora, os valores apresentados na tabela anterior podem aumentar ou diminuir significativamente. De qualquer forma é expectável que a menos de 10 metros da obra o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do Ruído Particular, seja superior a 65 dB(A), uma vez que segundo medições efetuadas a cerca de 10 metros de distância de frentes de obra típicas, e segundo dados bibliográficos, são usuais, no geral, valores menores ou iguais a 75 dB (A), para o nível sonoro contínuo equivalente, e valores pontuais de cerca de 90 dB (A), quando ocorrem operações extremamente ruidosas, como seja a utilização de martelos pneumáticos.

No caso em apreço, os recetores sensíveis mais próximos do estaleiro (localizado no interior do Centro de Produção) e das zonas de intervenção localizam-se a mais de 130 metros de distância, pelo é expectável que o respetivo ambiente sonoro, em termos médios, não venha a variar significativamente ao longo da fase de construção do Armazém de CA 3.

Os acessos rodoviários (para transporte de trabalhadores, equipamentos e material), coincidem com os atuais acessos de veículos pesados que acedem ao Centro de Produção, e face ao tráfego médio diário atual o tráfego afeto às obras pode ser considerado desprezável, pelo que é previsível que se traduza no acréscimo pouco significativo da emissão sonora média e vibrátil destas rodovias, ou seja, é expectável que o ambiente acústico envolvente não venha a variar significativamente.

De acordo com o explicitado anteriormente, tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado durante a fase de construção, admitindo uma adequada gestão de impactes por parte da Licença Especial de Ruído (caso seja necessária), e a duração das obras na proximidade de cada recetor, na fase de construção do Armazém de CA 3 prevêem-se: Impactes Negativos, Diretos e Indiretos, Prováveis, Reversíveis, Temporários, Locais, de Magnitude Reduzida e Pouco Significativos em todos os recetores sensíveis envolventes à área de intervenção.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor para a fase de construção.

Tabela 6.8.3 - Impactes ambientais expectáveis para o Ambiente Sonoro – Fase de construção

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Negativo	Baixa	Reversível

6.8.3 Fase de exploração

A fase de exploração do projeto em avaliação, para além da atividade ruidosa atual do Centro de Produção, terá como fonte de ruído relevante para o exterior o tráfego de veículos pesados para transporte de resíduos.

A avaliação dos níveis sonoros nos recetores sensíveis, localizados na área de potencial influência acústica do projeto, foi efetuada mediante a construção de um modelo 3D do local, com recurso ao programa informático *CadnaA*.

O CadnaA foi desenvolvido pela Datakustik para que, de forma rápida e eficaz, sejam determinados, mediante os métodos definidos pelo utilizador, todos os "caminhos sonoros" entre as diferentes fontes e os diferentes recetores, mesmo em zonas urbanas complexas, integrando, assim, os parâmetros com influência, nomeadamente a topografia, os obstáculos, o tipo de solo e as condições atmosféricas predominantes, e permitindo a análise individual dos níveis sonoros, mediante seleção de recetores específicos, ou a análise global, mediante a produção de mapas de ruído a 2D e 3D.

Neste contexto, o ruído do tráfego rodoviário foi modelado com o método de cálculo NMPB'96 que é o método recomendado pelo Decreto-Lei nº 146/2006, de 31 de julho (que fez a transposição da Diretiva 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho de 2002).

De referir que a restante atividade do Centro de Produção, nomeadamente os fornos, continuarão a operar normalmente, mantendo a emissão sonora e vibrátil atual (avaliada na caraterização do ambiente sonoro e vibrátil atual), considerada na situação de referência.

Foi utilizada a cartografia 3D do terreno, incluindo edifícios e muros, pelo que se considera estarem minimizadas as incertezas extrínsecas da modelação, as quais se adicionam às incertezas intrínsecas do *software CadnaA*, que correspondem a um valor mediano de cerca de ± 2 dB(A), de acordo com diversos estudos já efetuados.

Para simulação da propagação sonora, o software necessita que sejam introduzidos alguns dados complementares associados ao meio de propagação, ao algoritmo de cálculo e à forma de apresentação. De acordo com os dados específicos do presente estudo, com a experiência adquirida em outros estudos já desenvolvidos e tendo por base as diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), afigurou-se adequado efetuar as configurações que se apresentam na tabela seguinte.

Tabela 6.8.4: Configurações de cálculo utilizados na modelação de ruído (fase de exploração)

Parâmetros		Configuração
Geral	Software	CadnaA – Versão BPM XL
	Máximo raio de busca	5000 metros
	Ordem de reflexão	2
	Erro máximo definido para o cálculo	0 dB
	Métodos/normas de cálculo:	Rodovias: NMPB'96
	Absorção do solo	α = 0,5
Meteorologia	Percentagem de condições favoráveis: diurno/entardecer/noturno	Diurno: 50% Entardecer: 75% Noturno: 100%
	Temperatura média anual	17 °C
	Humidade relativa média anual	80 %
Mapa de Ruído	Malha de Cálculo	5X5 metros
	Tipo de malha de cálculo (variável/fixa)	Fixa
	Altura ao solo	4 metros
	Código de cores	Diretrizes APA (2011)
Avaliação de ruído nos recetores	Altura acima do solo	1,5 m acima do piso mais desfavorável
	Distância mínima recetor-fachada	3,5 metros (DL nº 146/2006)
	Distância mínima fonte/refletor	0,1 metros

Refere-se que se considerou a percentagem de condições favoráveis à propagação sonora recomendada no documento *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, 2007*, por permitir uma análise majorativa por segurança dos resultados. De notar que caso fosse considerada a distribuição de ventos local (Rosa dos Ventos), iríamos ter apenas algumas direções com maior probabilidade de ocorrência de condições favoráveis de propagação sonora. Uma vez que as condições favoráveis de propagação sonora não dependem só do regime do vento, mas também dos gradientes verticais de temperatura (período do dia e nebulosidade, como especificado no Quadro A.1 da NP ISO 1996-2: 2011), a determinação das condições favoráveis de propagação sonora apenas com base na Rosa dos Ventos significa, sobretudo no período noturno, traduzir-se-ia na subvalorização da ocorrência de condições favoráveis. Neste sentido, permitindo uma análise do mês mais critico, afigura-se mais adequado e seguro considerar para todas as direções, as probabilidades indicadas para cada um dos períodos de referência (diurno 50%, entardecer 75% e noturno 100%).

Na modelação das rodovias foi considerada uma camada de desgaste de Betão Betuminoso e a velocidade de circulação base 50 km/h, condicionada no parque de estacionamento a 30 km/h.

O tráfego rodoviário de veículos pesados acede ao Centro de Produção maioritariamente no período diurno e de forma mais esporádica nos períodos do entardecer e noturno (horário da portaria de veículos pesados das 6h00 às 22h00, segunda a quinta-feira, e das 6h às 20 à sexta-feira).

O cenário objeto do EIA consiste assim num aumento da necessidade de transporte para satisfazer um coprocessamento de mais 18 toneladas por hora de RNP. Tendo em conta que o aumento do coprocessamento de RNP irá reduzir a quantidade de petcoque usado, implicando por sua vez uma redução do número de veículos pesados deste transporte, ou seja, prevê-se o adicional no transporte global de combustíveis de 1274 veículos pesados por ano, ou seja, 5 veículos por dia.

Para além do tráfego de veículos pesados o projeto não pressupõe a implantação de novas fonte sonoras e vibráteis relevantes, para além das fontes já existentes no Centro de Produção (consideradas no ruído de referência).

Com base no modelo 3D referido e nos parâmetros de base descritos foram prospetivados os Níveis Sonoros Contínuos Equivalentes Ponderados A de Ruído Particular, associados ao acréscimo do tráfego rodoviário, para os vários recetores sensíveis (fachada e piso mais desfavorável) potencialmente mais afetados.

Para que seja possível uma perspetiva mais abrangente do Ruído Particular da fase de exploração do projeto em apreço, foram também calculados os Mapas de Ruído Particular, a 4 metros acima do solo para os indicadores Lden e Ln, cujos resultados se ilustram nas peças desenhadas em anexo.

Na tabela seguinte apresentam-se os níveis sonoros de ruído de referência (residual obtido nas medições experimentais), os resultados previsionais associados ao ruído particular do projeto e o ruído ambiente resultante (soma energética do ruído de referência com o ruído particular). Ainda que o tráfego rodoviário (infraestrutura de transporte) não seja aplicável o denominado critérop de incomodidade (artigo 13º do RGR) apresenta-se ainda o valor de emergência sonora (diferença entre ruído Ambiente e ruído de referência).

Apesar do *software* apresentar resultados com uma casa decimal, os valores foram arredondados à unidade devido às incertezas intrínsecas e extrínsecas da modelação.

Tabela 6.8.5: Resultados de ruído particular e ambiente nos recetores sensíveis avaliados

Recetor/ Ponto Medição	Ruído de Referência [dB(A)]				Ruído Particular dos equipamentos [dB(A)]				Ruído Ambiente [dB(A)]				RGR Art. 11º	Emergência Sonora [dB(A)]			RGR Art. 13º
	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln	Lden		Ld	Le	Ln	
R01 / Pto 1	60	58	55	63	15	12	9	17	60	58	55	63	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R02 / Pto 1	60	58	55	63	21	18	16	24	60	58	55	63	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R03 / Pto 1	60	58	55	63	18	15	13	21	60	58	55	63	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R04 / Pto 1	60	58	55	63	15	12	9	17	60	58	55	63	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R05 / Pto 1	60	58	55	63	13	10	7	15	60	58	55	63	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R06 / Pto 1	60	58	55	63	24	21	19	27	60	58	55	63	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R07 / Pto 1	60	58	55	63	16	12	9	17	60	58	55	63	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R08 / Pto 1	60	58	55	63	22	19	16	24	60	58	55	63	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R09 / Pto 2	65	59	55	65	48	44	41	49	65	59	55	65	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R10 / Pto 2	65	59	55	65	48	44	42	50	65	59	55	65	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R11 / Pto 2	65	59	55	65	48	44	41	49	65	59	55	65	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R12 / Pto 2	65	59	55	65	47	44	41	49	65	59	55	65	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R13 / Pto 2	65	59	55	65	47	43	41	49	65	59	55	65	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R14 / Pto 3	63	59	54	63	46	42	39	47	63	59	54	63	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R15 / Pto 3	63	59	54	63	43	40	37	45	63	59	54	63	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R16 / Pto 3	63	59	54	63	43	40	37	45	63	59	54	63	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE
R17 / Pto 3	63	59	54	63	45	42	39	47	63	59	54	63	CUMPRE	0	0	0	CUMPRE

De acordo com os resultados da tabela anterior, considerando o acréscimo de tráfego previsto (5 veículos pesados por dia – 10 viagens), prospectiva-se o cumprimento dos valores limite de exposição aplicáveis a zona mista, conforme disposto na alínea a) numero 1 do artigo 11º do RGR [Lden≤65 dB(A) e Ln≤55 dB(A)], e não se prospetiva o incremento significativo no ruido de referência.

Não estando prevista a instalação de novos equipamentos com emissão ruidosa significativa para o exterior (para além dos já existentes), prospetiva-se que o projeto alvo de avaliação cumpra o critério de incomodidade [artigo 13º do RGR: no caso, diferença entre o L_{Aeq} do ruído ambiente que inclui o ruído particular corrigido (L_{Ar}) e o L_{Aeq} do ruído residual ≤ 5 dB para Ld, ≤ 4 dB para Le, e ≤ 3 dB para Ln] em todos os recetores avaliados.

Para a componente vibrações, na fase de exploração prevê-se que a fonte indutora de gerar vibrações continuadas, de forma semelhante ao que acontece atualmente, seja o tráfego de veículos pesados, pelo considerando os resultados obtidos na caraterização experimental, prospetiva-se que no futuro, o valor máximo de vibração junto de todos os recetores sensíveis seja $v_{max,ef,1s}$ ≤ 0.11 mm/s (valor de referência para afetação humana devido à sensação da vibração como tal - critérios LNEC), ou seja, não se prevê afetação significativa dos recetores.

Refere-se ainda, tal como os resultados demonstram atualmente, que a menos de 12 metros se prospetiva que $v_{max,ef,1s}$ ≤ 0.03 mm/s (afetação humana devido ao ruído estrutural resultante da vibração), ou seja, é expectável que nenhum recetor venha a ter afetação humana devido ao ruído estrutural resultante da vibração.

Assim, de acordo com o explicitado anteriormente, junto dos recetores sensíveis potencialmente mais afetados pelo ruído do projeto na fase de exploração, prevêem-se impactes: Negativos, Permanentes, Diretos, Prováveis, Reversíveis, Locais, de Magnitude Reduzida e Pouco Significativos.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor para a fase de exploração.

Tabela 6.8.6 - Impactes ambientais expectáveis para o Ambiente Sonoro – Fase de exploração

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Negativo	Baixa	Reversível

6.8.4 Impactes cumulativos

À data da elaboração do presente estudo não são conhecidos projetos concretos localizados na envolvente do projeto em avaliação, que possam vir a influenciar significativamente o ambiente sonoro futuro, para além das fontes existentes atualmente, nomeadamente no Centro de Produção, cuja emissão sonora foi caraterizada e considerada na situação de referência.

Refere-se ainda que o projeto e a sua envolvente apresenta uma ocupação do solo relativamente consolidada, pelo que não se prospetiva que venha a ocorrer a introdução de novas atividades geradoras de ruído e vibração significativos.

Neste contexto, não são se prospetiva a ocorrência de impactes cumulativos ou residuais significativos.

6.9 Fauna, Flora, Vegetação, Habitats e Biodiversidade

6.9.1 Metodologia

Foram identificados os impactes para a fase de construção e exploração da área de implementação da subestação em estudo.

Para determinar a magnitude e significância dos mesmos analisou-se a diversidade e a raridade das formações vegetais e as espécies, fauna e flora, que ocorrem na área de afetação do projeto, assim como outra informação relevante obtida na caracterização da situação de referência.

A avaliação dos impactes é efetuada de acordo com seis parâmetros (natureza, significância, magnitude, localização, duração, dimensão espacial e reversibilidade), dos quais resulta a classificação global do impacte.

A avaliação da significância tem em conta a seguinte escala:

- Muito significativo: Quando há uma elevada afetação de Habitats ou espécies da flora ou fauna reconhecidamente raros; ou incluídos nos anexos A-I, B-I, B-II, B-IV ou B-V do Decreto-Lei nº 140/99 e classificados como prioritários.
- Moderadamente significativo: Quando há uma elevada afetação de Habitats ou espécies da flora ou fauna incluídos nos anexos A-I, B-I, B-II, B-IV ou B-V do Decreto-Lei nº 140/99 mas não classificados como prioritários nem considerados raros ou ameaçados em território nacional.
- Pouco significativo: Quando o impacte não afete Habitats ou espécies raros ou constantes dos referidos anexos ou afeta apenas Habitats muito comuns.
- A classificação da magnitude tem em conta a seguinte escala:
- Magnitude elevada: Quando o impacte afeta uma proporção elevada da área do Habitat ou da população.
- Magnitude média: Quando o impacte afeta uma proporção média da área do Habitat ou da população.
- Magnitude reduzida: Quando o impacte afeta uma proporção baixa da área do Habitat ou da população.

6.9.2 Avaliação

6.9.2.1 Flora e Vegetação

Em nenhuma das fases de projeto é expectável a ocorrência de qualquer impacte na flora e vegetação.

6.9.2.2 Fauna

Uma vez que a intervenção associada ao aumento da capacidade não implicará praticamente alterações nas estruturas fabris já existentes, nem implicará um acréscimo nos níveis de perturbação existentes na área de estudo, que são atualmente muito elevados, não se espera que ocorram impactes sobre as comunidades animais que ali ocorrem.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor.

Tabela 6.9.1 - Impactes ambientais expectáveis para a Fauna, Flora, Vegetação, Habitats e Biodiversidade

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Sem impacte	na	na

Na – não aplicável

6.10 Solo e Uso do Solo

6.10.1 Fase de Construção

6.10.1.1 Solos

Os principais impactes encontram-se diretamente relacionados com a construção Armazém de CA3 (projeto associado) nomeadamente com a necessidade de execução de estaleiros, parques de materiais e máquinas, escavação e movimentação de terras e fundações. Neste último caso destacam-se os impactes resultantes das vibrações do bate estacas, do uso de lamas bentoníticas na execução das fundações e da escavação de solos provenientes da execução das fundações.

Acresce ainda referir que todo o solo onde se realizará a construção e onde se efetuará o movimento de camiões encontra-se impermeabilizado.

Apesar disso, e mesmo sendo o risco mínimo, as atividades referidas podem causar eventual contaminação dos solos com substâncias perigosas para a saúde pública, no caso da ocorrência de derrames de óleos e combustíveis das máquinas e veículos afetos à obra, no entanto trata-se de impactes de pequena importância, geralmente afetando áreas de reduzida extensão e na maioria dos casos de curta duração (restritos ao período de execução da construção), contudo estes impactos não devem ser negligenciados.

6.10.1.2 Uso do solo

Durante a fase de obra as principais ações em causa referem-se à circulação de máquinas e veículos afetos ao transporte e instalação da nova estrutura (Armazém de CA3).

Não é referido o Armazém de CA2 pois o mesmo corresponde a uma antiga área de armazenagem de materiais, situado no interior do CPA.

Tendo em consideração que a zona para instalação dos novos equipamentos, bem como para a implantação do novo armazém (hangar) apresenta já atualmente um uso industrial, considera-se que os impactes no uso do solo serão pouco significativos ou nulos.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor para a fase de construção.

Tabela 6.10.1 - Impactes ambientais expectáveis para o Solo e Uso do solo

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Sem impacte	na	na

Na – não aplicável

Importa referir que a área do Parque de CA1, onde será implantado o novo Armazém de CA 3, encontra-se já impermeabilizada tendo sido também compactada com uma fina camada de calcário. Esta área foi destinada no passado à armazenagem dos combustíveis sólidos principais (carvão e/ou coque de petróleo) em pilhas ao ar livre. Desde meados de 2006 o CPA dispõe de um parque coberto (Figura 6.10.1) para armazenagem de combustíveis sólidos, sendo que entre 2005 e 2007 procedeu-se à desativação gradual da área do parque onde se encontravam as pilhas, removendo-se a totalidade de carvão/coque armazenado mas mantendo-se a camada impermeabilizante existente.



Figura 6.10.1 – Vista sobre o Parque CA1, onde se irá localizar o hangar

6.10.2 Fase de Exploração

No que diz respeito à fase de exploração, considera-se que as alterações processuais que irão ocorrer representam uma maior rentabilização económica do espaço atualmente infraestruturado.

Dado tratar-se da instalação de novos locais de armazenamento, o objetivo que se pretende alcançar, correspondente a um maior volume de valorização energética de resíduos não perigosos, não compromete os usos do solo existentes no interior da unidade ou na sua envolvente.

Sendo assim, na fase de exploração prevê-se que os impactes no uso do solo associados à reutilização do espaço intervencionado sejam positivos, significativos, permanentes, irreversíveis e moderados.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor para a fase de exploração.

Tabela 6.10.2 - Impactes ambientais expectáveis para o Solo e Uso do solo

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Positivos	Média	Irreversíveis

Na – não aplicável

6.11 Ordenamento do Território

6.11.1 Metodologia

O presente capítulo tem por objetivo identificar e avaliar os previsíveis impactes positivos e negativos do **aumento da capacidade de coprocessamento de RNP** do CPA, e das ações daí decorrentes mais impactantes (instalação de maior capacidade de armazenamento), ao nível do ordenamento do território nas fases de construção e exploração.

A metodologia seguida baseou-se na análise da conformidade do Projeto com os instrumentos de desenvolvimento e gestão territorial em vigor no que respeita:

- Às políticas e objetivos de desenvolvimento territorial;
- Às classes e categorias de espaço;
- Às condicionantes ao uso e transformação do solo.

De uma forma geral os impactes da maior parte dos projetos no ordenamento do território e nas condicionantes e servidões prendem-se, normalmente, com a ocupação de áreas ou espaços de uso condicionado por se encontrarem integrados em planos específicos e/ou serem destinadas a outras finalidades. Iniciam-se na fase de construção e mantêm-se na fase de exploração, onde assumem carácter definitivo.

Na fase de construção assumem, assim, maior relevância os planos e instrumentos de carácter mais local, que definem áreas condicionadas e/ou com restrições em termos de ocupação do solo, que podem ser afetadas/interferidas pelo Projeto e respetivas infraestruturas. Nesta fase foram, assim, avaliados os potenciais impactes do Projeto sobre o PDM de Vila Franca de Xira.

Na fase de exploração a avaliação centrou-se mais no contributo e avaliação do Projeto para a concretização das políticas e objetivos de Desenvolvimento Territorial, constantes dos vários planos e programas estratégicos que incidem sobre este território e que foram identificados na Caracterização do Ambiente Afetado.

6.11.2 Fase de Construção

6.11.2.1 Afetação e/ou interferência com Instrumentos de Gestão Territorial

Tal como referido anteriormente, o principal impacte da maior parte dos Projetos no ordenamento territorial dos concelhos onde se inserem prende-se com a alteração do uso do solo (atual e previsto) preconizado no PDM, e a consequente redução das áreas afetas às diferentes classes e categorias de espaço.

No caso em estudo, todavia, considerando que se refere ao aumento da capacidade de coprocessamento de RNP do CPA, são as principais ações que estão associadas a este aumento, nomeadamente a necessidade de novos locais de armazenamento para RNP.

A avaliação deste impacte baseou-se na identificação das classes e categorias de espaços definidas no PDM de VF de Xira passíveis de serem interferidas pela instalação dos locais para armazenamento, sobretudo quando os mesmos se referem à construção de um novo edifício, como é o caso do Armazém de Combustíveis Alternativos 3 a construir, e na avaliação da respetiva relevância.

Como se referiu na Caracterização do Ambiente Afetado, de acordo com a Planta de Ordenamento – Classificação e Qualificação do Solo do PDM, o CPA insere-se maioritariamente em Espaços de Indústria, abrangendo também uma pequena parcela no limite norte de Espaços Urbanizados (Figura 5.11.7). Refere-se ainda no limite norte, na envolvente da ribeira de Santo António, a existência de uma pequena mancha correspondente a Solos Afetos à Estrutura Ecológica Urbana.

Todavia, verifica-se que a instalação do novo local de armazenamento de RNP no Parque de CA1 será efetuada exclusivamente em Espaços de Indústria e em parque já autorizado para o efeito, não abrangendo a Estrutura Ecológica Urbana ou Solos Urbanizados.

Acerca desta classe de espaço (Espaços de Indústria) o regulamento do PDM estabelece o seguinte:

Artigo 51.º

Identificação, ocupações e utilizações

1 — Os Espaços de Indústria correspondem a estabelecimentos industriais existentes, suas funções complementares e infraestruturas.

2 — É admitida a manutenção do uso e a alteração para atividades compatíveis com o uso de multiusos, equipamentos e espaços verdes de utilização coletiva.

3 — Nestes espaços é permitida a construção de novos estabelecimentos, a ampliação e alteração dos existentes licenciados ou legalizados ao abrigo do disposto no Artigo 104.º

Artigo 52.º

Regime de edificabilidade

Nos espaços definidos no número anterior, a ampliação e alteração dos estabelecimentos industriais existentes licenciados ou legalizados ao abrigo do disposto no Artigo 104.º, bem como a implantação de novos estabelecimentos industriais fica condicionada a locais devidamente separados e isolados em relação aos prédios de habitação, de modo a assegurar a segurança de pessoas e bens, e desde que cumpra os seguintes condicionamentos:

a) A integração paisagística tem que ser respeitada, bem como as condições topográficas, morfológicas, ambientais e riscos naturais e tecnológicos que caracterizam a envolvente do terreno, e é obrigatório proceder ao tratamento dos espaços exteriores e à plantação de uma cortina arbórea envolvente;

b) Tem que ser assegurada a minimização dos impactos ao nível hidrológico através da salvaguarda da drenagem e escoamento das águas;

c) A altura do volume edificado não pode ultrapassar um plano de 45.º, definido a partir de qualquer limite do lote, e nunca pode exceder os 12 m de cércea, com exceção para as situações em que se torne manifestamente necessário para viabilizar a atividade desde que se enquadrem na envolvente;

d) Os afastamentos aos limites dos lotes ou parcelas, com exceção para as construções geminadas ou contíguas, não podem ser inferiores a 5 m;

e) Têm que ser asseguradas as áreas de carga e descarga de veículos pesados.

f) O Índice de implantação máximo ao lote é de 0,50;

g) O Índice de impermeabilização máximo é de 0,75.

Da análise do articulado anterior, conclui-se que a instalação de um novo edifício para armazenamento de RNP (com uma área de 1.750 m^2 e uma altura de 11 m), é compatível com as disposições associadas à classe de "Espaço de Indústria"

Da sobreposição da Planta de Ordenamento – Áreas de Risco ao Uso do Solo e Unidades Operativas de Planeamento e Gestão, com os locais para instalação do Armazém CA3, verifica-se que a totalidade do CPA, abrange a classe de espaço "Áreas de Risco geotécnico – Áreas muito condicionadas à construção" (Figura 5.11.8).

Acerca desta classe de espaço o Artigo 93.º do regulamento do PDM estabelece o seguinte:

Artigo 93.º

Regime específico

(…)

2 — Nas áreas muito condicionadas à construção:

a) Quando se localizam em solo urbano, devem ser ocupadas por espaços a afetar a estrutura ecológica urbana, e só podem ser edificadas nos casos em que se mostre ser absolutamente necessário, ou a menos que seja comprovado por estudo geotécnico de maior detalhe, pelo menos na escala 1: 2 000, que a configuração da área muito condicionada à construção é diferente da identificada na Planta de Ordenamento ou que se verifica a ausência dos condicionamentos naturais que originaram essa classificação;

b) É obrigatório realizar campanhas de prospeção, visando o reconhecimento das condições geológico-geotécnicas e a caracterização específica dos condicionalismos geotécnicos que as afetam;

c) Em caso de construção nova, alteração e reconstrução de edifícios existentes devem ser implementados sistemas de monitorização e observação.

3 — A construção de qualquer tipo nestas áreas fica condicionada à prévia elaboração de estudo geotécnico de detalhe para a zona a ocupar, que comprove a inexistência de riscos para a segurança de pessoas e bens.

Neste caso verifica-se que a construção de um novo hangar no Parque de CA1 (Armazém de CA3), junto ao armazém já existente, revela-se necessária para a

gestão do armazenamento de RNP, pelo que se enquadram no estabelecido na alínea a), do n.º 2.

De salientar, ainda, que foram realizados anteriormente estudos geológico - geotécnicos (TEIXEIRA DUARTE, 2005 e GEOTEST, 2011), tal como descrito com mais detalhe no capítulo 5.2 – Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais, incluindo para um local contíguo ao novo armazém CA3 (ver Figura 5.2.2, do capítulo referido anteriormente), devendo a construção futura, prevista no âmbito aumento da capacidade de coprocessamento de RNP do CPA, ter em consideração os condicionalismos identificados nos referidos estudos.

Em termos conclusivos, considera-se que não existe incompatibilidade com o definido no PDM de VF de Xira, pelo que os impactes no ordenamento do território na fase de construção serão nulos ou pouco significativos.

6.11.2.2 Condicionantes, Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública

Apesar de no capítulo relativo à caracterização do ambiente afetado se ter realizado o levantamento de todas as condicionantes para a área da propriedade do CPA, para a análise da significância dos impactes teve-se em devida consideração o facto do projeto em avaliação corresponder ao aumento da capacidade de coprocessamento de RNP no CPA. Associado a este aumento surge também a necessidade de alteração de alguns procedimentos processuais e instalação de locais de armazenamento, conforme descrito com mais detalhe no capítulo 4.3 – Descrição do Projeto.

A instalação dos novos armazéns ocorre no interior da unidade industrial junto, ou em ligação, com outras estruturas já existentes. O Armazém CA2 corresponde a uma antiga área de armazenagem de materiais, devidamente confinada por paredes de betão e teto metálico, e o futuro Armazém CA3 será implantado numa área de armazenagem existente ao ar livre, designada como Parque de Combustíveis Alternativos 1.

Das situações referidas nenhuma interfere com as condicionantes ou servidões existentes na área do CPA.

De referir que o local de implantação do Armazém CA3 a construir no Parque CA1, dado efetuar-se numa zona mais condicionada pela presença de áreas incluídas na Rede Natura 2000 (PTZPE0010 – Estuário do Tejo e PTCON0009 – Estuário do Tejo) e pela faixa sob jurisdição da APL, foi ajustado de forma a evitar a sobreposição com estas condicionantes, tendo desta forma evitado qualquer interferência com as mesmas, conforme se pode observar na Figura 6.11.1.



Figura 6.11.1 – Localização do novo hangar e condicionantes existentes

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor para a fase de construção.

Tabela 6.11.1 - Impactes ambientais expectáveis para o Ordenamento do Território – fase se construção

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Sem impacte	na	na

Na – não aplicável

6.11.3 Fase de Exploração

Contributo do Projeto para a Concretização das Políticas e Objetivos de Desenvolvimento Territorial

Analisam-se seguidamente os potenciais impactes/contributos decorrentes da concretização e funcionamento do Projeto sobre os instrumentos de desenvolvimento territorial que foram identificados na área de estudo.

- Vai ao encontro de uma das opções estratégicas estabelecidas pelo PNOT para a Região de Lisboa e Vale do Tejo que corresponde àquela de *"Construir os sistemas ambientais que colmatem os défices existentes, nomeadamente nos domínios dos efluentes e dos resíduos sólidos;"*

- Dá cumprimento ao estabelecido no Programa de Execução do PROT-AML que refere, no âmbito das ações de qualificação ambiental, mais concretamente para o saneamento ambiental, como uma das ações com 1ª prioridade de execução, os *"Projetos que visam a gestão adequada da água, resíduos, ar e ruído"*.

- Atende ao estabelecido nas Normas Orientadoras do PROT AML (explicitam orientações substantivas que traduzem e desenvolvem as opções estratégicas do PROT AML), nomeadamente nas normas gerais, que relativamente ao Saneamento Ambiental refere que *"A hierarquia de princípios de gestão de resíduos implica que as ações devem ser dirigidas, em primeiro lugar, para a prevenção – através da redução – seguida da reutilização e reciclagem, da valorização orgânica e/ou energética e, apenas em último caso, da deposição final/eliminação em aterro controlado."*

- Contribui para operacionalizar a ambição do PERSU 2020 *"promovendo a minimização da produção e da perigosidade dos resíduos e a procura de os integrar nos processos produtivos como materiais secundários por forma a reduzir os impactes da*

extração de recursos naturais e assegurar os recursos essenciais às nossas economias, ao mesmo tempo que se criam oportunidades de desenvolvimento económico e de emprego",

- Vai de encontro as metas globais estabelecidas pelo PERSU 2020, nomeadamente a de *«Aumentar de 24 % para 50 % a taxa de preparação de resíduos para reutilização e reciclagem»;*

- Enquadra-se no cumprimento dos objetivos estabelecidos no PERSU 2020, referindo-se os seguintes:

2) Aumento da preparação para reutilização, da reciclagem e da qualidade dos recicláveis

5) Reforço dos instrumentos económico -financeiros

6) Incremento da eficácia e capacidade institucional e operacional do sector

7) Reforço da investigação, do desenvolvimento tecnológico, da inovação e da internacionalização do sector

8) Aumento do contributo do sector para outras estratégias e planos nacionais

- Contribui para o cumprimento do definido na Estratégia para a Energia 2020 (ENE 2020), aprovada pela RCM n.º 29/2010, de 15 de abril, que estabelece, no "Eixo 2 – Aposta nas energias renováveis", e no domínio do biogás e resíduos, designadamente, que será dado impulso ao aproveitamento do potencial dos combustíveis derivados de resíduos e dada atenção ao potencial energético da valorização de resíduos e efluentes;

- Verifica-se ainda que o presente projeto vai de encontro ao definido no PDM de VF Xira, permitindo que uma unidade industrial existente, através do aumento da capacidade de coprocessamento de RNP, contribua no sentido da sua valorização económica o que permitirá um aumento da competitividade industrial.

Em termos conclusivos, pode considerar-se que o aumento da capacidade licenciada instalada de coprocessamento de RNP contribui para a prossecução das estratégias e dos objetivos definidos nos principais instrumentos de desenvolvimento e de gestão territorial com incidência na área do CPA.

Os impactes ao nível da concretização das políticas de desenvolvimento territorial serão portanto positivos, significativos e de média magnitude.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor para a fase de exploração.

Tabela 6.11.2 - Impactes ambientais expectáveis para o Ordenamento do Território – fase se exploração

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Positivo	Média	Reversível

6.12 Componente social

Como foi já referido no âmbito da secção de caracterização do ambiente afetado, ao nível do capítulo 5.12 da Componente Social, a análise dos impactes integra tanto aspetos relativos a uma dimensão socio-económica, como aspetos referentes a uma dimensão psicossocial.

O presente projeto não contempla fase de construção significativa, tendo em conta que a unidade de fabrico de cimento, incluindo o processo de coprocessamento, já se encontra implementada. De qualquer forma, preve-se a implementação de duas Operações de Gestão de Resíduos (OGR) cujo objetivo é adequar as características dos residuos para efeitos de coprocessamento, de acordo com o definido no capítulo 4.3 de Descrição do projeto.

Neste sentido, os impactes aqui apresentados são maioritariamente referentes à fase de exploração.

6.12.1 Transportes

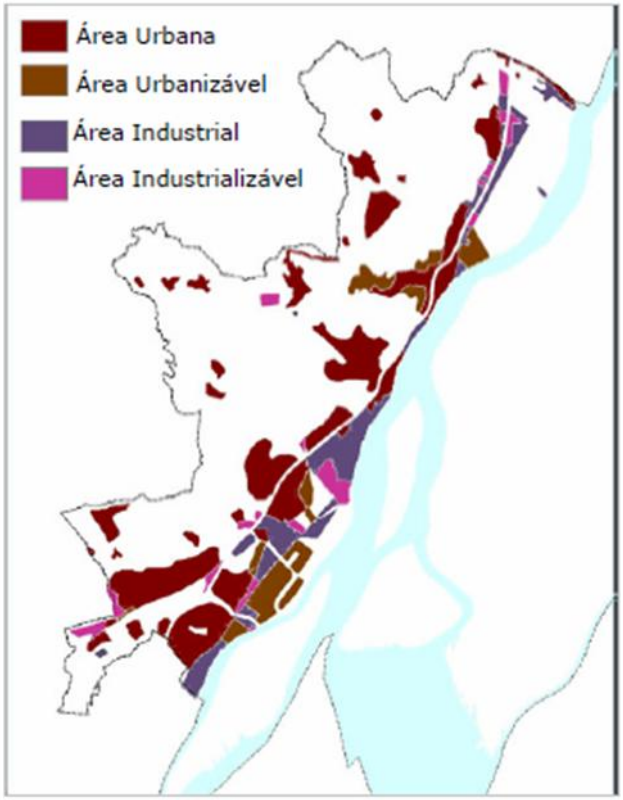
Apesar do projeto prever aumentar o coprocessamento de RNP (o que resultaria num aumento de um pouco menos de um veículo pesado por hora), este aumento de coprocessamento de RNP irá reduzir a quantidade de petcoque usado, implicando por sua vez uma redução no numero de veículos pesados deste transporte. Assim sendo, a implicação global e efetiva será de um acréscimo de 5 veículos pesados por dia, tal como descrito no descritor de Transportes.

Os principais impactes decorrentes do transporte prendem-se com a circulação dos pesados e situações incomodativas em termos de ruído, qualidade do ar e odores que possam surgir nos aglomerados atravessados pelas vias de acesso à Cimpor - Centro de Produção de Alhandra. No entanto, tendo em conta o volume de tráfego de pesados atualmente circulante na EN 10, resultantes não só da Cimpor como também de todas as indústrias que se encontram nas suas imediações, considera-se o impacte apesar de negativo, de reduzida magnitude e significância.

Tabela 6.12.1 - Impactes ambientais expectáveis para o Componente Social - Transportes

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Negativo	Baixa	Reversível

De facto, como se pode observar pela figura que segue, retirada do PDM de Vila Franca de Xira, a EN 10 constitui o principal eixo de estruturação da área industrial do concelho, e simultaneamente da área urbana que cresceu em torno das indústrias.



Fonte: PDM de Vila Franca de Xira

Figura 6.12.1– Áreas urbanas e industriais existentes

6.12.2 Interferência com a qualidade de vida das populações

De salientar que o projeto se encontra integrado nas instalações já existentes do Centro de Produção de Alhandra, local este já devidamente infraestruturado e planeado para o efeito, não sendo esperados assim quaisquer impactes negativos a este nível.

Tabela 6.12.2 - Impactes ambientais expectáveis para o Componente Social – Qualidades de vida

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Sem impactes	na	na

Na – não aplicável

6.12.3 Económico

A redução do uso de combustíveis tradicionais e importados, e substituição dos mesmos por resíduos produzidos a nível nacional e/ou europeu, que o projeto acarreta vai ao encontro do alinhamento com as políticas nacionais e internacionais (nomeadamente com o *Strategic Energy Technology Plan* (SET) Plan) da redução de combustíveis fosseis, para além das vantagens económicas para o mercado nacional e europeu.

Tabela 6.12.3 - Impactes ambientais expectáveis para o Componente Social - Económico

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Positivo	Média	Reversível

6.12.4 Psicossociais

A este nível serão avaliadas as necessidades de adaptação das populações locais, com base no Modelo Integrado de Stresse Ambiental, (Carvalho, Mata, Marques, Moreira, Antunes & Palma-Oliveira, 2002), que inclui aspetos fisiológicos, psicológicos e sociais e que se apresenta, de um modo simplificado, na figura seguinte. É necessário não esquecer que quando falamos de stresse ambiental estamos perante um processo de adaptação a condições ambientais cujo objetivo último é manter a integridade do indivíduo através de transformações sobre o ambiente externo ou interno.

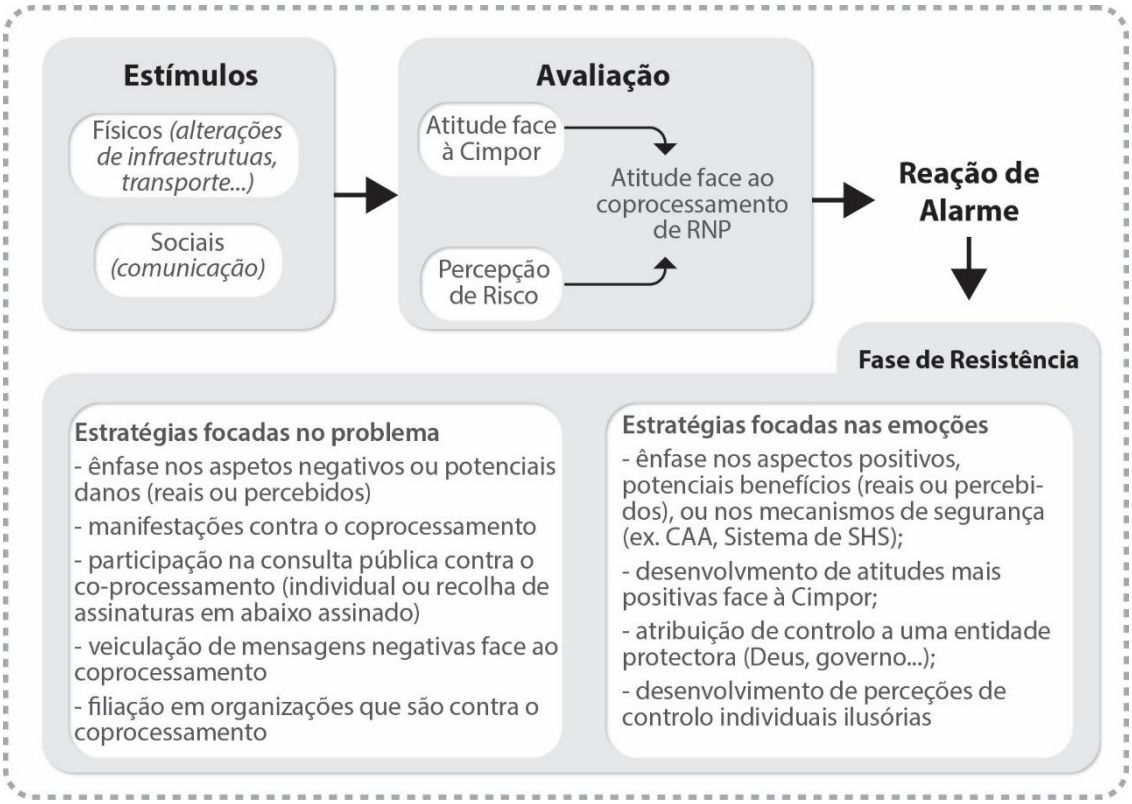


Figura 6.12.2 - Processo de Adaptação Aplicado à co-incineração, segundo o Modelo Integrado de Stress Ambiental.

Estímulos

O processo de stress é geralmente elicitado pela inclusão de novos estímulos no ambiente que requerem a necessidade de reajustamento do indivíduo ao ambiente; sendo que estes estímulos podem ter uma natureza física ou social.

No que se refere aos estímulos de natureza física, espera-se geralmente que os estímulos com um maior potencial gerador de stresse sejam os mais salientes no ambiente, em termos daquilo que é perceptível para os indivíduos. Neste caso, tendo em conta que o Centro de Produção de Alhandra da CIMPOR é já uma constante no concelho de Vila Franca de Xira e que se considera que a implementação das novas OGR não prevê uma alteração significativa da qualidade ambiental (dimensões visual, emissão de particulas ou ruído), a saliência perceptiva associada especificamente ao projeto não se considera relevante.

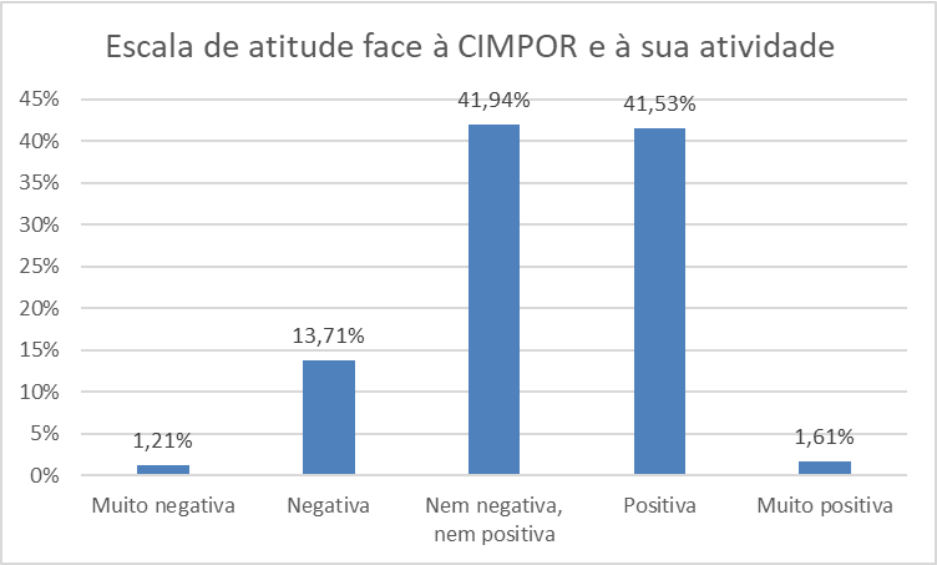
Mesmo no que se refere ao transporte dos RNP para a unidade CIMPOR -Alhandra, este surge como minimizado tendo em conta que, como referido anteriormente, o acréscimo do número de veículos pesados não se considera significativo.

Por outro lado, avalia-se em que medida a questão do coprocessamento é assumida pelas populações em geral como um estímulo indutor de stress num contexto social que remonta a 1998, que deu lugar a um processo de amplificação social do risco da co-incineração através de um conjunto de processos mediatizados não só a nível local, mas também nacional.

Avaliação

A adaptação ao projeto decorrerá em grande medida da atitude específica face à fábrica da CIMPOR e da percepção de risco que lhe é associada, bem como da atitude face ao coprocessamento, tal como identificado na caracterização da situação de referência. Tendo-se verificado uma correlação positiva entre estas variáveis, em que as pessoas com melhor atitude face à CIMPOR são simultaneamente as que melhor avaliam o processo, descrever-se-á a adaptação da população ao projecto de acordo com a atitude face ao processo, mais preditiva do comportamento de reação ao mesmo.

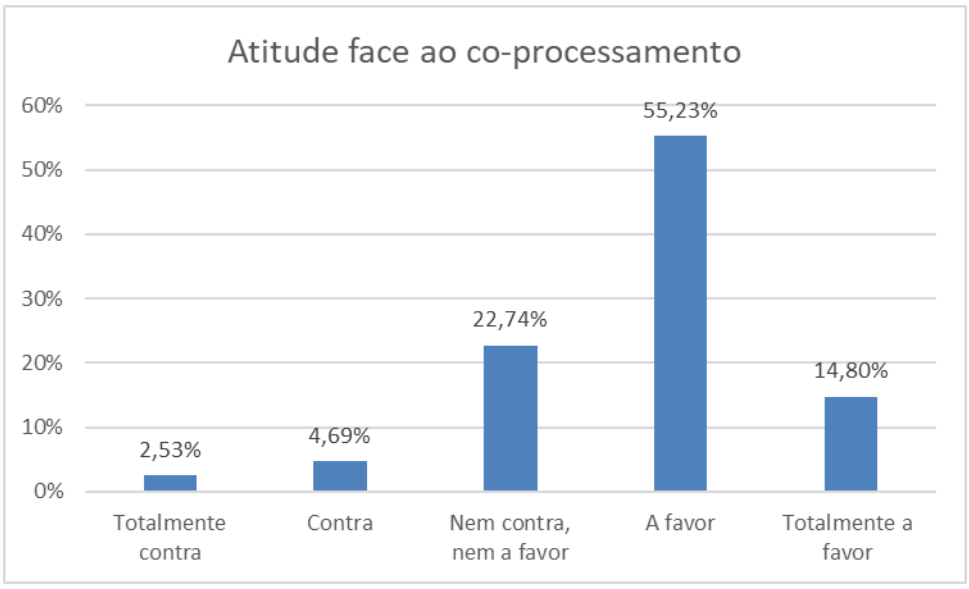
Da análise dos dados do questionário de avaliação é possivel concluir que a atitude relativamente à CIMPOR é maioritariamente positiva (cerca de 43%), enquanto que 42% tem uma atitude neutra e apenas 15% detem uma atitude negativa (ver próxima figura).



Fonte: Factor Social, 2019

Figura 6.12.3 – Atitudes face à CIMPOR e sua atividade

Também em relação à atitude face ao coprocessamento (quer seja o termo co-incineração, valorização energética ou coprocessamento), se verifica que a grande maioria dos entrevistados (70%) demonstra uma atitude positiva face à mesma (ver próxima figura), sendo que 23% possui uma atitude neutra e apenas 7% se encontra contra o processo.



Fonte: Factor Social, 2019

Figura 6.12.4 – Atitudes face ao coprocessamento/ valorização energética/ coincineração

Quer isto dizer que nem todos os indivíduos responderão da mesma forma ao terem conhecimento do projeto. Desta forma, as estratégias de coping a que se fará recurso serão também elas diferenciadas.

Fase de Resistência

Considerando o padrão de atitudes face à CIMPOR e ao co-processamento poder-se-á estimar três cenários principais de adaptação diferenciada da população, consoante as atitudes iniciais que estas possuam face à fábrica e à sua atividade.

1) População com atitudes iniciais extremadas no polo positivo

Considerando que actualmente cerca de 14,80% da população inquirida concorda totalmente com o processo de coprocessamento e tendo em conta que o aumento da capacidade instalada não implicará nenhuma alteração estrutural relativamente ao cenário actual, é esperado que esta população mantenha esta avaliação extremamente positiva. Como tal, é expectável que 15% da população tenha um processo de adaptação extremamente facilitado, cessando de imediato a reacção de alarme.

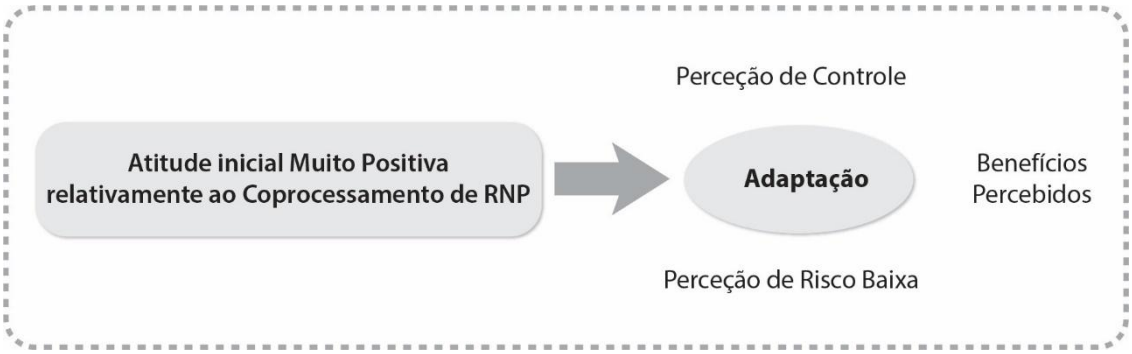


Figura 6.12.5 – Esquema ilustrativo do processo de adaptação.

2) População com atitudes iniciais extremadas no polo negativo

A este respeito interessa considerar que actualmente cerca de 2,53 % da população inquirida se encontra totalmente contra o processo de coprocessamento em geral.

Constata-se que é exactamente esta população, com atitudes iniciais muito negativas relativamente ao coprocessamento, que mais tende a considerar a situação como ameaçadora, pelo que nestes casos será imediatamente despoletada

uma reacção de alarme com activação fisiológica. É necessário não esquecer que esta reacção é vista como adaptativa, no sentido em que permite mobilizar os recursos do organismo para confrontar a situação.

Na fase de resistência a curto prazo, estes indivíduos vão tentar bloquear o processo de aumento da quantidade de RNP a coprocessar, relacionando-se a postura de intervenção com o grau de controlo que as pessoas percebem ser possível deter sobre a situação, quer acreditem ser capazes de agir por elas próprias sobre a situação (estratégias de coping manipulativas ou focadas no problema), quer acreditem que a resolução é possível por acção de terceiros com mais recursos do que elas (estratégias de coping acomodativas ou focadas nas emoções).

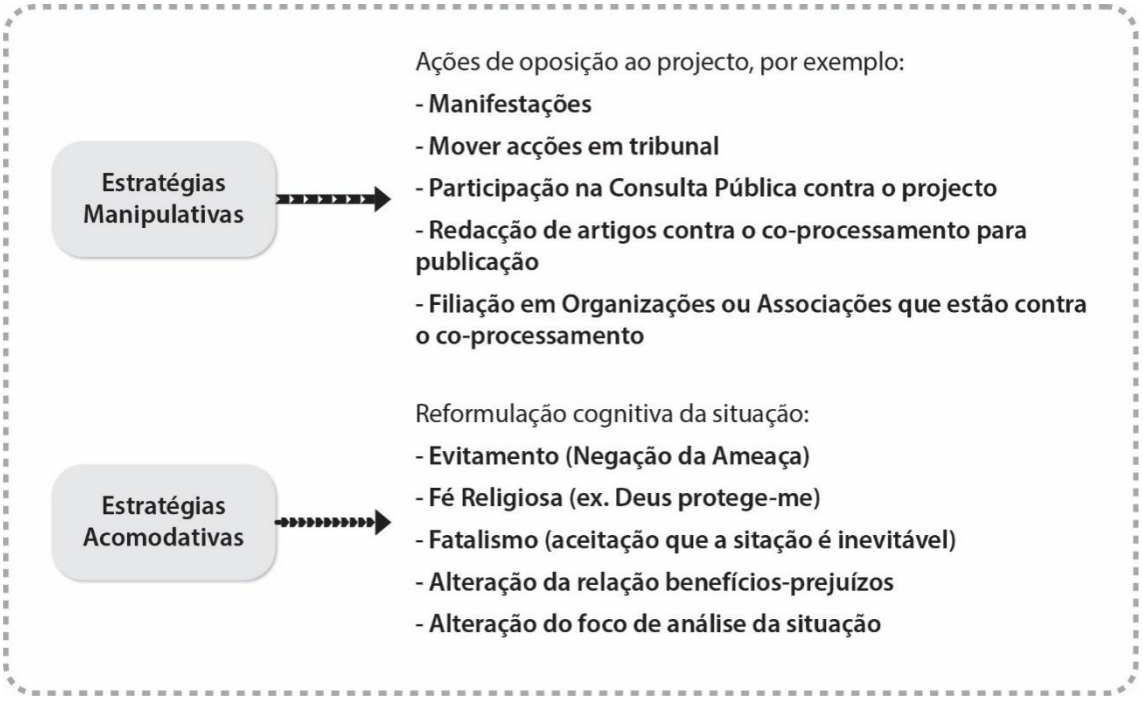


Figura 6.12.6 - Esquema ilustrativo das estratégias de coping manipulativas ou focadas no problema e acomodativas ou focadas nas emoções.

Caso as estratégias manipulativas de oposição ao projecto tenham sucesso, i.e. o aumento de capacidade instalada de coprocessamento não se verifique, o processo de stresse cessa, na medida em que o estímulo indutor de stress é eliminado.

Caso o projeto seja aprovado, o resultado das estratégias comportamentais manifesta-se como insucesso, pelo que a fase de resistência prolongar-se-á no tempo.

Apesar de este ser o grupo onde a mudança atitudinal face ao projeto se espera mais difícil, tendo em conta a existência de atitudes iniciais muito negativas, é expectável que a maioria dos indivíduos se consiga adaptar à situação, com o passar do tempo, através do recurso às estratégias acomodativas referidas anteriormente. E também é uma percentagem muito reduzida da população que se encontra nesta situação.

Tendo em consideração que a atitude face ao coprocessamento é fortemente determinada pela atitude face à CIMPOR e pela percepção de risco associada à mesma, considera-se pois que existe uma ampla margem de adaptação cognitiva a médio prazo, caso o projeto seja aprovado. Isto porque a atitude ambivalente determina que o indivíduo reconhece já segurança e benefícios associados à actividade da CIMPOR, bastando para o processo de adaptação um aumento da saliência sobre os mesmos, permitindo uma alteração do enfoque dos aspectos negativos para os aspectos positivos, já reconhecidos pelos indivíduos.

Espera-se pois que apenas uma ínfima percentagem da população (poderá eventualmente entrar em fase de exaustão, que ocorrerá caso se verifique um insucesso constante, quer das estratégias manipulativas, quer das estratégias acomodativas, podendo conduzir a uma mudança de local de residência (para outro concelho), ou um estado de impotência aprendida, caracterizado pela persistência do estado de activação fisiológica, podendo conduzir a efeitos psicossomáticos como o cansaço ou a fadiga física ou psicológica, ou ao desenvolvimento de perturbações emocionais marcadas pelas expectativas negativas (ver figura seguinte).

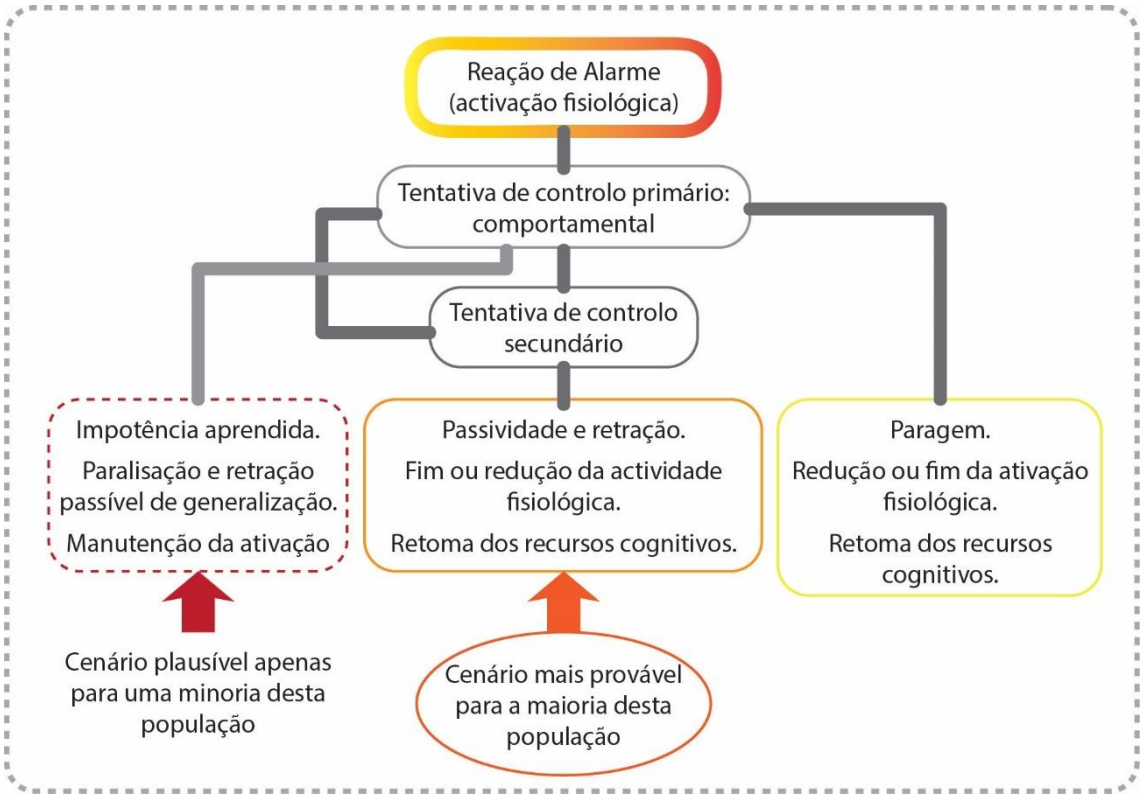


Figura 6.12.7 - Esquema simplificado do processo de Adaptação para a população que possui atualmente atitudes muito negativas relativamente ao coprocessamento.

3) População com atitudes iniciais neutras ou moderadamente positivas ou negativas

Constata-se que a esmagadora maioria da população inquirida (83%) não possui atitudes extremadas relativas ao tema do coprocessamento, cerca de 55% dos entrevistados está a favor, 23% não está contra nem a favor e cerca de 5% desta população está contra o coprocessamento.

Tendo em conta estas atitudes moderadas (de valência positiva, neutra ou negativa) considera-se que será este o grupo mais sensível às mensagens dos órgãos de comunicação social, e demais processos sociais de veiculação de informação.

Em caso de aprovação do projeto, considera-se que numa perspectiva de adaptação se verifique a maior selectividade de mensagens positivas face ao projeto ou face a argumentos que reduzem a ameaça, sendo este grupo o que mais facilmente procederá a uma mudança atitudinal no sentido favorável. Os mecanismos de

comunicação de que a CIMPOR dispõe já no momento, poderão constituir uma ferramenta de suporte ao processo de adaptação individual.

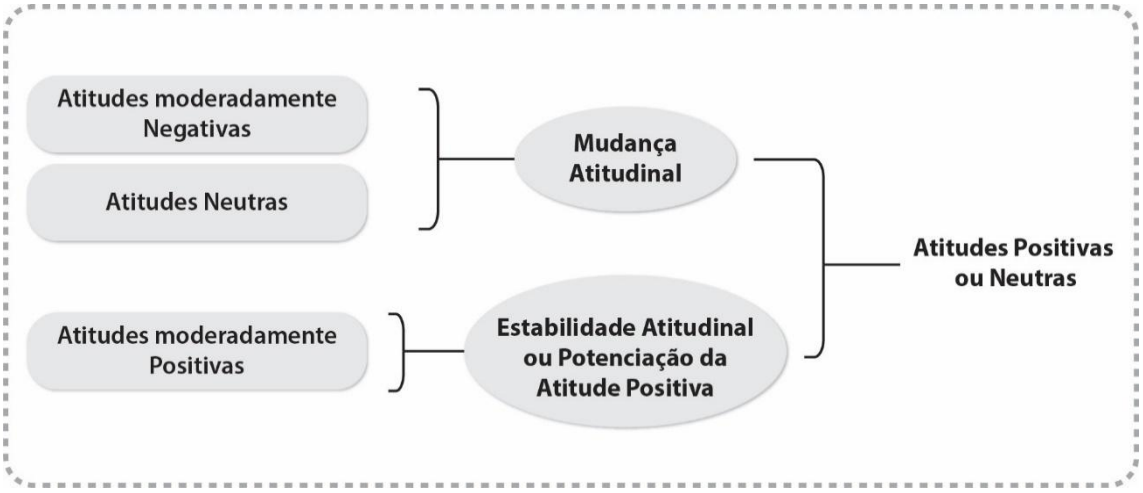


Figura 6.12.8 - Esquema simplificado de mudança atitudinal no grupo populacional com atitudes moderadas ou neutras face ao coprocessamento.

Comparativamente ao grupo populacional mencionado no ponto 2), a principal diferença relativamente ao desenrolar do processo de stress é o facto de se considerar que o processo de adaptação, neste caso, será bastante mais simples, tendo em conta as atitudes neutras dos indivíduos relativamente a este assunto.

Desta forma, considera-se então que, para o total de 83% da população ocorra o sucesso das estratégias de controlo, terminando o processo de stress e repondo-se a situação prévia ao seu início, não se esperando pois a ocorrência da fase de exaustão (ver Figura 6.12.7).

Resumindo temos portanto três situações diferentes, no que se refere à adaptação ao projeto:

- A população, com atitudes muito negativas face ao coprocessamento terá um processo de adaptação inicial dificultado, acabando, no entanto, a maioria desta população por adaptar-se a médio prazo, sendo que a percentagem desta população é muitissimo reduzida;
- A população com atitudes moderadas relativamente ao coprocessamento terá um processo de adaptação relativamente facilitado, prevendo-se uma

adaptação dos mesmos ao projeto a curto prazo (caso o mesmo venha a ser aprovado);

- A população, com atitudes iniciais muito positivas relativamente ao coprocessamento, não terá quaisquer problemas de adaptação ao processo, podendo dizer-se que se encontra adaptado ao mesmo (independentemente da sua aprovação ou não aprovação).

Tabela 6.12.4 - Impactes ambientais expectáveis para a Componente Social – Psicossocial

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Negativo	Baixa	Reversível
Positivo	Média	Irreversível

6.13 Saúde Humana

No que respeita à **evolução de patologias** no concelho esperada para o futuro, importará considerar que as consequências para a saúde associadas às emissões gasosas identificadas, a ocorrerem, corresponderão sobretudo a patologias insidiosas do foro respiratório, cardíaco, rins ou fígado.

Considerando que se trata de doenças insidiosas, a expectativa será que quaisquer eventuais alterações (reduções ou acréscimos) nos níveis atuais de emissão decorrentes do projeto, se manifestem apenas daqui a cerca de 20 ou 30 anos. Quer isto dizer que, na mesma linha de raciocínio, os números de casos atuais potencialmente associados a efeitos da exposição aos poluentes atmosféricos identificados tiveram origem na exposição aos mesmos durante os últimos 20-30 anos, momento em que a regulamentação ambiental era muito menos apertada que a atual e em que as tecnologias não permitiam atingir os níveis de desempenho atuais (com ou sem projeto). Assim, será de esperar uma menor probabilidade de ocorrência de patologias decorrente da atividade do Centro de Produção de Alhandra da CIMPOR.

Considerando ainda a análise dos principais determinantes de saúde no concelho, em que a qualidade do ar surge em 11ºlugar, os bons níveis de qualidade de ar ambiente, e a insignificante alteração das emissões induzidas pelo projeto (de

acordo com os impactes previstos no capítulo da qualidade do ar a análise de risco); estimam-se, pois, como pouco significativos e de baixa magnitude os impactes do projeto sobre a evolução do quadro das patologias do concelho. Esta análise é também válida no que se refere ao impacte do projeto para os riscos sobre a saúde humana; já que não se preveem alterações significativas nas emissões atmosféricas do Centro de Produção de Alhandra da CIMPOR.

Considerando a elevada proximidade da unidade e das comunidades contíguas aos equipamentos de Saúde, e a excelente avaliação obtida recentemente pelo Hospital de Vila Franca de Xira, considera-se ainda que, em caso de acidente ambiental que produza efeitos na saúde humana, existe ao nível dos serviços de saúde uma capacidade de resposta adequada a nível local. Acrescendo o facto do número de acidentes vir a diminuir ao longo dos anos, avaliam-se os impactes decorrentes de acidentes ou incidentes decorrentes do normal funcionamento da unidade industrial como pouco significativos e de reduzida magnitude. No entanto, a capacidade de resposta das unidades de saúde deverá ser monitorizada de perto já que a mesma se regista como em situação menos favorável comparativamente à da região, se atentarmos, por exemplo a indicadores como a sobrecarga do corpo técnico do hospital.

No que concerne aos potenciais impactes dos fatores psicossociais na saúde, tal como descrito na componente Social, dado que a atitude perante o CPA é positiva, sendo que apenas cerca de 15% apresenta uma atitude negativa perante a mesma e apenas perto de 7% apresenta uma atitude negativa perante o coprocessamento, espera-se que, a ocorrerem impactes psicossomáticos os mesmos terão uma frequência displicente, assumindo-se como impactes de baixa significância e magnitude. Como referido na componente Social "Espera-se (que) uma infima percentagem da população (poderá eventualmente entrar em fase de exaustão, que ocorrerá caso se verifique um insucesso constante quer das estratégias manipulativas quer das estratégias acomodativas, podendo conduzir a uma mudança de local de residência (para outro concelho), ou um estado de impotência aprendida caracterizado pela persistência do estado de activação fisiológica, podendo conduzir a efeitos psicossomáticos como o cansaço ou a fadiga física ou

psicológica, ou ao desenvolvimento de perturbações emocionais marcadas pelas expectativas negativas …"

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor.

Tabela 6.13.1 - Impactes ambientais expectáveis para a Saúde Humana

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Negativo	Baixa	Reversível

6.14 Património Cultural

Na Situação de Referência foram identificadas 39 ocorrências na AE do Projeto, sendo que duas dessas ocorrências (Aa e Bb) se situam na AI e as restantes na ZE.

A ocorrência Aa corresponde à parte da unidade fabril considerada de interesse cultural pelo inventário DGPC-SIPA (IPA.00023462). A ocorrência Bb é a obra militar nº 1 - Bateria do Tejo, destruída em data indeterminada e está localizada e inventariada na Carta Arqueológica de Vila Franca de Xira (Pimenta & Mendes, 2016).

As ocorrências de maior valor cultural, de natureza arqueológica e arquitetónica localizam-se na ZE, nomeadamente, no centro histórico da Vila de Alhandra.

Na Tabela 6.14.3 caracterizam-se, de modo agregado, as incidências reconhecidas sobre as ocorrências culturais identificadas na Situação de Referência.

6.14.1 Fase de construção

De acordo com o Projeto não estão previstas afetações diretas ou indiretas nas ocorrências identificadas tanto na AI do Projeto como na ZE. Em particular, não se preveem incidências negativas sore os elementos construídos de interesse cultural (oc. 1, 2 e 3), conservados no interior da unidade fabril.

As incidências negativas, associadas à abertura de fundações, sobre eventuais ocorrências arqueológicas incógnitas, que se possam conservar em níveis subjacentes à atual plataforma fabril, devem qualificar-se como indeterminadas.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor, na fase de construção.

Tabela 6.14.1 - Impactes ambientais expectáveis para o Património Cultural

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Desconhecido	na	na

na – não aplicável

6.14.2 Fase de exploração

As incidências negativas que possam resultar das ações de remodelação ou reparação das infraestruturas do projeto, com recurso a escavação no solo/subsolo, deverão ser avaliadas a partir dos resultados obtidos com a execução de medidas de minimização propostas para a fase construção.

Considera-se que a incidência negativa do Projeto, em termos de intrusão na envolvente espacial de ocorrências de maior valor cultural tem significância nula, atendendo à pré-existência fabril.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor na fase de exploração.

Tabela 6.14.2 - Impactes ambientais expectáveis para o Património Cultural – fase de exploração

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Sem impacte	na	na

na – não aplicável

6.14.3 Síntese de impactes no Património Cultural

Os impactes identificados no descritor património, estão sistematizados na Tabela 6.14.3 encontra-se a síntese de impactes referentes à emissão de GEE.

Tabela 6.14.3 - Avaliação de incidências do fator Património Cultural

Ocorrências	Inserção no projecto AI = Área de incidência do Projecto, directa (AId) ou indirecta (AIi); ZE = Zona de Enquadramento do Projecto.	Caracterização de incidências Fase: Construção (C), Exploração (E); Desactivação (D); Incidência (In): indirecto (I), directo (D); Tipo (Ti): negativo (-); positivo (+); Magnitude (Ma): elevado (E), médio (M), baixo (B); Significância (Sg): muito significativo (M), significativo (S), pouco significativo (P); Duração (Du): temporária (T); permanente (P); Probabilidade (Pr): pouco provável (PP), provável (P), certo (C); Reversibilidade (Re): reversível (R); irreversível (I); INI: incidências não identificados (N) ou indeterminados (I). (? = incerteza na atribuição)

	AI	ZE	Fase	In		Ti		Ma			Sg			Du		Pr			Re		INI
				D	I	-	+	E	M	B	M	S	P	T	P	PP	P	C	R	I	
1, 2 e 3 / Aa	AI i		C																		N
			E																		I
			D																		I
Bb	AI i		C																		N
			E																		N
			D																		N
Restantes ocorrências da SR		ZE	C																		N
			E																		N
			D																		N

6.15 Paisagem

6.15.1 Metodologia

O projeto em avaliação realiza-se no âmbito do pedido de renovação da Licença Ambiental do Centro de Produção de Alhandra (CPA), da CIMPOR, no qual se pretende realizar o aumento da capacidade instalada licenciada de coprocessamento de Resíduos Não Perigosos (RNP), nomeadamente através das seguintes ações (identificadas na Figura 6.15.1 com a numeração referida de

seguida) que, entre outras previstas pelo projeto, são aquelas que se consideram mais relevantes para a análise de impactes na paisagem:

1. Armazém de Combustíveis Alternativos (CA) 2 para armazenagem de combustíveis alternativos para alimentação de RNP (corresponde a uma antiga área de armazenagem de materiais, devidamente confinada por paredes de betão e teto metálico) e instalação de equipamento auxiliar amovível de alimentação aos silos de combustíveis alternativos. O espaço de armazenamento pretendido tem uma área total de cerca de 231,4 m^2 e está situado no interior da fábrica, mais exatamente no hangar principal de armazenagem de matérias-primas (Figura 6.15.1 e 6.10.3);
2. Armazém de CA 3, consistindo na construção de uma nova área coberta (corresponde a um hangar fechado, com estruturas metálicas laterais e de cobertura e com uma área de 1.750 m^2 – 70x25 m – e altura de 11 m) – ver Figura 6.15.2;



Figura 6.15.1 – Local existente para armazenagem de combustíveis alternativos



Figura 6.15.2 – Zona para implantação do novo armazém de CA 3

Deve ter-se presente que, do ponto de vista da paisagem, as ações referidas anteriormente necessárias para o aumento da capacidade de coprocessamento de RNP são, de um modo geral, geradoras de impactes bastante menos significativos do que a criação de uma nova unidade industrial numa nova localização.

Contudo, a significância do impacte visual na paisagem, decorrente das ações referidas anteriormente, está dependente das características visuais da paisagem afetada, nomeadamente no que se refere à sua qualidade e capacidade de absorção visual, traduzidas na sensibilidade visual da paisagem.

As alterações que o projeto em estudo irá provocar na paisagem serão analisadas neste capítulo tendo em consideração as características visuais das ações atrás mencionadas e as características visuais da paisagem na qual estas ocorrem, já analisadas no Capítulo 0 relativo à Caracterização do Ambiente Afetado.

Como se poderá deduzir, a intrusão visual será tanto menos gravosa quanto menos visível for a presença física das estruturas previstas.

6.15.2 Fase de Construção

Tendo em consideração que o objeto principal de avaliação refere-se ao aumento da capacidade de coprocessamento de RNP de uma indústria existente, em que a estrutura funcional e espacial da paisagem encontra-se já adaptada à presença do CPA (a fábrica de produção de cimento de Alhandra é a mais antiga do País e encontra-se em funcionamento desde 1894), pode afirmar-se que os impactes previstos irão representar para a paisagem, principalmente, uma alteração visual muito pouco significativa do espaço imediatamente envolvente aos locais onde serão instalados os novos locais de armazenagem.

No entanto, a ocupação de novas áreas para a instalação de locais de armazenagem será realizada no interior da atual propriedade do CPA (Figura 6.15.3), que por sua vez se insere numa vasta faixa de uso industrial, que se prolonga ao longo da frente ribeirinha compreendida entre Sacavém e VF de Xira. Face ao referido considera-se que a composição física da paisagem não é alterada, uma vez que os principais impactes usualmente associados à fase de construção (alterações morfológicas derivadas da movimentação de terras e alterações no uso do solo associadas a processos de desmatação) neste caso não ocorrem.

Desta forma classificam-se os impactes nesta fase como pouco significativos e de reduzida magnitude.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor para a fase de construção.

Tabela 6.15.1 - Impactes ambientais expectáveis para a Paisagem – fase de construção

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Negativo	Baixa	Reversível

6.15.3 Fase de Exploração

Na fase de exploração considera-se que os potenciais impactes visuais negativos resultam fundamentalmente da presença do novo edifício (Armazém de CA3) para armazenagem de RNP no designado Parque de Combustíveis Alternativos 1, não só face á sua localização (na frente ribeirinha exposto ao estuário do Tejo), como pelas suas dimensões.

Efetivamente, para esta situação haverá que ter em conta as características visuais mais relevantes (volumetria e materiais), já referidas anteriormente, bem como a presença de uma UP de grande qualidade visual correspondente ao estuário do Tejo.

Apesar das suas dimensões, verifica-se que o novo armazém, no contexto de todos os edifícios e/ou equipamentos que integram o CPA, não é uma estrutura tão "pesada" e marcante como o são por ex.º os silos (os silos de homogeneização 1 e 2 da linha 6, têm uma altura de 80 m, ou os silos de cimento 23 e 24, com alturas de 82 e 56 m, respetivamente), que pelas suas dimensões (sobretudo a altura) constituem-se como os principais elementos de intrusão visual que marcam a paisagem envolvente, até distâncias significativas.

Contudo, a nitidez de leitura dos elementos que integram a paisagem vai-se esbatendo à medida que aumenta a distância a que se encontra o observador, sendo que a acuidade visual dos observadores permite distinguir com nitidez os objetos até aos 2.000 m, a partir dessa distância os objetos diluem-se na paisagem envolvente

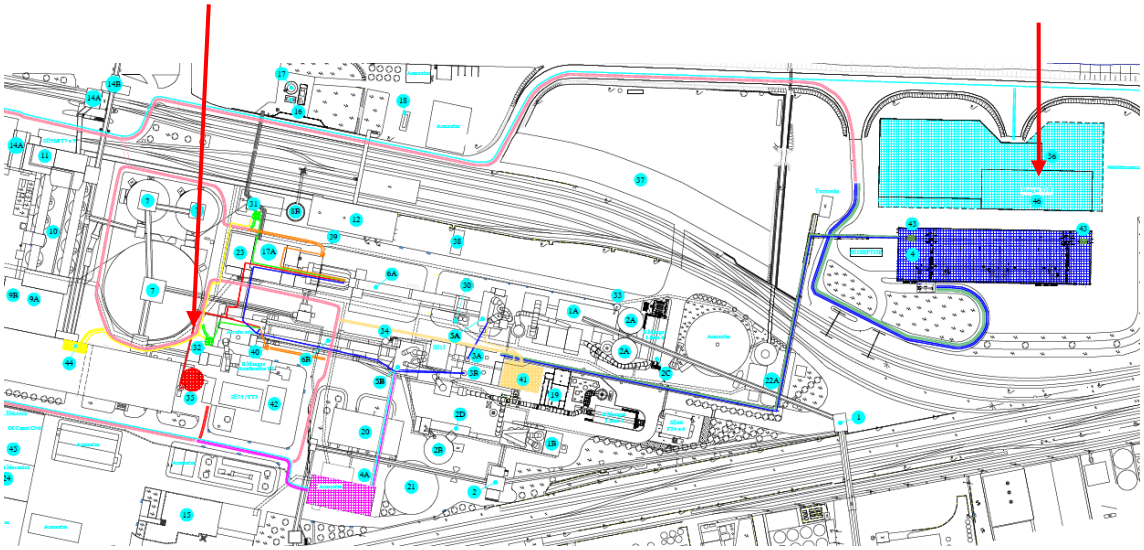


Figura 6.15.3 - Localização dos novos equipamentos e/ou locais de armazenagem no interior do CPA

No caso do Armazém CA2, pelo facto de se localizar numa área mais no interior do CPA, rodeado por estruturas/ equipamentos já existentes com dimensões mais significativas, considera-se que visualmente encontra-se pouco exposto aos potenciais observadores na envolvente, sendo a sua presença ocultada, ou dissimulada.

No que se refere às características da paisagem, o CPA, com localização numa extensa faixa de uso urbano-industrial, enquadra-se no padrão de ocupação descrito para áreas industriais, com reduzida qualidade visual, média capacidade de absorção visual e como tal baixa sensibilidade paisagística.

Contudo o CPA estende-se por uma área de 28 ha em situação privilegiada frente ao Tejo, influenciando diretamente o carácter da paisagem na faixa ribeirinha.

A imagem da área industrial, apreendida ao longo dos anos, devido ao volume dos edifícios e/ou equipamentos e, sobretudo, à verticalidade dos silos é notoriamente sentida, do ponto de vista do observador, por fatores de proximidade, na margem direita do rio, já que na margem esquerda a presença de potenciais observadores é pouco significativa, localizando-se as povoações mais próximas a distâncias consideráveis (Samora Correia – 10 km para este, Benavente -18 km para nordeste e Alcochete – 20 km para sul).

A área de implantação do Armazém CA3, à semelhança de todo o CPA, apresenta um relevo plano, com variações de cotas altimétricas irrelevantes. A visibilidade para o mesmo só será possível a partir do rio pois deste ponto apenas se estabelecem ligações visuais para o Tejo, sendo percetível o contorno da margem esquerda e os mouchões, não existindo visibilidade para qualquer área urbana da outra margem.

Também a partir de outros pontos da margem direita, nomeadamente da povoação de Alhandra, a presença de outros equipamentos e edifícios fabris, com dimensões significativas, funciona como barreira visual não permitindo a perceção deste novo espaço de armazenagem.

Há de facto uma perceção da área industrial mas a localização do novo armazém não será visível, dado situar-se no limite nascente do CPA, na frente ribeirinha exposta ao Tejo, ou, no caso dos restantes equipamentos, no interior do CPA (ver Figura 6.15.3).

Para o conjunto do CPA os pontos de maior visibilidade, além da localidade de Alhandra, foram identificados nas povoações mais próximas (Sobralinho e Alverca, entre outras), na rede viária (A1 e EN10) e ferroviária e nas zonas ribeirinhas compreendidas entre VF de Xira e Alverca, ainda que, a esta distância, a capacidade de perceção de objetos/estruturas seja mais reduzida. Existe sim, a perceção do conjunto industrial, focando o observador atenção nos elementos de maior destaque, que no caso, são conferidos pela cor ou forma, como por exemplo, a verticalidade dos silos.

No exterior das áreas com maior proximidade é percetível a volumetria e impacto visual das unidades industriais frente rio, sendo difícil a perceção individual de cada elemento.

Em termos conclusivos refere-se que os impactes que ocorrem na fase de exploração são sobretudo ao nível da intrusão visual, contudo, como referido anteriormente, devido ao contexto industrial no qual os locais de armazenagem se enquadram, e pela faixa urbano-industrial onde o CPA se insere, existe uma elevada capacidade de absorção visual.

Deste modo conclui-se que, apesar do impacte originado ser negativo, este é pouco significativo, de baixa magnitude e de dimensão local.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor para a fase de exploração.

Tabela 6.15.2 - Impactes ambientais expectáveis para a Paisagem – fase de exploração

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Negativo	Baixa	Reversível

6.15.4 Síntese de impactes na Paisagem

No que se refere à paisagem, o CPA localiza-se numa área que apresenta um relevo suave, com variações de cotas altimétricas muito pouco significativas, encontrando-se integrado numa vasta faixa urbano-industrial, que se estende entre Sacavém e VF de Xira, em situação privilegiada frente ao Tejo.

A paisagem assume um carácter marcadamente industrial, conferido pela presença massiva de indústria, comércio e serviços, influenciando diretamente o carácter desta unidade de paisagem ao qual foi atribuída baixa qualidade visual e sensibilidade paisagística. A imagem da zona industrial, assimilada ao longo dos anos devido ao volume dos edifícios e verticalidade dos silos é notoriamente sentida, do ponto de vista do observador, na margem direita do Tejo já que na margem esquerda as principais povoações localizam-se a distâncias significativas.

Sendo a área da instalação dos novos locais de armazenagem, necessários para a otimização de gestão de armazenamento de RNP, no interior do CPA, com paisagem característica deste tipo de local, com a sua construção não se prevêem alterações significativas nessa unidade de paisagem, nem na unidade de elevada sensibilidade visual que lhe é contígua – Estuário do Tejo.

O novo Armazém CA3 não é visualmente abrangido pelos potenciais observadores, mesmo aqueles que se localizam mais próximo (povoação de Alhandra) devido à volumetria das restantes estruturas que integram o CPA, bem como pela ocupação industrial existente na envolvente, nomeadamente, e como referido anteriormente, a mancha que se prolonga entre Sacavém e VF de Xira.

6.16 Análise de Risco

6.16.1 Análise de risco para a Saúde Humana

Na situação de referência concluiu-se que os resultados das diferentes modelações na situação atual não representam uma superação das normas de qualidade do ar nas redondezas do foco de emissão, sendo que o valor limite toxicológico DNEL não é alcançado em nenhum recetor vulnerável.

Com o aumento do coprocessamento de resíduos não perigosos (RNP) do CPA previsto no âmbito do presente EIA (situação futura) não são expectáveis diferenças significativas nas emissões dos contaminantes atmosféricos, de acordo com os resultados obtidos e referidos no capítulo de Qualidade do Ar (ponto 6.5.1).

Acresce ainda referir que segundo o histórico de coprocessamento da instalação desde 2007, como se demonstra em seguida.

Na figura seguinte é apresentada a variação da percentagem, da taxa de substituição térmica (TST) do CPA desde o ano 2007 até ao ano 2018, onde é possível observar que a tendência foi o aumento da percentagem de queima nos fornos 6 e 7.

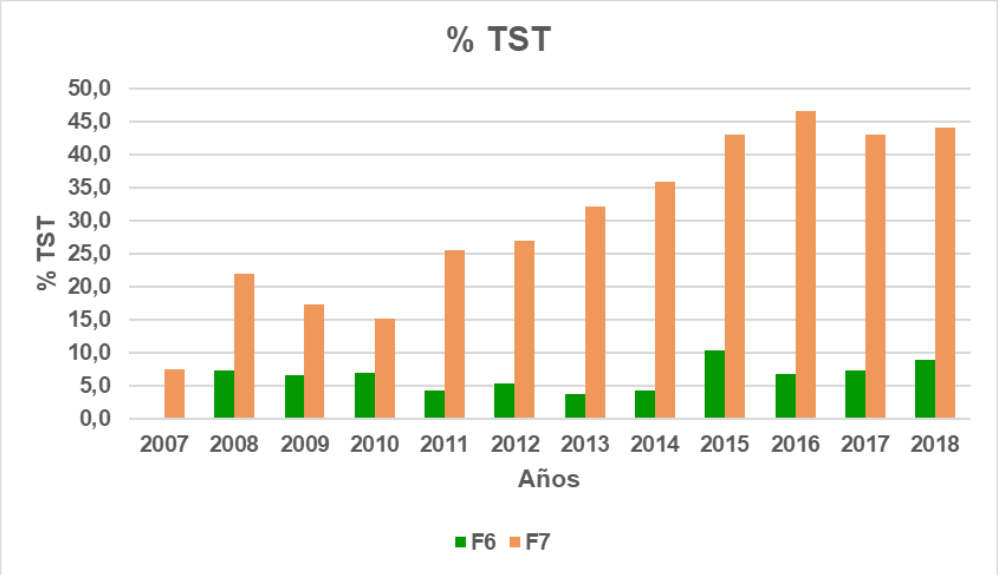


Figura 6.16.1 - Percentagem da taxa de substituição térmica desde o ano 2007 a 2018

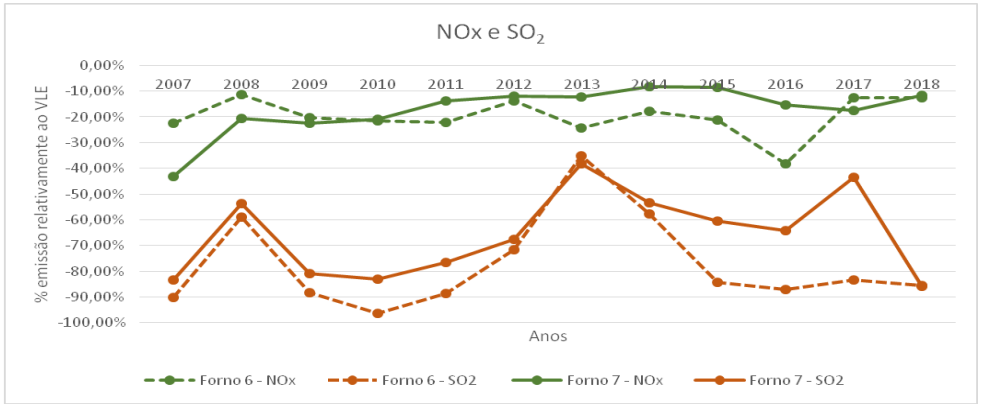
Esta taxa de substituição térmica inclui o total de RNP e resíduos de biomassa, sendo a sua distribuição anual de acordo com a tabela que se segue.

Tabela 6.16.1 - RNP e Biomassa utilizados no coprocessamento desde 2018

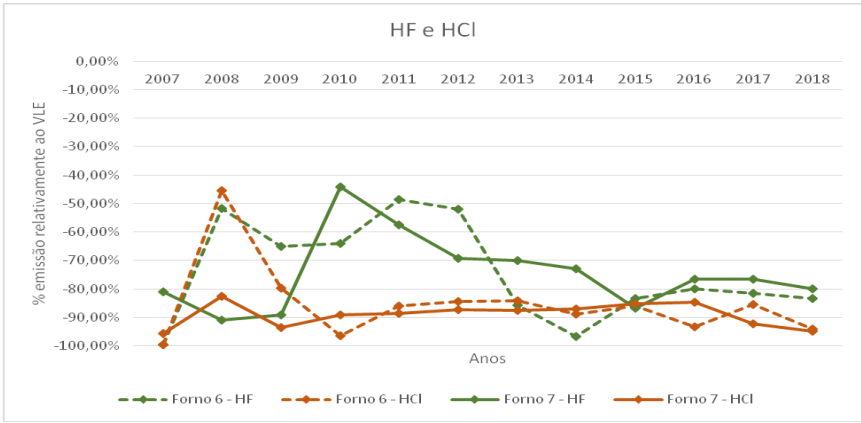
	RNP (ton)	Biomassa (ton)
2007	123	12 576
2008	7940	41 128
2009	12 016	19 589
2010	12 605	17 844
2011	20 340	15 810
2012	23 469	12 266
2013	32 470	13 513
2014	47 046	7478
2015	58 930	6192
2016	51 679	3826
2017	48 001	10 791
2018	41 786	14 993

Apresentam-se em seguida os gráficos da percentagem da emissão monitorizada relativamente ao VLE do ano correspondente à monitorização. Deste modo, os valores negativos indicam que a emissão se encontra abaixo do valor limite e o zero corresponderia ao VLE.

a)



b)

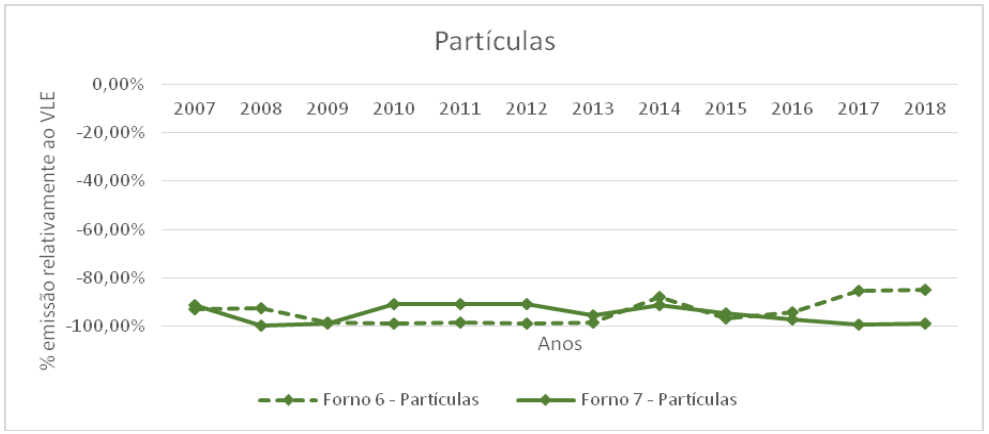


VLE NO_x	800 mg/Nm^3 (para os anos 2007 a 2013) 500 mg/Nm^3 (para os anos 2014 a 2018)
VLE SO_2	255 mg/Nm^3 (para os anos 2007 a 2012 – forno 6) 222 mg/Nm^3 (para os anos 2007 a 2012 – forno 7) 250 mg/Nm^3 (para os anos 2013 a 2018)

VLE HF	1 mg/Nm^3

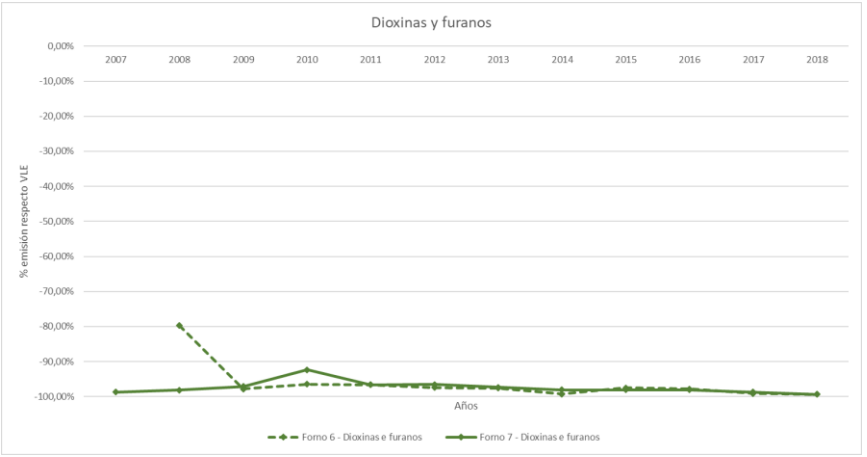
VLE HCl	10 mg/Nm^3

c)



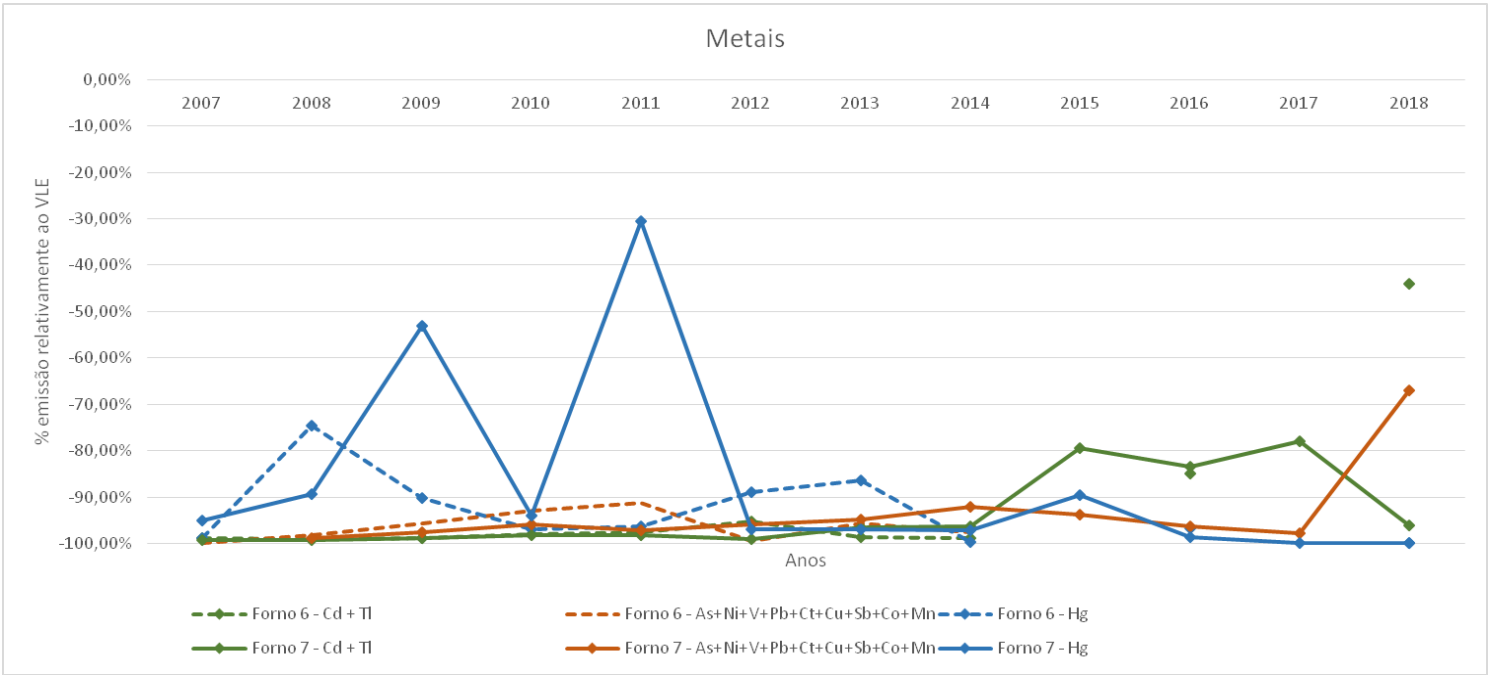
Partículas	30 mg/Nm^3 (para os anos 2007 a 2013) 20 mg/Nm^3 (para os anos 2013 a 2018)

d)



Dioxinas e furanos	0,1 ng/Nm^3

e)



VLE Cd+Tl	0,05 mg/Nm^3
VLE As+Ni+V+Pb+Ct+Cu+Sb+Co+Mn	0,5 mg/Nm^3
VL Hg	0,05 mg/Nm^3

Figura 6.16.2 - Resumo da variação de emissões dos poluentes estudados no período 2007 a 2018: a) NOx e SO_2; b) HF e HCl; c) Partículas; d) Dioxinas e furanos; e) Metais pesados.

Desta forma, como é possível observar nos gráficos apresentados, faz-se uma estimativa das emissões com uma tendência descendente para os poluentes HCl, partículas (forno 7), Hg, dioxinas e furanos e NOx (forno 6). Para os restantes poluentes, se se considerarem os valores dos dois últimos anos, a tendência é para diminuir, à exceção da soma As+Ni+V+Pb+Ct+Cu+Sb+Co+Mn. Não obstante, a emissão do referido poluente encontra-se 60% abaixo do valor limite para o forno 6 e 67% para o forno 7.

Cabe salientar que, entre 2015 e 2018, foi contratado um novo laboratório externo acreditado para a realização das medições atmosféricas, cujo limite de deteção dos parâmetros referentes a HF e metais pesados, apresentam um maior limite de deteção.

Concluindo, é possível dizer que o impacte para a saúde humana, em termos de exposição direta e indireta, será nulo.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor.

Tabela 6.16.2 - Impactes ambientais expectáveis para a Análise de Risco para a Saúde Humana

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Sem impacte	na	na

Na – não aplicável

6.16.2 Análise de risco para a Segurança Industrial

O presente projeto em análise não representa qualquer alteração de processo, sendo que os projetos associados previstos no âmbito do presente EIA (situação futura) consistem na instalação de novas zonas de armazenamento de resíduos não perigosos. Estas novas instalações não estão sujeitas a novos cenários acidentais com consequências para a segurança pelo que, não existem novos cenários acidentais além dos já indicados no cálculo do risco da situação atual. Não obstante, está prevista a implementação de medidas de proteção contra incêndios.

Desta forma, o aumento da percentagem de utilização da combustão de resíduos para os fornos 6 e 7 não representa qualquer variação do risco para a segurança das

pessoas e dos bens ao não implicar a presença de novos produtos ou instalações com possibilidade de impacto para a segurança em caso de acidente.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor.

Tabela 6.16.3 - Impactes ambientais expectáveis para a Análise de Risco para a Segurança Industrial

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Sem impacte	na	na

Na – não aplicável

6.16.3 Análise de risco para o Ambiente

É importante destacar que as tipologias dos novos resíduos a incluir na renovação da licença não implicam um aumento do risco ambiental por se tratar de resíduos não perigosos (RNP). Da mesma forma, previstas os projetos associados previstos no âmbito do presente EIA incluem apenas a instalação de novas zonas de armazenamento de resíduos não perigosos. Estas novas instalações não estão sujeitas a novos cenários acidentais com consequências para a segurança, pelo que não existem novos cenários acidentais além dos já indicados no cálculo do risco da situação atual.

Assim, o aumento da percentagem de utilização da combustão de resíduos para os fornos 6 e 7 não representa qualquer variação do risco ambiental do estabelecimento, uma vez que não implica a presença de novas substâncias perigosas ou instalações com possibilidade de impacto ambiental em caso de acidente.

Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor.

Tabela 6.16.4 - Impactes ambientais expectáveis para a Análise de Risco para a Segurança Industrial

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Sem impacte	na	na

Na – não aplicável

6.17 Gestão de resíduos

Os potenciais impactes ambientais associados à gestão de resíduos no CPA, em resultado do Projeto sujeito ao presente EIA (aumento da capacidade instalada licenciada de coprocessamento de Resíduos Não Perigosos (RNP) de 18 t/h (9 t/h em cada forno), assim como o alargamento da tipologia de resíduos para coprocessamento como combustíveis alternativos em ambos fornos, num máximo de Taxa de Substituição Térmica de RNP de 70% no forno 6 e 90% no forno 7, poderão dever-se a :

1 - Alterações nas emissões atmosféricas do CPA, pela troca de combustível (de petcoque para RNP).

2 - Alterações nos transportes, relacionados diretamente com o tipo de transportes e os locais de origem do petcoque (totalmente importado), comparativamente com os locais de origem dos RNP (parcialmente importado).

Atendendo à relevância para o Projeto destes 2 potenciais impactes ambientais, estes foram alvo de capítulos específicos no presente EIA, onde foram identificados os impactes ambientais relativos à situação atual (situação de referência) e a previsão de impactes para a situação futura (com Projeto), pelo que a análise de impactes ambientais relacionados com a Gestão de Resíduos antes e pós Projeto se remete para esses capítulos.

Desta forma, o impacte será positivo, significativo e reversível. Apresenta-se uma tabela resumo sobre os impactes deste descritor.

Tabela 6.17.1 - Impactes ambientais expectáveis para Gestão de resíduos

Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Positivo	Elevada	Reversível

6.18 Síntese de impactes do projeto

De acordo com os impactes identificados e sistematizados no presente capítulo, apresenta-se um resumo que tem como objetivo dar uma ideia visual do impacte ambiental do presente projeto.

Importa salientar que, apesar da utilização de RNP com um poder calorífico como os que são atualmente usados, leva a que não seja possível atingir as capacidades instaladas que se pretendem licenciar, por excesso de calor face ao necessário, interessa referir que o presente estudo foi realizado para o *worst case cenário*, isto é para a utilização da capacidade licenciada instalada total, uma vez que para efeitos de licenciamento, e consequentemente para o presente EIA, o que conta é a capacidade instalada e não a capacidade efetivamente usada a cada momento, por condições técnicas e operacionais de processo.

Os impactes foram avaliados para a fase de construção e fase de exploração.

Tabela 6.18.1 – Matriz resumo dos impactes ambientais do projeto

Descritor	Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	Sem impacto	na	na
Hidrogeologia e Qualidade da Água subterrânea	Sem impacto	na	na
Recursos Hídricos Superficiais	Sem impacto	na	na
Transportes			
Fauna, Flora, Vegetação, Habitats e Biodiversidades	Sem impacte	na	na
Componente Social - Transportes	Negativo	Baixa	Reversível
Componente Social – Qualidade de Vida	Sem impactes	na	na
Componente Social - Económico	Positivo	Média	Reversível
Componente Social - Psicossociais	Negativo	Baixa	Reversível
	Positivo	Média	Irreversível
Saúde Humana	Negativo	Baixa	Reversível
Análise de Risco para a Saúde Humana	Sem impacte	na	na
Análise de Risco para a Segurança Industrial	Sem impacte	na	na
Análise de Risco para o Ambiente	Sem impacte	na	na
Gestão de Resíduos			
Fase de construção			

Descritor	Sentido valorativo	Significância	Reversibilidade
Qualidade do ar	Negativo	Baixa	Reversível
Alterações climáticas – Emissões GEE	Negativo	Baixa	Reversível
Ambiente Sonoro	Negativo	Baixa	Reversível
Solo e Uso do solo	Sem impacte	na	na
Ordenamento do território	Sem impacte	na	na
Património cultural	Desconhecido	na	na
Paisagem	Negativo	Baixa	Reversível
Fase de exploração			
Qualidade do ar	Sem impacto	na	Reversível
Alterações climáticas – Emissões GEE	Positivo	na	Reversível
Ambiente Sonoro	Negativo	Baixa	Reversível
Solo e Uso do solo	Positivos	Média	Irreversível
Ordenamento do território	Positivo	Média	Reversível
Património cultural	Sem impacte	na	na
Paisagem	Negativo	Baixa	Reversível

Em termos globais, o projeto terá impactes ambientais positivos, como seja a descarbonização do processo de fabricação do cimento (2% de redução das emissões GEE), a sustentabilidade económica do CPA, alinhado com o *Strategic Energy Technology Plan* da redução de combustíveis fosseis e apoio à estratégia de economia circular e minimização de resíduos em aterro em Portugal, utilizando uma área industrial já existente.

Estão previstos impactes negativos decorrentes da fase de construção do novo Armazém de Combustíveis Alternativos 3 (projeto associado) para o qual se sugere

como medida de minimização a definição e implementação de um Plano Ambiental de obra, de forma a garantir a redução dos impactes identificados, sendo no entanto impactes temporários.

Em termos de impactes ambientais negativos para a fase de exploração, foram identificados, apesar de terem uma baixa significância, os impactes decorrentes do aumento de trâfego de 5 veículos diários e inerentemente a sua incomodidade em termos de ambiente sonoro e componente social, os impactes na componente psicossocial e na saúde humana das pessoas que terão uma atitude negativa face ao presente projeto e o impacte negativo referente à paisagem devido à construção do Armazém CA3, sobretudo ao nível da intrusão visual, ainda que existe uma elevada capacidade de absorção visual.

(Página deixada intencionalmente em branco)

7. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO



(Página deixada intencionalmente em branco)

7 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO

Em função dos impactes anteriormente avaliados, será necessário proceder à implementação de medidas que visem reduzir ou compensar os efeitos negativos do projeto, ou por outro lado, que visem potenciar os efeitos positivos que este apresenta, de acordo com o descritor.

Tal como referido anteriormente, a fase de desmantelamento não foi analisada no presente EIA considerando que se refere a um projeto de aumento da capacidade licenciada, não havendo por isso alterações da fábrica já existente.

Neste capítulo apresentam-se:

- Medidas de minimização dos impactes ambientais identificados;
- Recomendações de melhoria às instalações existentes, identificadas para a situação de referência durante a realização do presente estudo;
- Boas práticas operacionais que se consideraram conveniente referir e salientar, mas que são procedimentos/medidas já implementadas ou de caráter legal cuja implementação é obrigatória.

7.1 Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais

A medida apresentada refere-se à fase de construção e é referente à implementação do Armazém CA3.

Recomenda-se a realização de um plano ambiental de obra, adequado à dimensão da mesma, no caso de ocorrer a instalação de estaleiros, parque de materiais, máquinas e resíduos.

O Plano, a desenvolver pelo empreiteiro, deverá considerar as seguintes boas práticas:

Escavações e Movimentação de terras:

- Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, devem ser armazenados em locais com características adequadas;

- Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até esses materiais serem encaminhados para destino final adequado;
- As escavações devem limitar-se ao definido em projeto e devem ser, sempre que possível, efetuadas através de meios mecânicos, que não introduzem perturbação excessiva do ponto de vista ambiental nomeadamente em termos de ruído e na estabilidade geomecânica do maciço.

Fundações

- Deve ser feita a revisão e manutenção do equipamento de forma a evitar acidentes e derrames de óleos e combustíveis;
- Adequação do bate estacas à zona envolvente, minimizando o impacte das vibrações não só nas edificações existentes nas instalações, mas também nos solos adjacentes;
- Assegurar o correto tratamento das águas residuais e lamas bentoníticas utilizadas durante a execução da furação, incluindo as águas provenientes das escorrências e lavagem de autobetoneiras, recolha em cisterna e encaminhamento a destino final adequado;
- Assegurar o correto armazenamento/ tratamento dos solos provenientes das escavações realizadas para a implantação de fundações;
- Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até esses materiais serem encaminhados para destino final adequado.

7.2 Hidrogeologia e Qualidade da Água Subterrânea

Considerando que não ocorrem impactes ambientais do projeto em análise relativamente a este descritor, consideram-se as seguintes recomendações para

evitar eventuais impactes durante a fase de construção, na hidrogeologia e na qualidade da água subterrânea, possivelmente provenientes da eventual contaminação dos solos que possa ocorrer na construção do Armazém de CA3.

Recomenda-se a realização de um plano ambiental de obra, adequado à dimensão da obra, que deverá considerar as seguintes boas práticas:

- Deve ser feita a revisão e manutenção de todos os veículos, máquinas e equipamentos, de forma a evitar acidentes e derrames de óleos e combustíveis;
- Deverão ser adotados os procedimentos adequados de organização, limpeza e contenção de derrames do estaleiro e frentes de obra. Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve aplicar-se de imediato um produto absorvente adequado e os resíduos resultantes deverão ser armazenados em local apropriado e encaminhados para destino final adequado;
- Deverá ser assegurado o correto tratamento das águas residuais produzidas no estaleiro, incluindo as águas provenientes da área da central de betão (escorrências e lavagem de autobetoneiras), no local ou por intermédio da sua inserção na rede de coletores municipais (de águas residuais domésticas).

7.3 Recursos Hídricos Superficiais

Não havendo expetativa de alterações ambientais em matéria de recursos hídricos superficiais, não se apresentam medidas de minimização e compensação.

No sentido de assegurar a eficácia dos sistemas de tratamento e drenagem de águas residuais e pluviais, instalados no CPA, recomenda-se que se mantenha o cumprimento dos respetivos planos de manutenção e limpeza.

No que respeita a possíveis descargas acidentais, recomenda-se também que se mantenham os procedimentos de resposta a emergência implementados, bem como a respetiva formação e treino dos recursos humanos intervenientes.

7.4 Transportes

Recomenda-se como medida de minimização a construção de um novo silo de armazenamento de CA, equivalente ao Silo de Combustíveis Alternativos 3, da Instalação CA2 – ver capítulo relativo à Gestão de Resíduos.

Tendo em conta que o silo atual (Silo de Combustíveis Alternativos 3) tem uma autonomia de 2 a 3 dias, e que se prevê um aumento de coprocessamento de resíduos para os queimadores principais dos fornos 6 e 7, recomenda-se que seja equacionada pelo CPA a construção de um novo Silo de CA, por exemplo de volume idêntico ao existente, o que permitirá aumentar a quantidade armazenada e melhorar a gestão dos transportes rodoviários de alimentação a esta armazenagem. Atualmente, por rotina, não há transporte de resíduos ao fim de semana e feriados para o CPA, sendo que o CPA pretende manter esta medida, que será mais facilmente garantida com a armazenagem adicional proposta.

7.5 Qualidade do Ar e Alterações Climáticas – Emissões GEE

Ao nível da **fase de construção**, tal como indicado anteriormente, não são expectáveis intervenções significativas no *layout* do CPA com as alterações previstas para a instalação, sendo apenas recomendada a aplicação das boas práticas normalmente aplicáveis em fase de obra.

Tendo em consideração o facto dos novos projetos previstos para a exploração do CPA não promoverem alterações significativas em termos de emissões de poluentes atmosféricos e GEE e dos níveis de qualidade do ar, recomenda-se que devem continuar a ser aplicadas as boas práticas já contempladas pelo CPA, como:

- Aplicação das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) estabelecidas nos documentos de referência – *Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing* (BREF CL).
- Manutenção dos equipamentos das instalações do CPA, nomeadamente os filtros de mangas, para estes operarem nas condições normais, evitando assim o aumento de emissões de poluentes atmosféricos (partículas).

- Continuidade do desenvolvimento de projetos de investigação, prática comum da CIMPOR, para redução futura das emissões de GEE associadas ao processo de descarbonatação.

Como medida de minimização, tendo em conta as conclusões do presente estudo, salienta-se a necessidade de se promover a utilização de combustível a partir de resíduos não perigosos (RNP) nacionais desde que disponíveis e compatíveis com as especificações técnicas e económicas definidas, em vez de petcoque ou RNP de origem internacional. Com a utilização de RNP nacionais promove-se uma redução das emissões de poluentes atmosféricos e de GEE, em consequência da redução do tráfego marítimo usado atualmente para transporte de petcoque e/ou RNP de origem internacional e da redução do recurso a combustíveis fósseis. De acordo com o estudo efetuado, mesmo que ocorra um aumento das emissões associadas ao tráfego rodoviário, devido ao aumento do número de veículos em circulação, é espectável que a redução associada às emissões marítimas (devido à diminuição do número de navios) seja superior. No que diz respeito às emissões associadas ao tráfego rodoviário, o impacte será tanto menor quanto menor a distância percorrida, o que reforça a utilização de RNP nacional face ao internacional.

7.6 Ambiente Sonoro

Para a fase de construção, apenas existem limites específicos a cumprir se ocorrerem atividades junto a Escolas ou Hospitais, nos horários de funcionamento desses estabelecimentos, ou junto a Habitações, no horário 20h-8h de dias úteis e/ou ao fim-de-semana e/ou feriados, e se as atividades tiverem duração superior a 30 dias (Artigo 14.º e 15.º do Decreto-Lei 9/2007).

Para a fase de exploração, considera-se que são necessárias Medidas de Minimização de Ruído, quando se prevê a ultrapassagem os valores limite de exposição (artigo 11.º do RGR) ou do critério de incomodidade (Artigo 13.º do Decreto-Lei 9/2007).

Dado que não se prevê a ultrapassagem dos limites legais em vigor, nem a ocorrência de Impactes Significativos, apresenta-se como desnecessária a definição

de qualquer medida de minimização de ruído específica, ainda que se abordem em seguida alguns aspetos julgados relevantes.

7.6.1 Fase de construção

Na fase de construção do Armazém CA3 deverão ser verificadas as medidas estabelecidas pela Agência Portuguesa do Ambiente no documento Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção, de onde se destacam as seguintes medidas no âmbito do ambiente sonoro:

Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.

- Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.
- Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.
- Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor.
- Devem ser adotadas soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios, e instalação de sistemas de insonorização dos equipamentos e/ou edifícios que alberguem os equipamentos mais ruidosos, de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído.

De referir ainda, por corresponder a uma exigência legal:

- Nos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não deve exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, de acordo com o nº 1 do Artigo 22º do DL 9/2007.

Acrescenta-se ainda que:

- As áreas de estaleiro e outras infraestruturas necessárias à obra devem ser afastadas dos recetores identificados ou de outros edifícios habitacionais, ou com sensibilidade ao ruído.

Todas estas medidas deverão estar contemplanas num Plano Ambiental de Obra a realizar para a fase de construção.

7.6.2 Fase de exploração

Ainda que no caso em apreço não se preveja a ultrapassagem dos limites legais aplicáveis, nem a ocorrência de impactes significativos, apresentam-se em seguida algumas medidas de melhoria com vista à manutenção do cumprimento dos limites legais e à melhoria do ambiente sonoro existente junto dos recetores sensíveis localizados na imediata envolvente do parque de estacionamento de pesados:

- Imposição de regras de acesso e funcionamento dos veículos pesados no parque de estacionamento (condicionamento da atividade dos veículos fora do horário de funcionamento);
- Proibição de utilização de sinais sonoros (buzinas) pelos veículos pesados no acesso e no parque de estacionamento;
- Regularização do piso do parque de estacionamento de pesados, em particular da zona de transição para a Rua Henrique Taveira e para a via de acesso ao interior do Centro de Produção, com vista a minimizar o ruído associado à passagem dos veículos pesados, nomeadamente do ruído derivado da passagem dos reboques descarregados. Na figura seguinte ilustra-se as zonas prioritárias a regularizar.



Figura 7.6.1: Localização das zonas onde se recomenda a regularização do piso no parque de estacionamento

7.7 Fauna, Flora, Vegetação Habitats e Biodiversidade

7.7.1 Flora e Vegetação

Não foram identificados impactes na flora e vegetação, pelo que não se preconizam quaisquer ações de minimização, no que respeita ao descritor Flora e Vegetação.

No entanto, e uma vez que a faixa da área de implantação do CPA junto ao Tejo está inserida num SIC, recomenda-se a remoção das plantas exóticas desta área, nomeadamente os dois exemplares de *Acacia longifolia* e a *Nicotiana glauca*.

7.7.2 Fauna

Os impactes identificados para a fauna são nulos pelo que se entende não ser necessário propor medidas de minimização.

As medidas propostas para a flora e vegetação terão igualmente efeitos positivos nas comunidades animais.

7.8 Solo e uso do solo

De forma a se minimizar os impactes negativos decorrentes da implantação do projeto, propoem-se a realização de um Plano Ambiental de Obra que inclua as seguintes medidas para solos, referentes à fase de construção do Armazém de CA3:

Estaleiros, Parques de Materiais e Máquinas

- De forma a reduzir ao máximo a circulação de máquinas em zonas não afetas à obra deverá ser estabelecido previamente à execução das principais frentes de obra, o plano de movimentação de terras e a implantação dos depósitos provisórios e definitivos;
- Deve ser feita a revisão e manutenção de todos os veículos, máquinas e equipamentos de forma a evitar acidentes e derrames de óleos e combustíveis;
- Devem ser efetuados os procedimentos adequados de organização, limpeza e contenção de derrames do estaleiro e frentes de obra. Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve aplicar-se de imediato um produto absorvente adequado e os resíduos resultantes deverão ser armazenados em local apropriado e encaminhados para destino final adequado;
- Assegurar o correto tratamento das águas residuais produzidas no estaleiro, incluindo as águas provenientes da área da central de betão (escorrências e lavagem de autobetoneiras), no local ou por intermédio da sua inserção na rede de coletores municipais (de águas residuais domésticas).

Escavações e Movimentação de terras

- Os trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras deverão ser realizados de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido;

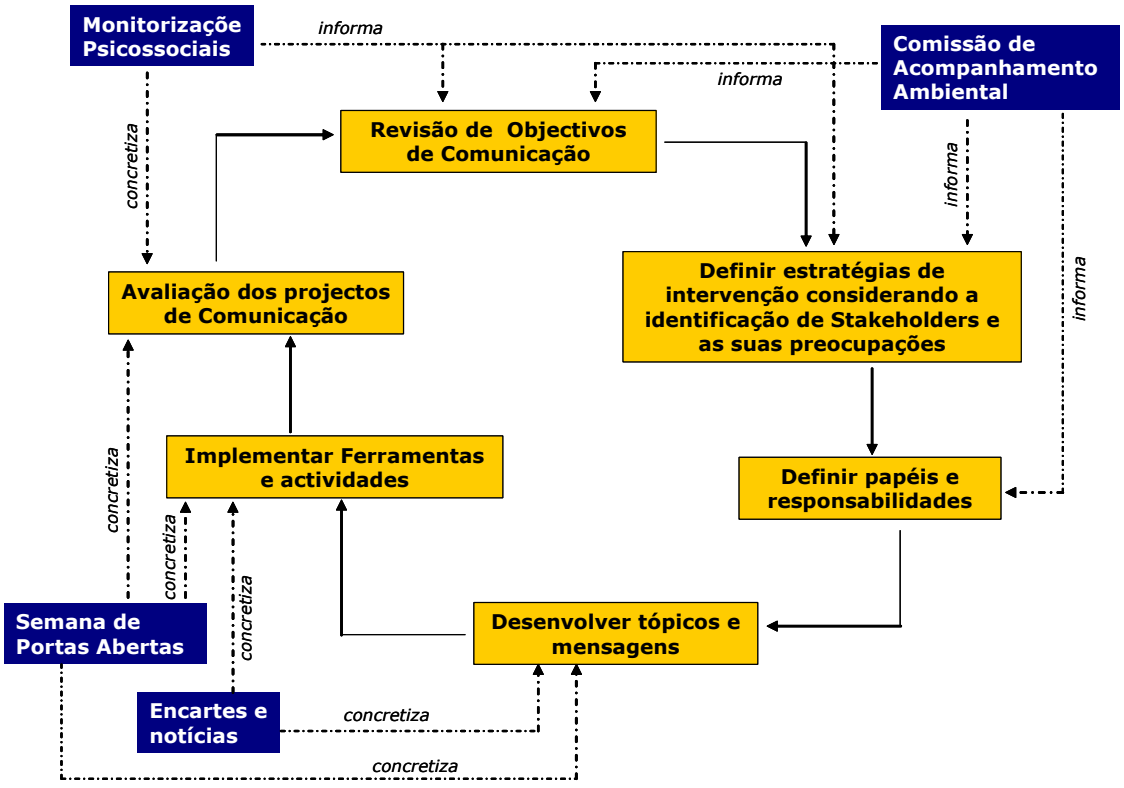
7.9 Componente Social

Quanto aos impactes psicossociais que, tal como identificado, decorrem sobretudo dos processos de adaptação das populações ao projeto, em que as estratégias de *coping* e o controlo percebido assumem particular importância para o sucesso da adaptação e redução dos níveis de stress; as medidas cuja implementação é proposta assentam precisamente na prossecução de estratégias de *coping* com

elevada probabilidade de sucesso e que visam a atribuição de controlo (real e percebido) à população.

Dos impactes psicossociais, conhece-se que parte da população se adaptará de modo relativamente fácil ao projeto, outros terão grande dificuldade (tendo em consideração a sua opinião negativa sobre o coprocessamento ancorada em crenças de difícil destruturação). Denota-se ainda a existência dum grupo de população considerável, cujo processo de adaptação dependerá do modo como se posicionarem num futuro próximo face ao tema.

Com vista à adequada adaptação deste último grupo, deverão ser reforçadas medidas de comunicação que minimizem o impacte de boatos ou mensagens deturpadas e providenciem informação relevante, focalizando-se mais sobre o projeto em causa.



Fonte: Adaptado de Holcim, 2006

Figura 7.9.1- Fases da conceção e implementação do Programa de Comunicação

Com base na postura de diálogo permanente com os *stakeholders* que vem já sendo assumida pela CIMPOR, propõe-se a elaboração dum programa de comunicação

sistemático e cíclico que inclua os *stakeholders* e suas principais preocupações. Esse programa integrará as fases propostas na figura anteriormente representada, e incluirá um conjunto de atividades.

Os programas de comunicação que visam a participação dos cidadãos deverão ter em consideração um conjunto de princípios que garantam a eficácia dos métodos de comunicação, dotando a organização duma postura de abertura e transparência. Dos preconizados pela convenção de Aahrus, pela ONU, pela OCDE (entre outros), salientam-se os seguintes:

- compromisso (com a informação, consulta e participação das partes interessadas);
- direitos (relativos ao acesso de informação e expressão de opinião),
- claridade (na definição de objetivos, responsabilidades, papéis e limites de poder de cada um dos intervenientes),
- tempo (adequado para a consulta de documentação, realização de apresentações, ou visita às instalações; tendo em consideração a atividade em causa),
- objetividade da informação (dados objetivos, fiáveis, relevantes, de fácil acesso, e compreensíveis para o público alvo),
- recursos (materiais e humanos necessários para garantir o sucesso da atividade),
- *feedback* (inclusão dos resultados dos processos de avaliação na no projeto,
- avaliação (existência de métodos e técnicas de avaliação da comunicação),
- relato (produção interna de relatórios periódicos relativos ao processo de comunicação onde se detalhem as intervenções realizadas a este nível e os resultados das mesmas),
- continuidade (as ações de comunicação deverão ser contínuas no tempo, por forma à promoção de uma relação de proximidade e transparência).

No que respeita a medidas de comunicação que podem contribuir para a minimização de impactes psicossociais, numa perspetiva de continuidade, deve em primeiro lugar reforçar-se os mecanismos já existentes e sugerir formas de melhoria dos mesmos; propondo seguidamente formas adicionais de comunicação. Nessa

perspetiva é apresentado de seguida uma tabela que identifica as principais ações, o objetivo dessas mesmas ações, e o estado das mesmas, propondo em alguns casos sugestões de intervenção.

Figura 7.9.2 - Sugestão de medidas no âmbito de comunicação no âmbito do processo de coprocessamento, com vista à minimização de impactes psicossociais.

Atividade	Objetivo	Estado/sugestões
Comissão de Acompanhamento Ambiental	▪ Transparência perante representantes da população ▪ Conhecer e integrar as preocupações da população na tomada de decisão ▪ *Feedback* (na medida em que são apresentadas respostas às questões colocadas	▪ Manter a colaboração ▪ Realizar uma apresentação dos principais resultados do EIA à Comissão de Acompanhamento
Semana de Portas Abertas	▪ Transparência perante o público em geral ▪ Comunicar o processo de fabrico de cimento e de coprocessamento para a população em geral ▪ *Feedback* (responder a questões da população) ▪ Avaliar a comunicação	▪ Manter ▪ Ponderar a extensão temporal da atividade no tempo e o convite a grupos específicos da população (associações, empresas, município...) ▪ Promover a política de combinação das orientações da comunicação institucional com as orientações da comunicação de risco, no planeamento da comunicação e na conceção de materiais
Monitorizações Psicossociais	▪ Avaliar a eficácia das medidas de comunicação com o público em geral ▪ Conhecer as opiniões do público em geral (face à entidade, face ao coprocessamento, relativas às suas preocupações) ▪ Analisar os padrões de adaptação da população e avaliar os riscos psicossociais	▪ Adotar e reproduzir numa fase inicial de 2 em 2 anos (realização de 2 monitorizações nos primeiros 5 anos), e realizar posteriormente de 4 em 4 anos.

Atividade	Objetivo	Estado/sugestões
Publicação de encartes ou outros materiais para distribuição ao público em geral	▪ Comunicar o processo de fabrico de cimento e de coprocessamento para a população em geral	▪ Manter ▪ Reforçar a comunicação do coprocessamento como uma parte integral dos sistemas de gestão de resíduos modernos e atuais (Holcim, 2006) ▪ Integrar síntese de estudos relevantes elaborados por entidades externas de mérito reconhecido (universidades, consultores, membros da CAA, técnicos da CIMPOR ou da concorrência...) ▪ Promover a política de combinação das orientações da comunicação institucional com as orientações da comunicação de risco, no planeamento da comunicação e na conceção de materiais
Atendimento personalizado da comunicação social	▪ Comunicar o processo de fabrico de cimento e de coprocessamento para a população em geral ▪ *Feedback* às principais questões ▪ Transparência	▪ Manter
Visitas dos orgãos da comunicação social às instalações	▪ Comunicar o processo de fabrico de cimento e de coprocessamento para a população em geral ▪ *Feedback* às principais questões ▪ Transparência	▪ Manter
Organização de encontros com a comunicação social	▪ Comunicar o processo de fabrico de cimento e de co-processamento para a população em geral ▪ Feedback às principais questões ▪ Transparência	▪ Manter

Atividade	Objetivo	Estado/sugestões
Visita de escolas e universidades às instalações	▪ Comunicar tecnicamente o processo de fabrico de cimento e de coprocessamento para as entidades técnicas e reguladoras ▪ *Feedback* às principais questões ▪ Transparência	▪ Manter
Desenvolvimento de projetos técnicos de monitorização da atividade industrial e dos impactes, com participação de Universidades ou entidades externas (laboratórios e/ou consultores)	▪ Conhecer o desempenho da atividade e dos impactes que lhe estão associados ▪ Transparência	▪ Manter
Apresentação de relatórios de monitorização (Declarações Ambientais) e das atividades da organização no site	▪ Divulgar para o público em geral o desempenho da atividade e dos impactes que lhe estão associados ▪ *Feedback* (apresentar resposta a algumas das preocupações da população) ▪ Transparência	▪ Manter
Visitas das entidades reguladoras	▪ Comunicar tecnicamente sobre a aprovação de novas quantidades de resíduos a coprocessar para as entidades técnicas e reguladoras ▪ *Feedback* às principais questões ▪ Transparência	▪ Manter

Atividade	Objetivo	Estado/sugestões
Carta de Compromisso	▪ Comunicar a ética da organização ▪ Assumir um compromisso perante a opinião pública que mediante qualquer ocorrência ou desvio à situação expectável que coloque em causa o funcionamento perspetivado para o processo de coprocessamento, será cessado o processo de coprocessamento ▪ Transparência	▪ Adotar ▪ Especificar na carta de compromisso os princípios de operação que comprometem a continuação do processo de coprocessamento
Plano de Comunicação de Risco em Situação de Crise	▪ Comunicar internamente para a CAA e para o responsável municipal de segurança os procedimentos de comunicação a tomar em situação de crise e os responsáveis pela comunicação ▪ Desenvolvimento de sinergias em caso de necessidade de atuação em situação de emergência ▪ Transparência	▪ Manter ▪ Combinar as orientações da comunicação institucional com as orientações da comunicação de risco, no planeamento da comunicação e na conceção de materiais ▪ Adequar a comunicação interna e externa às necessidades e papéis dos diferentes atores

7.10 Saúde humana

Não se recomendam medidas de minimização específicas, sendo no entanto recomendadas as seguintes boas práticas:

- Acompanhar a evolução dos indicadores de qualidade de serviço das unidades de saúde do concelho,
- Execução de monitorizações Psicossociais à população conforme previsto na componente Social.

Derivado da análise realizada da situação de referência recomenda-se ainda o desenvolvimento de programas de apoio aos colaboradores com vista ao desenvolvimento de hábitos mais saudáveis que permitam contribuir para mitigar as principais patologias registadas, também em linha com as patologias mais frequentes no concelho, considerando em particular os hábitos alimentares. Espera-se que esta medida individual tenha um efeito de propagação ao nível do agregado familiar, potenciando o seu impacte positivo também ao nível da comunidade.

7.11 Património cultural

Na Avaliação de Incidências foram discutidas as consequências da construção e da exploração do projeto sobre as ocorrências de interesse cultural identificadas na AE. Esta apreciação fundamenta as medidas de minimização gerais e as medidas específicas a seguir propostas.

7.11.1 Medidas gerais

Medida 1 (planta de condicionantes / fase antes da construção). Inclusão em planta de condicionantes, a incluir no caderno de encargos da obra, das ocorrências identificadas na AE, visando garantir a salvaguarda do seu estado de conservação atual.

Medida 2 (acompanhamento arqueológico da obra / fase de construção) Acompanhamento integral e contínuo da obra, por arqueólogo, com efeito preventivo em relação à afetação de vestígios arqueológicos incógnitos, das operações de remoção de solo e de escavação no solo e subsolo. Os achados móveis

colhidos no decurso da obra deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural.

Medida 3 (sondagem ou escavação arqueológica / fase de construção). Execução de sondagens arqueológicas de caracterização de ocorrências postas a descoberto no decorrer da obra. Os resultados obtidos podem determinar a execução de escavações em área.

Medida 4 (notificação à DGPC / fase de exploração). Comunicação pelo dono-da-obra, à Direção Geral do Património Cultural, do eventual aparecimento de vestígios arqueológicos, devendo fazê-lo de imediato, no sentido de serem acionados os mecanismos de avaliação do seu interesse cultural e respetiva salvaguarda.

Recomenda-se que as 4 medidas referidas anteriormente sejam incluídas num Plano Ambiental de Obra.

7.11.2 Medidas específicas para antes da construção

Para esta fase propõe-se a consignação da Medida 1 (planta de condicionantes).

7.11.3 Medidas específicas para a fase de construção

Nesta fase deve aplicar-se a Medida 2 (acompanhamento arqueológico), em especial durante a escavação mecânica da área definida como zona B (IV - Zonamento da prospeção arqueológica, do Anexo D do Volume IV – Anexos e Desenho 13 do Volume III – Peças Desenhadas). Se no decurso da obra surgirem novas realidades de interesse arqueológico, a sua ocorrência deverá ser comunicada à tutela, Medida 4 (notificação à DGPC), e avaliadas as medidas a adotar para a sua salvaguarda *in situ* ou pelo registo, nomeadamente com a aplicação da Medida 3 (sondagem arqueológica).

7.11.4 Medidas específicas para a fase de exploração

Nesta fase deve aplicar-se a Medida 4 (notificação à DGPC). A aplicação de medidas específicas nesta fase ficará dependente dos resultados arqueológicos, eventualmente, obtidos na fase de construção.

7.12 Análise de Risco

Considerando que não se prevêm impactes ambientais com a implementação do projeto não são recomendadas medidas de minimização. No entanto, na análise de risco para o ambiente para a situação de referência, foi identificada uma recomendação de melhoria ao processo já existente, considerando a identificação do risco para alguns dos acontecimentos iniciadores referentes a ruturas parciais de mangueiras de descarga, principalmente devido à elevada frequência de ocorrência do acontecimento iniciador.

Para reduzir as frequências de ocorrência destes cenários, deveria ser avaliada a implementação de medidas de mitigação passiva, como a instalação de um sistema de estanqueidade do perímetro nas zonas de carga e descarga de produtos, ou a instalação de um sistema de obturação no ponto de derrame. Com as referidas salvaguardas, o produto derramado ficaria contido no interior do estabelecimento, eliminando assim o risco de afetar o exterior.

Estes sistemas servirão igualmente para conter as águas utilizadas contra incêndios, e potencialmente contaminadas, no interior do estabelecimento reduzindo desta forma o risco ambiental.

7.13 Síntese das medidas de minimização

Apresenta-se seguidamente uma tabela resumo das medidas de minimização apresentadas.

Tabela 7.13.1 – Tabela de sistematização das medidas recomendadas por descritor

	Medidas de minimização		Recomendações de melhoria identificadas na análise de situação de referência
Descritor	Fase de construção	Fase de exploração	

Descritor	Medidas de minimização		Recomendações de melhoria identificadas na análise de situação de referência
	Fase de construção	Fase de exploração	
Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	Plano Ambiental de Obra		
Hidrogeologia e Qualidade da Água Subterrânea	Plano Ambiental de Obra		
Recursos Hídricos Superficiais			
Transportes		Novo silo de armazenamento de CA	
Qualidade do ar e Alterações Climáticas – Emissões GEE		CDR origem nacional	
Ambiente Sonoro	Plano Ambiental de Obra		Melhoria do Parque de estacionamento de pesados
Fauna, Flora, Vegetação Habitats e Biodiversidade			Remoção das plantas exóticas junto ao rio Tejo
Solo e Uso do solo	Plano Ambiental de Obra		
Ordenamento do Território			
Socioeconomia e componente psicossocial		Melhoria do Programa de Comunicação com os *Stakeholders*	
Saúde Humana			Programa de apoio aos colaboradores sobre hábitos alimentares
Património Cultural	Plano Ambiental de Obra	Notificação à DGPC no caso de identificação de vestígios arqueológicos	
Paisagem			
Análise de Risco			Sistema de estanqueidade perimetral em zonas de carga e descarga de produtos perigosos, com sistema de obturação

Descritor	Medidas de minimização		Recomendações de melhoria identificadas na análise de situação de referência
	Fase de construção	Fase de exploração	
Gestão de Resíduos			

Sem recomendação de medidas

Com recomendação de medida

Para a fase de construção, é recomendada uma única medida o Plano Ambiental de Obra para garantir a implementação de boas práticas na construção do Armazém CA 3. Refira-se que foram definidas algumas das boas práticas a considerar no mesmo, para alguns dos descritores.

Relativamente à fase de exploração são recomendadas 4 medidas de minimização dos impactes ambientais identificados no presente EIA, nomeadamente:

- Novo silo de armazenamento de CA, para aumento da capacidade de armazenamento, evitando a circulação de tráfego rodoviário ao fim-de-semana;
- Utilização de CDR de origem nacional desde que disponíveis e compatíveis com as especificações técnicas e económicas definidas, para redução do impacte ambiental de Emissões GEE (alterações climáticas) e uma maior contribuição para a política nacional de gestão de resíduos;
- Melhoria do Programa de Comunicação com os *Stakeholders*, como forma de melhorar a relação existente com os mesmos e comunicar as alterações contempladas no presente estudo;
- Comunicação pelo dono-da-obra, à Direção Geral do Património Cultural, do eventual aparecimento de vestígios arqueológicos, devendo fazê-lo de imediato, no sentido de serem acionados os mecanismos de avaliação do seu interesse cultural e respetiva salvaguarda.

Finalmente, são ainda identificadas algumas recomendações, que não sendo medidas de minimização, se aconselha a sua implementação. São medidas identificadas como boas práticas, identificadas para a situação de referência e, por isso, independentes do projeto em avaliação, a saber:

- Melhoria do Parque de estacionamento de pesados como forma de reduzir o ruído com vista à manutenção do cumprimento dos limites legais e à melhoria do ambiente sonoro existente junto dos recetores sensíveis localizados na imediata envolvente do parque de estacionamento de pesados;
- Remoção das plantas exóticas na faixa da área do CPA junto ao Tejo, nomeadamente os dois exemplares de *Acacia longifolia* e a *Nicotiana glauca*;
- Programa de apoio aos colaboradores sobre hábitos alimentares com vista ao desenvolvimento de hábitos mais saudáveis que permitam contribuir para mitigar as principais patologias registadas;
- Sistema de estanqueidade perimetral em zonas de carga e descarga de produtos perigosos, com sistema de obturação para redução de riscos ambientais para o exterior das instalações do CPA.



8. MONITORIZAÇÃO

(Página deixada intencionalmente em branco)

8 MONITORIZAÇÃO

De todos os descritores analisados é referida uma medida de monitorização referente à componente social, a fim de avaliar a eficácia das medidas de comunicação com o público em geral e conhecer as suas opiniões face ao projeto, bem como analisar os padrões de adaptação ao mesmo e avaliar os riscos psicossociais, considera-se importante a implementação de um plano de monitorizações psicossociais periódicas.

8.1 Plano de monitorização psicossocial

8.1.1 Objetivos do Programa

O objetivo geral da monitorização será avaliar o modo como as pessoas que habitam próximo do Centro de Produção de Alhandra percebem ser afetadas pelo funcionamento da fábrica e se adaptam à mesma ao longo do tempo. Especificamente, o objetivo será identificar em que medida os processos do coprocessamento interferem de forma significativa a nível cognitivo, emocional e/ou comportamental, e analisar estratégias individuais de adaptação, por forma a permitir agir no sentido da promoção da saúde e bem-estar.

8.1.2 Parâmetros a monitorizar

Neste ponto, sugere-se a realização de uma avaliação respeitante às seguintes dimensões: qualidade ambiental percebida; atitudes face à fábrica; atitudes face ao coprocessamento; risco e controlo percebidos; estratégias de *coping*; identidade. Deste modo, pretende-se a monitorização de variáveis psicológicas de interesse como indicadores psicológicos de stress (ex. incómodo e ansiedade), bem como de fatores intervenientes no processo (ex. perceção de risco e atitudes), para os residentes no concelho de Vila Franca de Xira. Estes parâmetros deverão permitir a identificação dos casos e/ou zonas mais problemáticos e os que tenham suscitado mais queixas da parte da população.

8.1.3 Locais, Frequência das amostragens e Periodicidade do relatório

O processo de monitorização das variáveis psicossociais deve ser feito numa fase inicial, de 2 em 2 anos (2 monitorizações nos primeiros 5 anos), e posteriormente de forma regular, de 4 em 4 anos, com a redação de um relatório associado à monitorização.

A amostra deverá ser estratificada, de modo a garantir a representatividade da população do concelho de Vila Franca de Xira em termos dos fatores Freguesia, Idade e Sexo e com um erro amostral não superior a 5%.

Em caso de resultados elevados para os parâmetros psicológicos analisados, deverão ser desencadeados processos e/ou ações de minimização de stress e de informação e acompanhamento da população.

8.1.4 Técnicas, Métodos de análise e Equipamentos necessários

A monitorização dos aspetos sociais deverá envolver três metodologias:

1. Análise de dados referentes à consulta pública - esta fase implica uma avaliação dos dados da consulta pública, por meio de uma análise das intervenções escritas de diversas entidades (individuais e coletivas). Esta análise será efetuada com recurso à utilização da técnica de análise de conteúdo dos documentos de consulta pública.
2. Análise sistemática das perceções da população - com base nos resultados do primeiro tipo de análise, bem como nas teorias e modelos psicológicos de stress ambiental, serão desenvolvidas questões específicas, e/ou guiões de entrevista, que visam especificamente avaliar as perceções dos entrevistados face à fábrica, ao processo de coprocessamento, e aos seus impactes. A informação recolhida integrada na sondagem, ou com base em entrevistas específicas, deverá ser alvo de análise através de metodologias quantitativas (i.e., procedimentos estatísticos com utilização de programas como o SPSS) ou qualitativas, consoante a abordagem adotada.

8.2 Outras medidas de acompanhamento

Adicionalmente, é referida a importância da manutenção de outras medidas de monitorização já implementadas à data de hoje pelo CPA, que se referem também a medidas de cumprimento legal e outros requisitos.

8.2.1 Qualidade do ar e Alterações Climáticas – Emissões GEE

Ao nível do plano de monitorização do ar ambiente, aconselha-se a manutenção das estações existentes atualmente: 5 nas proximidades do CPA.

Ao nível do plano de monitorização das fontes pontuais, para as fontes atualmente existentes na instalação, que continuarão a operar após as alterações previstas, considera-se que devem seguir o atual plano de monitorização.

8.2.2 Ambiente Sonoro

Dado que não se prevê a ultrapassagem dos limites legais devido ao projeto, nem a ocorrência de impactes significativos, junto dos recetores sensíveis avaliados na área de potencial influência acústica do projeto, apresenta-se como desnecessária a definição de qualquer plano de monitorização de ruído específico.

No entanto, a monitorização do respetivo ambiente sonoro dos recetores avaliados potencialmente mais expostos, continuará a ser alvo de monitorização, no âmbito do Sistema de Gestão Ambiental implementado no Centro de Produção de Alhandra.

Caso venham a existir reclamações, deverá ser definido um plano de monitorização específico e efetuadas medições junto do recetor reclamante.

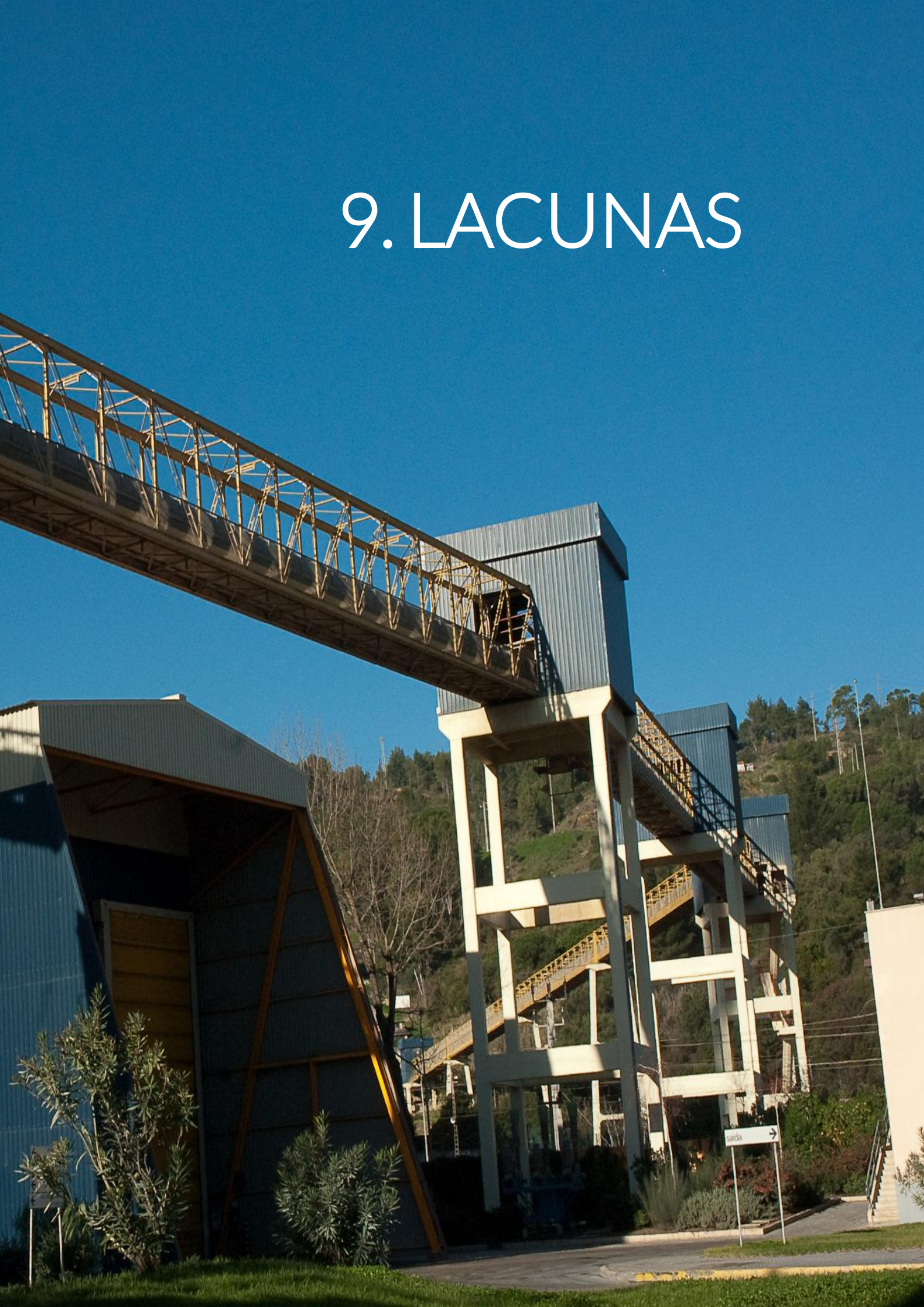
As medições devem ser efetuadas por Laboratório Acreditado e devem seguir a versão mais atual da legislação, normalização e diretrizes aplicáveis, nomeadamente:

- NP ISO 1996-1 – Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação. 2011. (ISO 1996-1: 2011).

- NP ISO 1996-2 – Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente. 2011. (ISO 1996: 2011).
- Agência Portuguesa do Ambiente – Guia prático para medições de ruído ambiente: no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. 2011.

Os resultados deverão ser interpretados de acordo com os limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, em vigor desde fevereiro de 2007.

9. LACUNAS



(Página deixada intencionalmente em branco)

9 LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO

Não foram detetadas lacunas técnicas ou de conhecimento verificadas na elaboração do EIA, que tenham constituído condicionantes significativas à avaliação desenvolvida.

No entanto, identificam-se as seguintes situações:

Qualidade do ar

- Foram apenas contempladas as emissões provenientes das fontes emissoras do CPA, da Pedreira do Bom Jesus e das principais vias rodoviárias existentes nas proximidades das instalações, não sendo possível aceder a dados relativos a outras fontes existentes no domínio em estudo (outras unidades industriais, por exemplo). No entanto, de forma a colmatar esta falta de informação, a contribuição destas fontes emissoras foi contemplada através de valor de fundo determinado com base nos dados medidos na estação urbana de fundo de Alverca, para os poluentes NO_2, CO, PM10 e SO_2.
- Informação mais atualizada relativamente ao tráfego rodoviário das vias EN1 e EN10. Apenas foi possível contabilizar o volume de tráfego relativo a 2011.

Património cultural

A principal lacuna de conhecimento reporta-se à ausência de solo livre para observação de vestígios arqueológicos anteriores à instalação da fábrica.

(Página deixada intencionalmente em branco)

10. CONCLUSÕES



(Página deixada intencionalmente em branco)

10 CONCLUSÕES

A fábrica de produção de cimento de Alhandra, da CIMPOR, é a fábrica de cimento mais antiga do país e encontra-se em funcionamento desde 1894. Está localizada na Vila de Alhandra, Concelho de Vila Franca de Xira, na margem direita do rio Tejo.

O Centro de Produção de Alhandra efetua desde 2007 o coprocessamento de alguns tipos de combustíveis alternativos (resíduos não perigosos e biomassa) nas duas linhas de produção de clínquer (forno 6 e forno 7).

O presente EIA realiza-se no âmbito do pedido de renovação da Licença Ambiental do Centro de Produção de Alhandra, no qual se pretende realizar o aumento da capacidade instalada licenciada de coprocessamento de Resíduos Não Perigosos (RNP), no forno 6 de 11 para 20 t/h e no forno 7 de 18 para 27 t/h, assim como alargar a tipologia de resíduos para coprocessamento como combustíveis alternativos em ambos os fornos, num máximo de Taxa de Substituição Térmica de RNP de 70% no forno 6 e 90% no forno 7.

Isto significa, que se pretende aumentar a quantidade de RNP a utilizar como combustível em substituição de combustíveis fósseis, sendo a fração mineral reciclada na matriz do clínquer, substituindo matérias-primas naturais e convencionais, resultando na sua valorização.

Neste sentido, foram ainda incluídas no presente EIA duas alterações que, embora não impliquem qualquer aumento de capacidade instalada de valorização de resíduos não perigosos, são complementares no sentido de otimizar a gestão de armazenagem de combustíveis alternativos, permitindo uma maior independência do CPA:

i. Licenciamento do Armazém de Combustíveis Alternativos 2;
ii. Construção do Armazém de Combustíveis Alternativos 3 no Parque de CA1.

Importa salientar que o estabelecimento já possui capacidade instalada, nomeadamente tecnológica e operacional para poder dar uma maior resposta, em termos de coprocessamento de Resíduos Não Perigosos. No entanto, falta alterar o aspeto legal associado à Licença Ambiental em vigor, que constitui por isso o aspeto central que se pretende alterar com presente processo de AIA: o

aumento da capacidade instalada licenciada de coprocessamento de RNP como combustíveis.

Este pedido de aumento, que sem dúvida promove uma abordagem ambiental e social da empresa, alinhada com a sua política e missão, constitui também um fator de competitividade para o próprio CPA, para além de que responde às tendências legais e políticas que se vislumbram no cenário português e europeu.

O coprocessamento de resíduos tem a virtude de, não só se enquadrar numa estratégia de economia circular, como também proporcionar vantagens, quer para o CPA (contribuindo para a sua descarbonização e para a redução de custos operacionais com combustíveis tradicionais), quer para o setor dos resíduos (que se tem que desfazer de uma fração de resíduos para os quais não é tecnicamente viável a sua reutilização ou reciclagem).

O aumento da capacidade instalada licenciada não implica qualquer alteração ao processo industrial já existente, sendo que apenas a construção do Armazém de CA 3, implica efetivamente uma alteração física. A área de implantação localizar-se-á no Parque de CA 1 (já licenciado para armazenagem de RNP), dentro da área industrial do CPA, sendo que não existe nenhuma condicionante ao projeto.

Interessa referir que o presente estudo foi realizado para o *worst case* cenário, isto é, para a utilização da capacidade instalada total em simultâneo, uma vez que para efeitos de licenciamento, e consequentemente para o presente EIA, o que conta é a capacidade instalada e não a capacidade efetivamente usada a cada momento, que por condições técnicas e operacionais de processo será inferior.

Assim, em termos globais, o projeto terá impactes ambientais positivos, como seja a descarbonização do processo de fabricação do cimento (7,5% de redução das emissões GEE), a sustentabilidade económica do CPA, alinhado com o *Strategic Energy Technology Plan* da redução de combustíveis fósseis e apoio à estratégia de economia circular e minimização de resíduos em aterro em Portugal, utilizando uma área industrial já existente.

Em termos de impactes ambientais negativos, foram identificados, apesar de terem uma baixa significância, os impactes decorrentes do aumento de tráfego de 5 veículos diários e inerentemente a sua incomodidade em termos de ambiente

sonoro e componente social, os impactes na componente psicossocial e na saúde humana das pessoas que terão uma atitude negativa face ao presente projeto e o impacte negativo referente à paisagem, devido à construção do Armazém CA3, sobretudo ao nível da intrusão visual, ainda que existe uma elevada capacidade de absorção visual.

Foram recomendadas como medidas de minimização destes impactes ou de potenciação dos impactes positivos as seguintes medidas:

- Novo silo de armazenamento de CA, para aumento da capacidade de armazenamento, evitando a circulação de tráfego rodoviário ao fim-de-semana;
- Utilização de CDR de origem nacional desde que disponíveis e compatíveis com as especificações técnicas e económicas definidas, para redução do impacte ambiental de Emissões GEE (alterações climáticas) e uma maior contribuição para a política nacional de gestão de resíduos;
- Melhoria do Programa de Comunicação com os *Stakeholders*, como forma de melhorar a relação existente com os mesmos e comunicar as alterações contempladas no presente estudo;
- Comunicação pelo dono-da-obra, à Direção Geral do Património Cultural, do eventual aparecimento de vestígios arqueológicos, devendo fazê-lo de imediato, no sentido de serem acionados os mecanismos de avaliação do seu interesse cultural e respetiva salvaguarda.

Existem ainda os impactes negativos decorrentes da fase de construção do novo Armazém, para o qual se sugere como medida de minimização a definição e implementação de um Plano Ambiental de obra, de forma a garantir a redução dos impactes identificados, sendo no entanto impactes temporários.

Em termos globais os impactes positivos são mais significativos que os impactes negativos, pelo que se considera um bom projeto para o CPA (sustentabilidade económica e descarbonização), para a sociedade (promoção da economia circular, descarbonização e redução da extração de matérias-primas, contribuindo para a mudança de paradigma social em curso) e para o país (pela contribuição à gestão de

resíduos e minimização da deposição em aterro e redução da dependência energética), sendo que os impactes negativos na sociedade local são de baixa significância, face aos já existentes atualmente.

Saliente-se que os descritores da Qualidade do Ar e Análise de Risco, que poderiam representar a maior preocupação da implementação do presente projeto não terão impactes ambientais.

11. BIBLIOGRAFIA



(Página deixada intencionalmente em branco)

11 BIBLIOGRAFIA

ACAP (2015). Vendas de veículos automóveis em Portugal. Associação do Comércio Automóvel de Portugal.

AGUILO ALONSO, M. et al. (1996) – Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. Contenido e Metodología. Ministerio de Medio Ambiente – Secretaria General de Medio Ambiente. Madrid

AIHA - *American Industrial Hygiene Association, EUA. Emergency Response Planning Guidelines.*

ALFA – Associação Lusitana de Fitossociologia (2006). Plano Sectorial da Rede Natura 2000 – Fichas de caracterização dos Habitats Naturais". www.icn.pt/psrn2000/caract_habitat.htm.

ALMEIDA, C.; MENDONÇA, J.; JESUS, M.; GOMES, A., 2000. Sistema Aquífero – Aluviões do Tejo. Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Instituto da água.

AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, Agosto 2004, Chapter 11.9 – Western Surface Coal Mining.*

AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, Maio 2003.*

AP-42 *(Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, Novembro 2006, Chapter 13: Miscellaneous Sources: Unpaved roads.*

APA (2009). Estratégia para os Combustíveis Derivados de Resíduos

APA (2009a). Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2009b). Notas técnicas para relatórios de monitorização de ruído, fase de obra e fase de exploração. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2011a). Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2011b). Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2012) Roteiro Nacional De Baixo Carbono 2050 - Opções De Transição Para Uma Economia De Baixo Carbono Competitiva Em 2050 (https://apambiente.pt/_zdata/DESTAQUES/2012/RNBC_COMPLETO_2050_V04.pdf)

APA (2014), Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU) 2020, Portaria n.º 187-A/2014, de 17 de Setembro

APA (2014). Elaboração de Cartografia Específica sobre o Riscos de Inundação para Portugal Continental. Relatório Final, Volume 1 – Memória Descritiva.

APA (2014). *National Inventory Report on Greenhouse Gases*, 1990-2012.

APA (2017). Título de emissão de gases com efeito de estufa (TE GEE.173.04 III).

APA (2018) Relatório do Estado do Ambiente Portugal 2017

APA (2019). Harmonização da Aplicação das Licenças Especiais de Ruído – Guia prático - versão 1.1. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA, Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020)

APA, Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2020/2030).

ARH Tejo – Administração da Região Hidrográfica do Tejo (2011). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo, Síntese para Consulta Pública – Versão Extensa.

ARH Tejo (2012). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo, Repositório de Mapas.

ARS – LVT - Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo - Divisão de Intervenção nos Comportamentos Aditivos e Dependências (2016). Plano Operacional de Respostas Integrada: Actualização do Diagnóstico do Território – concelho de Vila Franca de Xira. Ministério da Saúde

ARS-LVT (2018). Plano Regional de Saúde da Região de Lisboa e Vale do Tejo.

ATSD: https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp11-c8.pdf- Acesso a 17 de Julho de 2019

ATSDR - *Agency for Toxic Substances and Disease Registry (1992). Toxicological profile for Thallium. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.*

ATSDR *(2004). PUBLIC HEALTH STATEMENT FOR COPPER. Agency for Toxic Substances and Disease Registry*

ATSDR *(2012). Toxicological profile for Vanadium. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service*

ATSDR (2014). Medical Management Guidelines for Hydrogen Fluoride.

ATSDR (2017). *Toxicological profile for antimony. (Draft for Public Comment).* Department of Health and Human Services, Public Health Service.

ATSDR: https://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/tfacts54.pdf- Acesso a 17 de Julho de 2019

AVE – Gestão Ambiental e Valorização Energética, S.A., (2018). 13 Anos de coprocessamento em Portugal – Avaliação dos contributos do coprocessamento de resíduos em cimenteiras para o desenvolvimento socioeconómico e ambiental de Portugal. Elaborado por 3drivers – Engenharia, Inovação e Ambiente, Lda.

AVE (2014) Coprocessamento – Valorização material de combustíveis alternativos na indústria cimenteira. Estudo realizado para a AVE, SPV, Valorpneu e Valorcar. Elaborado por 3drivers – Engenharia, Inovação e Ambiente, Lda.

AZEVEDO, F.S. & PATRÍCIO, JORGE (2003). Critérios de Danos e de Incomodidade no Domínio das Vibrações Ambientes. Ingenium, Revista da Ordem dos Engenheiros, II série, nº72, janeiro de 2003.

AZEVEDO, FERNANDO L. SCHIAPPA DE (2000). Vibrações Ambientes: Incomodidade nos seres humanos e danos nas Edificações. LNEC, Curso sobre Aspectos Regulamentares e Normativos no Domínio do Ruído e das Vibrações.

AZEVEDO, FERNANDO SCHIAPPA DE; PATRÍCIO, JORGE (2001). Vibrações Ambientes: Critérios de danos e Incomodidade. Actualidade e Perspectivas Futuras. TecniAcustica 2001.

BARROW (1997). *Environmental and Social Impact Assessment: An Introduction. London: Arnold.*

BASTOS, J. (2013). "Potencial de Utilização de Resíduos Depositados em Antigas Lixeiras como CDR," Universidade Nova de Lisboa.

BCSD Portugal (2015). Coprocessamento para o baixo carbono, Caso de estudo CIMPOR (http://www.bcsdportugal.org/wp-content/uploads/2013/10/2015-CS-CIMPOR-Coprocessamento1.pdf)

BENCATEL J., Alvares F., Moura A.E. & Barbosa A.M. (2017) Atlas de mamíferos de Portugal (1a ed.). Universidade de Evora, Portugal. Dados disponíveis sob licença CC BY-SA 4.0 (*Creative Commons*)

BERGLUND, BIRGITTA; LINDVALL, THOMAS; SCHWELA, DIETRICH H. (1999). *Guidelines for Community Noise*. WHO.

BSI - *British Standards Institution – BS 5228-1 - Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1: Noise. 2009.*

BSI BS 5228-2 - Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 2: Vibration. 2009.

CABRAL MJ, Almeida J, Catry P, Encarnação V, Franco C, Granadeiro JP, Lopes R, Moreira F, Oliveira P, Onofre N, Pacheco C, Pinto M, Pitta MJ, Ramos J & Silva L. 2005. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. ICNB, Lisboa.

CÂNCIO, Francisco (1939) Ribatejo Histórico e Monumental, Vol. 3, s.l.

CAPELO J., MESQUITA S., COSTA J.C., RIBEIRO S., ARSÉNIO P., NETO C., MONTEIRO T., AGUIAR C., HONRADO J., ESPÍRITO-SANTO M.D. & LOUSÃ M. (2007). *A methodological approach to potential vegetation modeling using GIS*

techniques and phytosociological expert-knowledge: application to mainland Portugal. Phytocoenologia 37(3-4): 399-415.

CARDOSO, João Luís; CANINAS, João (2005) "Moita da Ladra (Vila Franca de Xira). Resultados preliminares da escavação integral de um povoado calcolítico muralhado", Actas do Colóquio Internacional Transformação e Mudança no Centro e Sul de Portugal: o 4.º e o 3.º milénios, pp.65-94, CTA-Cascais Tempos Antigos.

CASTROVIEJO, S. (coord.) (1986-2008). Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Real Jardín Botánico, C.S.I.C., Madrid.

CATARINO, Helena (2000) O Castelo de Povos, apontamentos sobre o período islâmico de Vila Franca de Xira", Catálogo Exposição Senhor da Boa Morte: Mitos, História e Devoção, pp 43-62.

CDCP - *Centers for Disease Control and Prevention*: https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0332.html Acesso a 18 de julho de 2019

CDCP: https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0036.html Acesso a 18 de julho de 2019

CDCP: https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0038.html Acesso a 18 de julho de 2019

CDCP: https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0379.html Acesso a 18 de julho de 2019

CDCP: https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0383.html Acesso a 18 de julho de 2019

CDCP: https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0608.html Acesso a 18 de julho de 2019

CDCP: https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0653.html Acesso a 18 de julho de 2019

CDCP: https://www.cdc.gov/niosh/topics/lead/limits.html Acesso a 18 de julho de 2019

CEMBEREAU (1997) Alternative Fuels in Cement Manufacture

CEMBEREAU (2018) Building carbon neutrality in Europe

CEMBUREAU (2013). *The Role of Cement in the 2015 Low Carbon Economy*: https://cembureau.eu/media/1500/cembureau_2050roadmap_lowcarboneconomy_2013-09-01.pdf

CEMBUREAU (2016) *Cement, concrete and the circular economy*

CEMENTIS Consulting (2013) Co-processing in Cement kilns. The way to treat wastes. Apresentação por Jean-Pierre Degré, Maio 2013

CHOFFAT/CHAMEAU, *in* LEINFELDER, 1986; RAMALHO, 1971, LEINFELDER, 1993 - Lisboa Carta Geológica de Portugal, escala 1:50 000. Noticia Explicativa da Folha 34-B Loures, Unidade de Geologia e Cartografia Geológica, Laboratório Nacional de Energia e Geologia

CIMPOR – Cimentos de Portugal (2018). Formulário PCIP – Modelo do pedido de licenciamento de atividades económicas abrangidas pelo Decreto-Lei nº 194/2000, de 21 de Agosto, que aprovou o regime jurídico da prevenção e controlo integrados da poluição (PCIP).

CIMPOR (2013). Relatório de Atividade e Contas 2012.

CIMPOR/CPA – Centro de Produção de Alhandra (2004). Relatório de auditoria anual – ano 2004 - Avaliação do Cumprimento do Contrato de Melhoria Contínua de Desempenho Ambiental para o Sector Cimenteiro

CIMPOR/CPA - Centro de produção de Alhandra, (2015). Declaração Ambiental Atualizada.

CIMPOR/CPA - Centro de produção de Alhandra, (2016 / 2017 / 2018). Anexo Medições do Relatório Anual Ambiental.

CIMPOR/CPA - Centro de produção de Alhandra, (2016). Declaração Ambiental Atualizada.

CIMPOR/CPA - Centro de produção de Alhandra, (2016). Relatório Ambiental Anual relativo à Licença Ambiental nº 53/2007.

CIMPOR/CPA - Centro de produção de Alhandra, (2017). Declaração Ambiental Atualizada.

CIMPOR/CPA - Centro de produção de Alhandra, (2017). Relatório Ambiental Anual relativo à Licença Ambiental nº 53/2007.

CIMPOR/CPA - Centro de produção de Alhandra, (2018). Compilação de informação solicitada durante inspeção IGAMAOT.

CIMPOR/CPA - Centro de produção de Alhandra, (2018). Declaração Ambiental Atualizada.

CIRMA. Guia para a realização da análise do risco ambiental da Direção-Geral de Proteção Civil e Emergências.

Climatestrategies (2014) *Carbon Control and Competitiveness Post 2020: The Cement Report – Final Report*

CMVFX – Câmara Municipal de Vila Franca de Xira. Avaliação Ambiental Estratégica PDM Vila Franca de Xira, 2008: https://www.cm-vfxira.pt/cmvfxira/uploads/document/file/457/Relat_rio_Ambiental.pdf Acesso a 16 de julho de 2019

CMVFX – Câmara Municipal de Vila Franca de Xira. Plano Diretor Municipal de Vila Franca de Xira (PDM), Aviso 20905/2009, de 18 de Novembro

CMVFX – Câmara Municipal de Vila Franca de Xira. Xira (2017). Perfil Municipal de Saúde 2017 – Concelho Vila Franca de Xira. Câmara Municipal de Vila Franca de Xira

CODE OF FEDERAL REGULATIONS, UNITED STADES OF AMERICA (2013). 30 CFR 817.67. *Use of explosives: Control of adverse effects. USA.*

Comboios de Portugal (2017). Relatório de Sustentabilidade.

COSTA, J. C , C. Aguiar, J. H. Capelo, M. Lousã & C. Neto (1998). Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea 0: 5-56.

COSTA, João Miguel Bandeira (2014). Coprocessamento de CDR no processo de produção de cimento - Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Química e Bioquímica

d'ABREU, A. C., CORREIA, T. P., OLIVEIRA, R., (2004). Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental, Universidade de Évora, Departamento de Planeamento Biofísico e Paisagístico, Volume IV, Colecção Estudos 10, DGOTDU

dBLab (2013). Relatório de Ensaio (Acreditado) – Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração. Critério de incomodidade. Envolvente do Centro de Produção de Alhandra. Ref. 12_120_RAMB03, de 08-03-2013.

DGOTDU / SNIT - Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano / Sistema Nacional de Informação Territorial / Portal do Ordenamento do Território e do Urbanismo - www.dgotdu.pt (consulta on-line de PDM).

DGPC - Direção-Geral do Património Cultural: Portal do Arqueólogo. Base de dados Endovélico: http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/.

DGPC, Portal do Arqueólogo. Atlas do Património Classificado e em Vias de Classificação http://www.patrimoniocultural.pt.

DGS – Direção Geral de Saúde: https://www.dgs.pt/portal-da-estatistica-da-saude/diretorio-de-informacao/diretorio-de-informacao/por-instituicao.aspx PORTUGAL Doenças Oncológicas em Números – 2015 - Acesso a 26 de julho de 2019

Ecofys (2017) Status and prospects of co-processing of waste in EU cement plants. Sumário Executivo

Ecofys, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research e Öko-Institut (2009) *Methodology for the free allocation of emission allowances in the EU ETS post 2012 - Sector report for the cement industry*

EMEP/EEA *Air Pollution Emission Inventory Guidebook, (2016). 1.A.3.b.i-iv Road Transport.*

EMEP/EEA *Air Pollution Emission Inventory Guidebook, (2016). International navigation, national navigation, national fishing and military (shipping).*

EMEP/EEA *Air Pollution Emission Inventory Guidebook, (2016). Non-road mobile sources and machinery.*

EMEP/EEA *Air Pollution Emission Inventory Guidebook, (2016). Railways.*

EPA - *Environmental Protection Agency, (2006). Risk Assessment and Modeling - Air Toxics Risk Assessment. Reference Library. United States Environmental Protection Agency, Washington, D.C. Last updated May 22, 2007.*

EPA, EUA. *Acute Exposure Guideline Levels.*

EPA-454R-92-019_OCR. *Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources Revised.*

EPPNA, 1998. Informação Cartográfica dos Planos de Bacia. Sistematização das Figuras e Cartas a Imprimir em Papel. Equipa de Projeto do Plano Nacional da Água, Lisboa, versão de Outubro de 1998, 29p.

EQUIPA ATLAS (2008). Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa.

ERS: https://www.ers.pt/pages/198 Acesso a 19 de julho de 2019EIA CImpor_0509_CPA_ALC.docxEIA CImpor_0509_CPA_ALC.docx

ESCRIBANO BOMBIM, M. del Milagro et al. (1991) – El Paisaje. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Madrid

EUWG – AEN - *European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (2007). Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure.*

FERREIRA, M. P. & SERRA, F. R (2008). CIMPOR – Cimentos de Portugal Crescer no mundo através de aquisições… até quando? *Glob Advantage*, Instituto Politécnico de Leiria

FRANCO, J. A. & M. L. ROCHA AFONSO (1994, 1998, 2003). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores) vol. III. Escolar Editora. Lisboa.

FRANCO, J. A. (1971, 1984) Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), vol. I-II. Escolar Editora. Lisboa.

GARNIER, B. J. (1950). *Thornthwaite´s New System of Climate Classification in its Application to New Zealand. Transactions of the Royal Society of New Zealand, Vol. 79, Part 1, pp.87-103.*

GEOTEST, 2011 – Estudo geológico e geotécnico, de um terreno situado nas instalações do Centro de Produção de Alhandra – Combustíveis Alternativos, no Concelho de Vila Franca de Xira

GOEDKOOP et al. (2013) ReCiPe 2008: A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level, First edition (revised), Report I: Characterisation

Google Hearth – observação de Fotografia Aérea: https://geo.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas_Patrimonio/default.htm

GUERRA, Amílcar (2012) "O Troço Inicial da Via Olisipo-Bracara" Cira Arqueologia, Vila Franca de Xira. 1: 24-40 (Atas da Mesa Redonda de Olisipo a Scallabis. A rede viária romana no vale do Tejo).

HARROP D.O., NIXON J.A. (1999). *Environmental Assessment in Practice*. London: Routledge.

HOLCIM (2006). *Guidelines on Co-processing Waste Materials in Cement Production – The GTZ-Holcim Public Private Partnership. Zurich: Holcim Group Support Ltd & Deutsche Gesellshaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH*

ICNF IP., DRA & DROTA (2013). 3º Relatório Nacional de Aplicação da Directiva Habitats (2007-2012). Lisboa.

IEA e WBCSD (2009) *Cement Technology Roadmap 2009. Carbon emissions reductions up to 2050*

IEA e WBCSD (2018) *Technology Roadmap. Low-Carbon Transition in the Cement Industry*

IMAGINE - *Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment (2006). Determination of Lden and Lnight using measurements.*

IMT, (2019). Relatório de tráfego na rede nacional de autoestradas – 1º trimestre de 2019.

INÁCIO, Raul Pereira (1957) "Alhandra no Passado, no Presente e no Futuro", Vida Ribatejana, Vol. 3, nº Especial

INE - Instituto Nacional de Estatística (2019). Anuário Estatístico da Região da área Metropolitana de Lisboa, 2017. Lisboa: INE. www.ine.pt

INE (2019). Census 2011. Lisboa: INE. www.ine.pt

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A., (2015). Plano de ação – Resumo Não Técnico da EN1 – Vila Franca de Xira/Carregado.

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A., (2015). Plano de ação – Resumo Não Técnico dos troços da EN10.

INSTITUTE OF ACOUSTICS, 2013. *A Good Practice Guide to the Application of ETSU-R-97 for the Assessment and Rating of Wind Turbine Noise. United Kingdom.*

IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2019). Atlas Climatológico 1971-2000 Concelho de Vila Franca de Xira.

IPMA (2019). Caracterização do Vento 1997-2014 Lisboa/Gago Coutinho.

IPMA (2019). Ficha Climatológica 1982-2010 Lisboa / Gago Coutinho.

IPMA (2019). Ficha Climatológica 1982-2010 Lisboa / Gago Coutinho.

IPQ - Instituto Português da Qualidade (2015). NP 2074 - Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas. 2015.

ISO 3744 (2010). *Determination of Sound Power Levels of Noise Sources Using Sound Pressure: Engineering Method in an Essentially Free Field Over a Reflecting Plane.*

ISO 3744 (2010). *Determination of Sound Power Levels of Noise Sources Using Sound Pressure: Engineering Method in an Essentially Free Field Over a Reflecting Plane.*

ISP - Instituto de Seguros de Portugal (2015). Parque Automóvel Seguro 2015.

JRC - *Joint Research Centre (2016). Towards a better exploitation of the technical potential of waste-to-energy – Full Report* http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104013/wte%20report%20full%2020161212.pdf

JRC (2013) *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide. Luxemburgo: Serviço das Publicações da União Europeia*

LOUREIRO, A., FERRAND DE ALMEIDA, N., CARRETERO, M.A. & Paulo, O.S. (eds.) (2008): Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. ICNB, Lisboa.

M. Wijayasundara, (2011) *Sustainability in Manufacturing Built Materials : Cement Manufacturing Using Alternative Fuel and Raw Material in Cement Kilns: https://docplayer.net/34524039-Sustainability-in-manufacturing-built-materials-cement-manufacturing-using-alternative-fuel-and-raw-material-in-cement-kilns.html*

MACEDO, Lino de (1893) Antiguidades do Moderno Concelho de Vila Franca de Xira, Vila Franca de Xira

MARQUES, Salvador (1877) Alhandra. Os Campinos, s.l.

MESQUITA S. & SOUSA A.J. (2009). *Bioclimatic mapping using geostatistical approaches: application to mainland Portugal. International Journal of Climatology. 29 (14): 2156-2170.*

N.A. MADLOOL R. SAIDUR, M.S. HOSSAIN, N.A. RAHIM (2011). *A critical review on energy use and savings in the cement industries. Renewable and Sustainable Energy Reviews (Journal homepage:* www.elsevier.com/locate/rser)

NP ISO 1996-1 (2011). Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de Avaliação.

NP ISO 1996-2 (2011). Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.

NP ISO 9613-2 (2014). Atenuação do Som na sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo.

Occidente, revista illustrada de Portugal e do extranjeiro, 16º ano, XVI volume, nº509.

OECD/IEA (2008) *Energy Technology Perspectives – Scenarios & Strategies to 2050*

OLIVEIRA, Gil Braz de (1999) A Indústria Portuguesa do Cimento, Edição CIMPOR, Cimentos de Portugal, S.A., 2ª edição, 2 volumes.

Parecer para a Realização das Operações de Gestão de Resíduos nº 4/2014.

PIERCE, ALLAN D. (1994). *Acoustics, An Introduction to It's Physical Principles and Applications. 3ª ed. [s.l.]: Acoustical Society of America, ISBN 0-88318-612-8.*

PIMENTA, João; MENDES, Henrique (2013) Monte dos Castelinhos (Castanheira do Ribatejo), Vila Franca de Xira e a Conquista Romana no Vale do Tejo, Lisboa: Museu Nacional de Arqueologia e Museu Municipal de Vila Franca de Xira (catálogo de exposição).

PIMENTA, João; MENDES, Henrique (2016) *Carta Arqueológica de Vila Franca de Xira*, Câmara Municipal de Vila Franca de Xira.

PIMENTA, João; MENDES, Henrique (2019) "Monte dos Castelinhos (Vila Franca de Xira): a campanha de escavações de 2018", *Almadan Online*, #22, tomo 3, Jan. 2019, pp 159-161.

Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Tejo, RCM 16 –F/2013 de 22 de Março

Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo, RCM 177/2008, de 4 de Novembro

Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa, RCM n.º 68/2002, de 8 de Abril

Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, Lei n.º 58/2007, de 4 de Setembro

Programa Regional de Ordenamento Florestal de Lisboa e Vale do Tejo, Portaria n.º 52/2019, de11 de Fevereiro

Purple Book (CPR 18E, December 2005).

Quadro Estratégico para a Política Climática, disponível em: https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=1181.

RAINHO, A., ALVES, P., AMORIM, F. & MARQUES, J.T. (Coord.) (2013). Atlas dos morcegos de Portugal Continental. ICNF, Lisboa.

Reference Manual Bevi Risk Assessments, version 3.2.

RIBEIRO, A., ANTUNES, M. T., FERREIRA, M. P., ROCHA, R. B., SOARES, A. F., ZBYSZEWSKI, G., ALMEIDA, F. M., CARVALHO, D. & MONTEIRO, J. H., 1979. *Introduction à la Géologie Générale du Portugal. Serviços Geológicos de Portugal, 114p., Lisboa.*

RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., IZCO, J,, LOUSÃ, M. & PENAS (2002). Vascular Plant Cpmmunities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical checklist of 2001. Itinera Geobotanica 15(1): 5-432.

ROSÃO, VITOR (2011). Desenvolvimentos sobre Métodos de Previsão, Medição, Limitação e Avaliação em Ruído e Vibração Ambiente. Tese de Doutoramento. Universidade do Algarve.

ROSÃO, VITOR; CARREIRA, ANA (2014). Sobre a necessidade de consideração da componente Vibração em projetos onde não é normalmente considerada. Viseu, CNAI 2014.

ROSÃO, VÍTOR; CONCEIÇÃO, EUSÉBIO; LEONARDO, RUI; ROSÃO, CARLOS (2008). Determinação Expedita da Área de Influência Acústica de Infra-Estruturas de Transporte Rodoviário, ACÚSTICA 2008.

SAMOLADA e ZABANIOTOU (2014) Energetic Valorization of SFR in dedicated plants and cement kilns and guidelines for application in Greece and Cyprus. Resources, Conservation and Recycling, 83: 34-43

SEPA - *Scottish Environment Protection Agency*: http://apps.sepa.org.uk/spripa/Pages/SubstanceInformation.aspx?pid=5 Acesso a 16 de Julho de 2019

SEQUEIRA M. Sequeira, D. ESPÍRITO-SANTO, C. AGUIAR, J. CAPELO & J. HONRADO (coord.) (2011). Checklist da Flora de Portugal. http://www3.uma.pt/alfa/checklist_flora_pt.htmlEIA CImpor_0509_CPA_ALC.docx.

SIMÕES J. H. (2006). A co-incineração. Jornal O Templário, Edição nº 900. Tomar: O Templário. Soc. Editora de Publicações, Lda. www.otemplario.pt

SIPA/DGPC - Sistema de Informação sobre Património Arquitectónico: www.monumentos.pt

SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. Marcas e referências a cheias e a inundações.

SONDALIS, 2019. Relatório Técnico Final do furo de captação de água para utilização industrial.

Tecnoveritas (2017) Auditoria energética CIMPOR/CPA, Ano referência 2015

TEIXEIRA DUARTE, 2005. Estudo geológico e geotécnico em terrenos onde se pretende construir o Novo Parque de Combustíveis Sólidos no Centro de Produção de Alhandra

THORNTHWAITE, C. W. (1948). *An approach toward a national classification of climate. Georg. Review, 38 (1).*

UN - *United Nations Framework Convention on Climate Change, IPCC 2006, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.*

US EPA, Guia de avaliação do risco para a saúde humana (US EPA, 1989).

USÓN et al. (2013) Uses of alternative fuels and raw materials in the cement industry as sustainable waste management options. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 23: 242-260

WANDERSMAN, A. H.; HALLMAN, W. K. (1993). *Are people acting irrationally? Understanding public concerns about environmental threats. American Psychologist, 48, 681-686.*

WBCSD (2012) *The Cement Sustainability Initiative (CSI): 10 years of progress - Moving on to the next decade. Progress Report*

WBCSD (2014) *The Cement Industry. Creating solutions for safe, resource-efficient waste management. WBCSD: Cement Sustainability Initiative*

WBCSD (2016) *The Cement Sustainability Initiative (CSI): Guidelines for Environmental & Social Impact Assessment*

WBCSD (2018) *Getting the Numbers Right. Global Cement Database on CO_2 and Energy Information*: https://www.wbcsdcement.org/GNR-2016/

WESTWOOD, E. and ORENSTEIN, M (2016). *Resource Kit for HIA Practicioners: HIA for Industrial Projects. Habitat Health Impact Consulting Corp.*

WHO - World Health Organization: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health Acesso a 16 de Julho de 2019

WHO/CUH - *World Health Organization, Centre for Urban Health (2005) Health Impact Assessment Toolkit for Cities. World Health Organization EUROPE*

WHO/OEHT - *World Health Organization, Occupational and Environmental Health Team (2006). WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide: global update 2005: summary of risk assessment. World Health Organization*

WHO/ROE - *World Health Organization, Regional Office for Europe (2000). Air quality guidelines for Europe, 2nd ed. Copenhagen. World Health Organization Regional Office for Europe.*

WHO/ROE - *World Health Organization, Regional Office for Europe (2005). Evidence for the future update of the WHO Global Air Quality Guidelines (AQGs). World Health Organization, Regional Office for Europe*

WHO/ROE - *World Health Organization, Regional Office for Europe (2013). Review of evidence on health aspects of air pollution –REVIHAAP Project. World Health Organization, Regional Office for Europe*

ZBYSZEWSKI, 1964. Notícia Explicativa da Carta Geológica dos Arredores de Lisboa, na escala 1:50.000, Folha 2. Serviços Geológicos de Portugal. Direcção-Geral de Minas e Serviços Geológicos.

ZÊZERE, 2001. Distribuição e ritmo dos movimentos de vertente na Região a Norte de Lisboa. 972-636-131-1. Centro de Estudos Geográficos. Janeiro.

SITES CONSULTADOS

Agência Portuguesa do Ambiente: https://www.apambiente.pt

Câmara Municipal de Vila Franca de Xira: http://www.cm-vfxira.pt

CEMBUREAU: https://cembureau.eu/

Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional – Lisboa e Vale do Tejo http://www.ccdr-lvt.pt

Direção Geral do Território: http://www.dgterritorio.pt

Infraestruturas de Portugal: www.infraestruturasdeportugal.pt

Global Cement and Concrete Association (GCCA) https://gccassociation.org/

Instituto da Conservação da Natureza e Florestas: https://www.icnf.pt

Porto de Lisboa: https://www.portodelisboa.pt

World Business Council for Sustainable Development - Cement Sustainability Initiative:

https://www.wbcsd.org/Sector-Projects/Cement-Sustainability-Initiative

EC - European Commission – Cement and Lime Industry:

https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/industries/non-metals/cement-lime_en

EC - European Commission - First Report on the State of the Energy Union: https://ec.europa.eu/commission/energy-union-and-climate/state-energy-union_en

UN Climate Change, https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement