



Volkswagen
Autoeuropa

**Alteração do Complexo Industrial da
Volkswagen Autoeuropa**
Nova Unidade de Pintura

Estudo de Impacte Ambiental

Relatório

Março de 2024

Preparado por:



TECNINVEST 2 – Estudos de Desenvolvimento, Tecnologia e Inovação, Lda.

Avenida Conde Valbom, nº 18 B / Escrit. 2D

1050-068 Lisboa

Tel.: 217 159 482 / Fax: 217 159 486

www.tecninvest.com

T 230201

**ALTERAÇÃO DO COMPLEXO INDUSTRIAL DA VOLKSWAGEN AUTOEUROPA
Nova Unidade de Pintura**

Estudo de Impacte Ambiental

Relatório

Estudo Nº 3053 | Exemplar Nº 0

T 230201

Alteração do Complexo Industrial da Volkswagen Autoeuropa

Nova Unidade de Pintura

Estudo de Impacte Ambiental

Índice Geral – Relatório

. RESUMO NÃO TÉCNICO

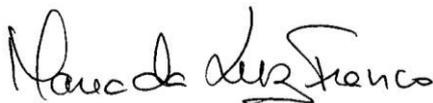
. RELATÓRIO

- . Capítulo I – Introdução
- . Capítulo II – Definição do Projecto
- . Capítulo III – Descrição do Projecto e das Alternativas Consideradas
- . Capítulo IV – Situação de Referência
- . Capítulo V – Impactes Ambientais e Medidas de Minimização
- . Capítulo VI – Programa de Monitorização
- . Capítulo VII – Lacunas de Conhecimento
- . Capítulo VIII – Síntese Conclusiva

. ANEXOS

Lisboa, 11 de Março de 2024

VISTOS:



Eng^a Maria da Luz Franco
[Directora de Projecto]

Índice Geral

Pág.

I. INTRODUÇÃO	I-1
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	I-1
2. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO	I-1
3. FASE EM QUE SE ENCONTRA O PROJECTO	I-1
4. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE	I-2
5. ENTIDADE LICENCIADORA OU COMPETENTE PARA A AUTORIZAÇÃO E AUTORIDADE DE AIA	I-3
6. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO EIA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO	I-3
7. ANTECEDENTES DO PROJECTO E DO EIA	I-3
8. METODOLOGIA E ESTRUTURA GERAL DO EIA	I-3
II. DEFINIÇÃO DO PROJECTO	II-5
1. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO	II-5
1.1 A Política Ambiental do Grupo Volkswagen e da Volkswagen Autoeuropa	II-5
1.2 Objectivos do Projecto	II-6
2. ALTERNATIVAS AO PROJECTO	II-7
2.1 Introdução	II-7
2.2 Alternativa Zero – Não Implementação do Projecto	II-7
2.3 Localização	II-7
III. DESCRIÇÃO DO PROJECTO	III-8
1. INTRODUÇÃO	III-8
2. LOCALIZAÇÃO	III-8
2.1 Localização Administrativa	III-8
2.2 Localização Face a Áreas Sensíveis	III-8
2.3 Enquadramento Face aos Instrumentos de Ordenamento do Território	III-8
2.4 Equipamentos e Infra-estruturas Relevantes Potencialmente Afectados pelo Projecto	III-8
3. ALTERNATIVAS AO PROJECTO	III-9
4. PROGRAMAÇÃO DAS FASES DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E DESACTIVAÇÃO	III-10
4.1 Fase de Construção	III-10
4.2 Fase de Exploração	III-10
4.3 Fase de Desactivação	III-10
5. PROJECTOS CORRELACIONADOS	III-10
5.1 Enquadramento	III-10
5.2 Nova ETARI	III-10
5.3 Capacidade de Tratamento e Valores Limite de Emissão	III-14
5.4 Aumento de Capacidade da Subestação Eléctrica	III-15
5.5 Plano de Redução de Fugas de Gases Fluorados com Efeito de Estufa	III-16
6. ENQUADRAMENTO DO PROJECTO NA VOLKSWAGEN AUTOEUROPA	III-17
6.1 Actividades da Volkswagen Autoeuropa (VWA)	III-17
6.2 Área Ocupada	III-18
6.3 Regime de Funcionamento e Número de Trabalhadores	III-19
6.4 Descrição das Actividades da VWA	III-19
6.5 Serviços Auxiliares	III-29
6.6 Dados Operacionais e Ambientais	III-34
7. DESCRIÇÃO DO PROJECTO DE ALTERAÇÃO	III-46
7.1 Introdução	III-46
7.2 Edifícios e Utilidades	III-47
7.3 Alteração de Áreas	III-49
7.4 Regime de Funcionamento e Trabalhadores	III-50
7.5 Descrição das Alterações Processuais	III-50
7.6 Dados Operacionais e Ambientais com o Projecto de Alteração	III-56

7.7 Fase de Construção	III-62
7.8 Fase de Desactivação.....	III-65
IV. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	IV-66
1. INTRODUÇÃO.....	IV-66
2. ÂMBITO DO ESTUDO.....	IV-66
2.1 Introdução.....	IV-66
2.2 Domínios e Profundidade de Análise.....	IV-67
2.3 Definição da Área de Estudo e das Escalas de Trabalho.....	IV-68
3. CLIMA.....	IV-68
3.1 Metodologia	IV-68
3.2 Enquadramento Regional.....	IV-69
3.3 Caracterização Local	IV-70
3.4 Classificação Climática.....	IV-77
3.5 Caracterização Microclimática	IV-77
3.6 Evolução da Situação de Referência sem Projecto.....	IV-77
4. EMISSÕES DE GEE E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	IV-78
4.1 Quadro Estratégico Nacional para a Política Climática	IV-78
4.2 Panorama Nacional das Emissões de GEE.....	IV-83
4.3 Evolução Climática Previsível	IV-85
5. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	IV-93
5.1 Introdução.....	IV-93
5.2 Enquadramento Geomorfológico.....	IV-93
5.3 Local de Implantação do Projecto.....	IV-96
5.4 Recursos Geológicos.....	IV-98
5.5 Património Geológico na Área de Intervenção.....	IV-99
5.6 Evolução da Situação de Referência sem Projecto.....	IV-100
6. SISMICIDADE E TECTÓNICA	IV-100
6.1 Sismicidade	IV-100
6.2 Tectónica.....	IV-102
6.3 Neotectónica.....	IV-104
7. SOLOS E USO DO SOLO.....	IV-105
7.1 Introdução.....	IV-105
7.2 Enquadramento Pedológico.....	IV-106
7.3 Solos na Área de Intervenção.....	IV-106
7.4 Capacidade e Uso do Solo	IV-111
7.5 Evolução da Situação de Referência sem Projecto.....	IV-114
8. RECURSOS HÍDRICOS.....	IV-114
8.1 Recursos Hídricos Superficiais	IV-114
8.2 Recursos Hídricos Subterrâneos.....	IV-121
9. FACTORES DE QUALIDADE DO AMBIENTE	IV-125
9.1 Considerações Introdutórias	IV-125
9.2 Qualidade da Água	IV-125
9.3 Qualidade do Ar.....	IV-138
9.4 Ambiente Sonoro.....	IV-153
10. ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE	IV-157
10.1 Introdução	IV-157
10.2 Metodologia.....	IV-157
10.3. Interação com Áreas Sensíveis.....	IV-163
10.4. Flora e Habitat	IV-165
10.5 Fauna	IV-173
10.6 Serviços dos Ecossistemas.....	IV-176
10.7 Evolução da Situação de Referência Sem Projecto	IV-177

11. PAISAGEM	IV-179
11.1 Considerações Metodológicas.....	IV-179
11.2 Enquadramento da Área de Estudo.....	IV-180
11.3 Análise Estrutural e Funcional da Paisagem.....	IV-181
11.4 Análise Visual da Paisagem.....	IV-184
11.5 Evolução da Situação de Referência sem Projecto.....	IV-190
12. PATRIMÓNIO CULTURAL	IV-191
12.1 Introdução.....	IV-191
12.2 Breve Enquadramento Histórico-Cultural.....	IV-191
12.3 Metodologia.....	IV-192
12.4 Pesquisa Documental.....	IV-194
12.5 Trabalho de Campo.....	IV-194
12.6 Localização de Zonas e Topónimos com Potencial Interesse Arqueológico.....	IV-198
12.7 Evolução da Situação de Referência sem Projecto.....	IV-199
13. SÓCIO-ECONOMIA	IV-200
13.1 Introdução.....	IV-200
13.2 Retrato da Área Metropolitana de Lisboa.....	IV-201
13.3 O Concelho de Palmela e a Freguesia de Quinta do Anjo.....	IV-203
13.4 Evolução da Situação de Referência sem Projecto.....	IV-215
14. SAÚDE HUMANA	IV-216
14.1 Indicadores Sócio-Económicos Relevantes.....	IV-216
14.2 Organização dos Serviços de Saúde Primários e Recursos Humanos Alocados.....	IV-217
14.3 Indicadores de Saúde.....	IV-217
15. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	IV-219
15.1 Instrumentos de Gestão Territorial.....	IV-219
15.2 Planos de Nível Nacional.....	IV-220
15.3 Planos de Nível Regional - Plano Regional Ordenamento do Território (PROT) da AML.....	IV-223
15.4 Planos de Nível Municipal.....	IV-226
15.5 Enquadramento do Projecto nos Instrumentos de Ordenamento Territorial.....	IV-228
15.6 Evolução da Situação de Referência sem Projecto.....	IV-228
V. IMPACTES AMBIENTAIS E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	V-232
1. INTRODUÇÃO	V-232
2. CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	V-234
2.1 Impactes Micro-Climáticos.....	V-234
2.2 Alterações Climáticas.....	V-238
2.3 Síntese Conclusiva.....	V-243
3. GEOLOGIA	V-243
3.1 Acções do Projecto.....	V-243
3.2 Critérios de Avaliação de Impactes.....	V-244
3.3 Avaliação de Impactes.....	V-245
4. SOLOS E OCUPAÇÃO DO SOLO	V-246
4.1 Acções do Projecto.....	V-246
4.2 Critérios de Avaliação de Impactes.....	V-247
4.3 Avaliação de Impactes.....	V-249
4.4 Impactes Cumulativos.....	V-250
5. RECURSOS HÍDRICOS	V-250
5.1 Acções do Projecto com Impacte no Meio.....	V-250
5.2 Critérios de Avaliação de Impactes.....	V-252
5.3 Avaliação de Impactes.....	V-253
5.4 Síntese Conclusiva.....	V-257

6. QUALIDADE DA ÁGUA.....	V-257
6.1 Acções do Projecto com Impacte no Meio	V-257
6.2 Critérios de Avaliação de Impactes.....	V-259
6.3 Avaliação de Impactes.....	V-260
6.4 Síntese	V-262
7. QUALIDADE DO AR	V-263
7.1 Acções do Projecto com Impacte no Meio	V-263
7.2 Critérios de Avaliação de Impactes.....	V-264
7.3 Avaliação de Impactes.....	V-265
7.4 Síntese	V-273
8. AMBIENTE SONORO	V-273
8.1 Metodologia de Previsão dos Níveis Sonoros	V-273
8.2 Metodologia de Avaliação de Impactes Ambientais	V-274
8.3 Avaliação de Impactes	V-275
8.4 Impactes Cumulativos.....	V-284
8.5 Síntese	V-286
9. ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE	V-286
9.1 Acções do Projecto com Impacte no Meio	V-286
9.2 Critérios de Avaliação de Impactes.....	V-287
9.3 Avaliação de Impactes.....	V-288
9.4 Impactes Cumulativos.....	V-290
9.5 Síntese Conclusiva	V-290
10. PAISAGEM.....	V-291
10.1 Considerações Introdutórias	V-291
10.2 Critérios de Avaliação de Impactes	V-291
10.3 Avaliação de Impactes.....	V-294
10.4 Síntese.....	V-299
11. PATRIMÓNIO	V-299
12. SÓCIO-ECONOMIA	V-299
12.1 Considerações Introdutórias	V-299
12.2 Critérios de Avaliação de Impactes	V-299
12.3 Avaliação de Impactes.....	V-302
12.4 Síntese.....	V-307
13. SAÚDE HUMANA.....	V-308
13.1 Introdução	V-308
13.2 Acções do Projecto com Impacte na Saúde Humana	V-308
13.3 Critérios de Avaliação de Impactes	V-309
13.4 Avaliação de Impactes.....	V-311
13.5 Síntese.....	V-314
14. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO.....	V-314
14.1 Avaliação de Impactes.....	V-314
14.2 Síntese.....	V-316
15. ANÁLISE DE RISCO	V-316
15.1 Introdução	V-316
15.2 Enquadramento do Projecto no Regime da Prevenção de Acidentes Graves Envolvendo Substâncias Perigosas.....	V-316
16. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO, POTENCIAÇÃO E COMPENSAÇÃO DE IMPACTES.....	V-327
16.1 Considerações Introdutórias.....	V-327
16.2 Medidas a Incorporar no Projecto de Execução/Fase de Construção.....	V-327
16.3 Medidas a Incorporar no Projecto de Execução/Fase de Construção.....	V-327
16.4 Fase de Exploração	V-335

VI. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	VI-338
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	VI-338
2. MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL. AMBIENTE SONORO	VI-339
2.1 <i>Introdução.....</i>	<i>VI-339</i>
2.2 <i>Parâmetros a Monitorizar.....</i>	<i>VI-339</i>
2.3 <i>Locais de amostragem.....</i>	<i>VI-340</i>
2.4 <i>Frequência de Amostragem.....</i>	<i>VI-340</i>
2.5 <i>Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários.....</i>	<i>VI-341</i>
2.6 <i>Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização</i>	<i>VI-341</i>
2.7 <i>Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e Critérios para a Decisão Sobre a Revisão do Programa de Monitorização</i>	<i>VI-342</i>
3. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL.....	VI-342
3.1 <i>Gestão da Água.....</i>	<i>VI-342</i>
3.2 <i>Gestão de Solventes.....</i>	<i>VI-342</i>
3.3 <i>Gestão das Emissões Gasosas.....</i>	<i>VI-342</i>
3.4 <i>Gestão dos Resíduos.....</i>	<i>VI-343</i>
3.5 <i>Gestão da Qualidade Acústica no Quadro do Ruído Laboral.....</i>	<i>VI-343</i>
VII. LACUNAS DE CONHECIMENTO E SÍNTESE CONCLUSIVA.....	VII-344
1. LACUNAS DE CONHECIMENTO	VII-344
2. SÍNTESE CONCLUSIVA	VII-344

Índice de Quadros

	<i>Pág.</i>
Quadro III.1 – Projecto da nova ETARI. Valores máximos garantidos à saída	III-14
Quadro III.2 – Actividades PCIP e capacidades instaladas na Volkswagen Autoeuropa.....	III-18
Quadro III.3 – Repartição actual de áreas (m2)	III-18
Quadro III.4 – Sistemas de aquecimento com queimadores a gás natural	III-30
Quadro III.5 – Caracterização das captações de água	III-31
Quadro III.6 – Caracterização dos pontos de descarga de águas residuais	III-33
Quadro III.7 – Características principais dos parques de resíduos	III-34
Quadro III.8 – Produção de veículos entre 2019 e 2022.....	III-34
Quadro III.9 – Consumos de energia eléctrica e de gás natural em 2022	III-35
Quadro III.10 – Consumos de gás natural por equipamento (2022)	III-36
Quadro III.11 – Consumos efectivos de água em 2022	III-36
Quadro III.12 – Monitorização da descarga de águas pluviais em 2022.....	III-37
Quadro III.13 – Volumes de efluente tratado em 2022.....	III-37
Quadro III.14 – Concentrações e cargas médias do efluente tratado à saída da ETARI em 2022	III-38
Quadro III.15 – Emissões efectivas de COV em 2022	III-39
Quadro III.16 – Fontes pontuais de emissões gasosas	III-39
Quadro III.17 – Monitorização das emissões gasosas nas fontes pontuais em 2022	III-41
Quadro III.18 – Emissões de Partículas e de NOx em 2022	III-42
Quadro III.19 – Emissões directas de CO ₂ fóssil em 2022.....	III-42
Quadro III.20 – Resíduos produzidos em 2022	III-43
Quadro III.21 – Repartição dos resíduos por operações (R ou D) em 2022.....	III-44
Quadro III.22 – Tráfego anual em 2022	III-45
Quadro III.23 – Actividades PCIP e capacidades instaladas na VWA	III-49
Quadro III.24 – Áreas actuais e futuras da VWA.....	III-49
Quadro III.25 – Produções e horas de funcionamento	III-56
Quadro III.26 – Consumos de gás natural e de energia eléctrica	III-57
Quadro III.27 – Consumos de água industrial.....	III-58
Quadro III.28 – Volume e cargas de poluentes no efluente industrial tratado	III-58
Quadro III.29 – Emissões globais e específicas de COV	III-58
Quadro III.30 – Fontes pontuais de emissões gasosas na situação futura	III-59
Quadro III.30 – Fontes pontuais de emissões gasosas na situação futura (cont.).....	III-60
Quadro III.31 – Emissões das novas fontes pontuais.....	III-60
Quadro III.32 – Emissões globais e específicas de Partículas, NOx e CO ₂	III-60
Quadro III.33 – Produção de resíduos (BREF STS)	III-61
Quadro III.34 – Produção, classificação e destino dos resíduos na fase de construção	III-64
Quadro IV.1 – Coordenadas do local do Projecto e das Estações Meteorológicas de Lavradio e Setúbal/Setanave	IV-69
Quadro IV.2 – Normal climatológica da insolação e número médio de com insolação registada na Estação Meteorológica de Setúbal/Setanave, no período 1971-2000.....	IV-75
Quadro IV.3 – Normal climatológica do número de dias com Meteoros Particulares registados na Estação Meteorológica de Setúbal/Setanave, no período 1971-2000.....	IV-76
Quadro IV.4 – Parâmetros geotécnicos do solo.....	IV-98
Quadro IV.5 – Quadro resumo dos resultados dos testes laboratoriais do solo	IV-98
Quadro IV.6 – Unidades pedológicas ocorrentes na área directa de intervenção e sua envolvente	IV-107
Quadro IV.7 – Resumo das características dos solos presentes no local do Projecto (critérios de classificação adaptados de Blume, 1990; Cardoso, 1965; Fernandes, 1992; Marks et al. 1989; SROA, 1972)	IV-110
Quadro IV.8 – Critérios de classificação da capacidade de uso dos solos.....	IV-112
Quadro IV.9 – Características físicas da bacia hidrográfica do rio Tejo (Santarém)	IV-115
Quadro IV.10 – Características morfométricas principais da bacia hidrográfica onde se localiza o projecto.....	IV-118
Quadro IV.11 – Caudais característicos no rio da Moita.....	IV-119
Quadro IV.12 – Qualidade da massa de água rio da Moita na estação 22D/04 da rede de monitorização dos recursos hídricos, no período de 2013 a 2022	IV-133

Quadro IV.13 – Qualidade da massa de água Tejo-WB1 na estação Esteiros Moita/Montijo (S) (21C/10S) da rede de monitorização dos recursos hídricos no período de 2010 a 2020	IV-134
Quadro IV.14 – Dados estatísticos da qualidade da água no sistema aquífero Bacia do Tejo/Sado (PTT3), no período 2000/2022 (Furos 443/734 e 454/525)	IV-136
Quadro IV.15 – Valores limite da qualidade do ar para a protecção da saúde humana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), conforme Decreto-Lei n.º 102/2010	IV-139
Quadro IV.16 – Características da estação de monitorização da qualidade do ar – Paio Pires	IV-141
Quadro IV.17 – Dados estatísticos da monitorização de NO_2 na estação de Paio Pires	IV-141
Quadro IV.18 – NO_2 - Limiar de alerta e protecção da saúde humana (base horária)	IV-141
Quadro IV.19 – NO_2 - Protecção da saúde humana (base anual)	IV-141
Quadro IV.20 – Dados estatísticos da monitorização de SO_2 na estação de Paio Pires	IV-142
Quadro IV.21 – SO_2 - Limiar de alerta e protecção da saúde humana (base horária e anual)	IV-142
Quadro IV.22 – SO_2 - Protecção dos ecossistemas/vegetação (base anual)	IV-142
Quadro IV.23 – Dados estatísticos da monitorização de PM_{10} na estação de Paio Pires	IV-142
Quadro IV.24 – PM_{10} - Protecção da saúde humana (base diária)	IV-143
Quadro IV.25 – Protecção da saúde humana de PM_{10} (base anual)	IV-143
Quadro IV.26 – Dados estatísticos da monitorização de O_3 na estação de Paio Pires	IV-143
Quadro IV.27 – Dados estatísticos da monitorização de O_3 na estação de Paio Pires	IV-143
Quadro IV.28 – Emissões das fontes pontuais consideradas na situação de referência	IV-145
Quadro IV.29 – Concentrações nos receptores ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Situação de Referência	IV-149
Quadro IV.30 – Concentrações máximas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), pontos onde ocorrem e nº de excedências. Situação de Referência	IV-149
Quadro IV.31 – Indicadores de ruído L_{den} e L_n determinados juntos dos receptores sensíveis	IV-155
Quadro IV.32 – Avaliação do critério de incomodidade	IV-155
Quadro IV.33 – Serviços bióticos e abióticos dos Ecossistemas, por biótopo, na área de estudo, segundo a metodologia CICES V5.1	IV-178
Quadro IV.34 – Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem da área de estudo	IV-187
Quadro IV.35 – Representatividade das classes de Qualidade Visual da Paisagem na área de estudo	IV-187
Quadro IV.36 – Representatividade das classes de Capacidade de Absorção Visual da Paisagem na área de estudo	IV-189
Quadro IV.37 – Sensibilidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação	IV-189
Quadro IV.38 – Representatividade das classes de Sensibilidade Visual da Paisagem na área de estudo	IV-190
Quadro IV.39 – Caracterização das condições de visibilidade na AID	IV-197
Quadro IV.40 – Evolução demográfica da NUT II/III AML e no Continente	IV-201
Quadro IV.41 – PIB na NUT II AML em 2021 (dados provisórios)	IV-202
Quadro IV.42 – Evolução da população residente em Palmela e nas freguesias	IV-204
Quadro IV.43 – Evolução dos indicadores demográficos do concelho de Palmela nos anos de 2011 e 2021	IV-204
Quadro IV.44 – Nível de escolaridade mais elevado completo atingido pela população das freguesias de Palmela em 2021 (%)	IV-205
Quadro IV.45 – Indicadores de emprego	IV-206
Quadro IV.46 – Tipo de desemprego e duração da procura de emprego (n.º), em 2020 e 2021	IV-206
Quadro IV.47 – População empregada por sector de actividade (%) no concelho de Palmela	IV-207
Quadro IV.48 – Dimensão económica do concelho de Palmela (2020)	IV-208
Quadro IV.49 – Empresas sedeadas em Palmela, em 2020	IV-208
Quadro IV.50 – Vendas e prestação de serviços na indústria transformadora com maior peso nacional (2021)	IV-210
Quadro IV.51 – Ocupação dos alojamentos em 2021	IV-213
Quadro IV.52 – Indicadores de saúde para a Área Metropolitana de Lisboa (2021)	IV-218
Quadro V.1 – Consumos de gasóleo e de energia eléctrica na fase de construção da Nova Unidade de Pintura	V-240
Quadro V.2 – Emissões de GEE na VWA, antes e após o Projecto ($\text{t CO}_2 \text{ eq/ano}$)	V-241
Quadro V.3 – Impactes do Projecto nas alterações climáticas – fases de construção e exploração	V-241

Quadro V.4 – Impactes do Projecto na geologia e geomorfologia – fases de construção e exploração.....	V-246
Quadro V.5 – Principais áreas e edifícios do Projecto e projectos correlacionados.....	V-247
Quadro V.6 – Ocupação de áreas pelo Projecto	V-248
Quadro V.7 – Impactes do Projecto no descritor Solos e Ocupação de Solo– fases de construção e exploração.....	V-250
Quadro V.8 – Efeitos na precipitação efectiva associados à impermeabilização do solo pelo Projecto na bacia da vala das Sete Fontes/rio da Moita.....	V-255
Quadro V.9 – Impactes do Projecto nos recursos hídricos – fase de construção.....	V-256
Quadro V.10 – Impactes do projecto nos recursos hídricos – fase de exploração.....	V-257
Quadro V.11 – Impactes do projecto na qualidade da água – fase de construção	V-261
Quadro V.12 – Impactes do projecto na qualidade da água – fase de exploração	V-262
Quadro V.13 – Impactes do projecto na qualidade do ar– fase de construção	V-266
Quadro V.14 – Emissões das fontes pontuais consideradas na situação futura	V-266
Quadro V.15 – Concentrações nos receptores ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na situação após o Projecto.....	V-269
Quadro V.16 – Concentrações máximas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), pontos onde ocorrem e nº de excedências na situação após o Projecto.....	V-269
Quadro V.17 – Impactes do projecto na qualidade do ar – fase de exploração.....	V-273
Quadro V.18 – Valores limite dos níveis de potência sonora para máquinas e equipamentos (Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de Novembro).....	V-276
Quadro V.19 – Níveis sonoros previstos, nos locais de avaliação da situação de referência, para a fase de construção do Projecto.....	V-277
Quadro V.20 – Impactes do projecto no ambiente sonoro – fase de construção.....	V-278
Quadro V.21 – Valores previstos dos indicadores de ruído junto dos receptores sensíveis.....	V-280
Quadro V.22 – Valores dos indicadores de ruído previstos junto dos receptores sensíveis - avaliação do critério de exposição.....	V-280
Quadro V.23 – Avaliação do critério de incomodidade junto dos receptores sensíveis.....	V-280
Quadro V.24 – Impactes do projecto no ambiente sonoro – fase de exploração.....	V-284
Quadro V.25 – Níveis sonoros previstos dos equipamentos principais associados ao Projecto da nova ETARI	V-285
Quadro V.26 – Valores previstos dos indicadores de ruído junto dos receptores sensíveis.....	V-285
Quadro V.27 – Valores dos indicadores de ruído previstos junto dos receptores sensíveis - avaliação do critério de exposição.....	V-285
Quadro V.28 – Impactes do projecto na ecologia e biodiversidade – fase de construção	V-289
Quadro V.29 – Impactes do projecto na ecologia e biodiversidade – fase de exploração	V-290
Quadro V.30 – Acções do projecto na fase de construção.....	V-295
Quadro V.31 – Impactes do projecto na paisagem – fase de construção	V-296
Quadro V.32 – Quantificação e qualificação das Bacias Visuais	V-297
Quadro V.33 – Qualificação da qualidade visual da paisagem nas bacias visuais	V-298
Quadro V.34 – Impactes do projecto na Paisagem – fase de exploração	V-298
Quadro V.35 – Síntese da situação a nível socio-económico da área envolvente do Projecto.....	V-301
Quadro V.36 – Projecções do Banco de Portugal em Outubro de 2023 – Produto interno bruto, formação bruta de capital fixo e exportações. Taxa de variação anual em percentagem (excepto onde indicado)	V-303
Quadro V.37 – Geração de tráfego pelo Projecto	V-307
Quadro V.38 – Impactes do projecto na sócio-economia – fases de construção e exploração.....	V-307
Quadro V.39 – Síntese dos indicadores e determinantes de saúde da área envolvente do Projecto.....	V-310
Quadro V.40 – Impactes do projecto na saúde humana – fases de construção e exploração	V-313
Quadro V.41 – Conformidade do Projecto com os requisitos constantes do Regulamento do PDM de Palmela.....	V-315
Quadro VI.1 – Frequência de monitorização nas chaminés do Projecto	VI-343
Quadro VII.1 – Síntese dos Impactes do Projecto e medidas de minimização propostas	VII-347

Índice de Figuras

	<i>Pág.</i>
Figura III.1 – Localização da Volkswagen Autoeuropa e do Projecto	III-8
Figura III.2 – Localização da Nova ETARI	III-11
Figura III.3 – Diagrama simplificado das linhas de tratamento da nova ETARI.....	III-13
Figura III.4 – Localização da Subestação na VWA.....	III-16
Figura III.5 – Diagrama de blocos do fluxo da área de prensas.....	III-20
Figura III.6 – Diagrama de blocos do fluxo da área das carroçarias	III-21
Figura III.7 – Diagrama de blocos do fluxo da área da pintura	III-28
Figura III.8 – Diagrama de blocos do fluxo da área de montagem.....	III-29
Figura III.9 – Esquema de Tratamento da ETARI	III-32
Figura III.10 – Simulação 3D da implantação dos edifícios da nova linha de pintura e do novo forno eléctrico da cataforese	III-46
Figura III.11 – Simulação 3D da extensão do edifício 3 onde ficará alojado o novo forno eléctrico da cataforese.....	III-47
Figura III.13 – Alterações na Cataforese	III-50
Figura III.12 – Diagrama da Nova Linha de Pintura	III-51
Figura III.14 – Sistema de oxidação térmica regenerativa (RTO)	III-53
Figura III.15 – Esquema do sistema de filtração do ar das cabines de pintura (Ecodry)	III-55
Figura IV.1 – Enquadramento Climático.....	IV-69
Figura IV.2 – Normais climatológicas dos valores da Temperatura Média Mensal, Temperatura Máxima Média Mensal e Temperatura Mínima Média Mensal, registadas na Estação Meteorológica de Setúbal/Setenave, no período de 1971-2000.....	IV-71
Figura IV.3 – Normais climatológicas dos valores de Precipitação Média Mensal e Máxima Diária registados na Estação Meteorológica de Setúbal/Setenave, no período 1971-2000.....	IV-72
Figura IV.4 – Normal climatológica do nº médio de dias com precipitações superiores a 10 mm registada na Estação Meteorológica de Setúbal/Setenave, no período 1971-2000	IV-72
Figura IV.5 – Normais climatológicas dos valores de evaporação registados na Estação Meteorológica de Setúbal/Setenave, no período 1971-2000. Evapotranspiração calculada pelo método de Thornthwaite.....	IV-73
Figura IV.6 – Normal climatológica da humidade relativa registada na Estação Meteorológica de Setúbal/Setenave, no período 1971-1990	IV-74
Figura IV.7 – Valores médios anuais da frequência (%) e velocidade (km/h) dos ventos por rumos, registados na estação do Lavradio (1967-1990) e na estação de Setúbal/Setenave (1974-1990).....	IV-75
Figura IV.8 – Evolução das emissões nacionais de GEE (sem LULUCF) e evidência de cumprimento face às metas definidas no PNAC (2020) e PNEC 2030	IV-84
Figura IV.9 – Factores que contribuíram para o aumento da temperatura no período de 1951 a 2010	IV-85
Figura IV.10 – Evolução da temperatura média no Continente entre 1971 e 2000 e anomalia projectada para o período de 2071-2100	IV-86
Figura IV.11 – Projecções das anomalias da temperatura máxima média mensal para meio do século e final do século – Cénários RCP4.5 e RCP8.5 no modelo 1 – ZI Marquesa.....	IV-88
Figura IV.12 – Projecções das anomalias da temperatura máxima média mensal para o meio e final do século - cenários RCP5.4.5 e RCP8.5 no modelo 2 – ZI Marquesa.....	IV-88
Figura IV.13 – Projecção das anomalias na temperatura média anual para o meio do século e final do século - cenários RCP4.5 e RCP 8.5 nos modelos 1 e 2 – ZI Marquesa	IV-89
Figura IV.14 – Precipitação média anual no clima actual e nos cenários futuros – ZI Marquesa	IV-89
Figura IV.15 – Projecções da precipitação média anual por estação do ano para o modelo 1 – ZI Marquesa	IV-89
Figura IV.16 – Projecções da precipitação média anual por estação do ano para o modelo 2 – ZI Marquesa	IV-90
Figura IV.17 – Dias consecutivos muito quentes ($T \geq 35^{\circ}\text{C}$), no modelo 1 – ZI Marquesa	IV-90
Figura IV.18 – Duração média da onda de calor, no modelo 1 – ZI Marquesa	IV-90
Figura IV.19 – Noites tropicais ($T > 20^{\circ}\text{C}$), no modelo 1 – ZI Marquesa.....	IV-91
Figura IV.20 – Duração da onda de frio, no modelo 1 – ZI Marquesa	IV-91

Figura IV.21 – N.º de dias com precipitação ≥ 1 mm, no modelo 1 – ZI Marquesa	IV-91
Figura IV.22 – N.º de dias com precipitação ≥ 10 mm, no modelo 1 – ZI Marquesa	IV-91
Figura IV.23 – Projecção de Dias com ventos muito fortes (veloc.>39 km/h), no modelo 1 – ZI Marquesa.....	IV-92
Figura IV.24 – Geologia na área de análise	IV-95
Figura IV.25 – Localização das sondagens geológicas realizadas no local do Projecto	IV-96
Figura IV.26 – Coluna litoestratigráfica do local do Projecto	IV-97
Figura IV.27 – Pedreiras na envolvente do Projecto.....	IV-99
Figura IV.28 – Carta de Isossistas de Intensidades Máximas de Portugal Continental	IV-101
Figura IV.29 – Zonas sísmicas de Portugal Continental	IV-102
Figura IV.30 – Enquadramento geográfico e tectónico da Bacia Lusitaniana e de outras bacias da Margem Ocidental Ibérica. Definição de sectores (1- Rocha & Soares, 1984; 2 - Ribeiro et al., 1996) (adaptado de Kullberg et al., 2006)	IV-103
Figura IV.31 – Carta de solos para a área de análise	IV-106
Figura IV.32 – Capacidade de Uso do Solo no local do Projecto	IV-111
Figura IV.33 – Uso e ocupação do solo na área de análise (COS 2018)	IV-113
Figura IV.34 – Enquadramento Hidrográfico do Projecto.....	IV-115
Figura IV.35 – Bacia do rio da Moita	IV-117
Figura IV.36 – Curva de duração média anual do caudal médio diário – Ribeira de Santo Estêvão	IV-119
Figura IV.37 – Sistemas aquíferos na área de análise.....	IV-121
Figura IV.38 – Captações de água subterrânea na envolvente do Projecto	IV-124
Figura IV.39 – Áreas Protegidas na envolvente do Projecto – Zonas sensíveis, zonas vulneráveis e protecção de espécies aquáticas	IV-128
Figura IV.40 – Áreas Protegidas na envolvente do Projecto – Perímetros de protecção de captações de águas subterrâneas	IV-129
Figura IV.41 – Pressões qualitativas na bacia do rio da Moita.....	IV-130
Figura IV.42 – Localização da estação da qualidade do ar de Paio Pires.....	IV-140
Figura IV.43 – Rosa-dos-Ventos (Quinta da Marquesa- 2022).....	IV-146
Figura IV.44 – NO ₂ – Concentração max. de 1 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	IV-150
Figura IV.45 – PM ₁₀ – Concentração max. de 24 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IV-151
Figura IV.46 – COV – Concentração média anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IV-152
Figura IV.47 – Localização dos receptores sensíveis na envolvente da VW Autoeuropa.....	IV-154
Figura IV.48 – Mapa de Ruído para a envolvente do local do Projecto – Lden	IV-156
Figura IV.49 – Mapa de Ruído para a envolvente do local do Projecto – Ln	IV-156
Figura IV.50 – Representação da Área de Estudo à escala 1:25.000, sobre Google Satelite.....	IV-158
Figura IV.51 – Enquadramento à escala 1:300.000 da área de implantação do projecto relativamente a áreas sensíveis/classificadas, sobre Google Satellite.....	IV-163
Figura IV.52 – Enquadramento à escala 1:100000 da área de implantação do projecto relativamente a corredores ecológicos, sobre Google Satellite	IV-165
Figura IV.53 – Cartografia dos biótopos dominantes na área de estudo, face às áreas artificializadas e de implantação do projecto, à escala 1:15.000, sobre Google Satellite.....	IV-167
Figura IV.54 – Enquadramento da área de estudo na Unidade 95 – Pinhais do Alentejo Litoral	IV-180
Figura IV.55 – Localização dos elementos do Projecto e dos projectos correlacionados	IV-195
Figura IV.56 – Caracterização das Condições de Visibilidade.....	IV-198
Figura IV.57 – Enquadramento regional do local do Projecto	IV-200
Figura IV.58 – Pirâmide etária do concelho de Palmela	IV-205
Figura IV.59 – Evolução da população empregada pelos sectores de actividade económica no concelho de Palmela e freguesia de Quinta do Anjo.....	IV-207
Figura IV.60 – Evolução das exportações, importações, produção e consumo aparente – Fabricação de veículos automóveis (Div. 29)	IV-211
Figura IV.61 – Principais produtos – Fabricação de veículos automóveis (Div. 29), 2021.....	IV-212
Figura IV.62 – Áreas urbanas mais próximas do Projecto.....	IV-214
Figura IV.63 – Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental - AML	IV-225
Figura IV.64 – Planta de Ordenamento do PDM de Palmela para o local do Projecto	IV-230
Figura IV.65 – Planta de Condicionantes do PDM de Palmela para o local do Projecto	IV-231

Figura V.1	–	Descritores objecto de avaliação.....	V-233
Figura V.2	–	Esquematização da metodologia de avaliação de impactes (Adaptado de <i>Imperia Project</i>)	V-233
Figura V.3	–	Matriz de avaliação da significância dos impactes (adaptado de <i>Imperia Project</i>)	V-234
Figura V.4	–	Pontos de descarga no meio hídrico na VWA	V-258
Figura V.5	–	NO _x – Concentração máx. de 1 hora (µg/m ³)	V-270
Figura V.6	–	PM ₁₀ – Concentração máx. de 24 horas (µg/m ³).....	V-271
Figura V.7	–	COV – Concentração média anual (µg/m ³)	V-272
Figura V.8	–	Localização dos receptores sensíveis e mapa de ruído para a fase de construção	V-277
Figura V.9	–	Locais de medição do ruído ambiente na situação de referência.....	V-279
Figura V.10	–	Extrato do Mapa Estratégico de Ruído da Linha do Sul– indicador Ln (2017).....	V-282
Figura V.11	–	Mapa de ruído particular do Projecto – Fase de exploração – Período de referência diurno	V-282
Figura V.12	–	Mapa de ruído particular do Projecto - Fase de exploração – Período de referência do entardecer	V-283
Figura V.13	–	Mapa de ruído particular do Projecto - Fase de exploração – Período de referência nocturno	V-283
Figura V.14	–	Localização do Projecto correlacionado Nova ETARI	V-284
Figura V.15	–	Balança comercial em % do PIB (rácio - %)	V-302
Figura V.16	–	Taxa de variação anual do PIB e contributos dos agregados da despesa (em pontos percentuais e percentagem).....	V-303
Figura V.17	–	Acessos ao complexo industrial da VWA	V-306
Figura V.18	–	Ocupação sensível na envolvente do Projecto.....	V-311
Figura VI.1	–	Localização dos receptores sensíveis a monitorizar	VI-340

Índice de Fotos

	Pág.
Foto III.1 – Vista aérea do complexo industrial da VWA (NW-SE).....	III-18
Foto IV.1 – Solos compactados, não pavimentados, na área de Projecto	IV-109
Foto IV.2 – Ocupação do solo no local do Projecto	IV-113
Foto IV.3 – Biótopo florestal misto, com subcoberto arbustivo bem desenvolvido	IV-168
Foto IV.4 – Opuntia ficus-indica numa zona de bordadura do Biótopo Florestal Misto	IV-169
Foto IV.5 – Biótopo Sobreiral em regressão, a Norte da VW Autoeuropa, com exemplares arbóreos de Pinus sp. e proliferação de Retama monosperma, bem como espécies exóticas e invasoras	IV-170
Foto IV.6 – Biótopo Matos Xerofílicos.....	IV-170
Foto IV.7 – RCD depositados no Biótopo Matos Xerofílicos	IV-171
Foto IV.8 – Biótopo Ruderal dominado por Retama monosperma e Arundo donax	IV-172
Foto IV.9 – Biótopo agrícola na área de estudo.....	IV-172
Foto IV.10 – Vistas para as áreas do edifício do novo forno da cataforese e do edifício da nova unidade de pintura.....	IV-195
Foto IV.11 – Vistas da área da nova ETARI e da área de Estaleiro.....	IV-196

EQUIPA TÉCNICA

Especialidade	Nome	Formação
. Coordenação	Maria da Luz Franco	Engenheira Química e Sanitarista
. Processos Industriais	Nuno Frazão	Engenheiro Químico
. Análise de Risco		
. Clima/Solos	Ana Catita	Geógrafa
. Geologia/Hidrogeologia	Elsa Teixeira	Geóloga
. Recursos Hídricos e Qualidade da Água	Maria da Luz Franco	Engenheira Química e Sanitarista
. Qualidade do Ar	Martins Reis	Engenheiro Químico
. Ambiente Sonoro	Nuno Santos	Engenheiro do Ambiente
	João Miguel Leite	Engenheiro do Ambiente
. Ecologia e Biodiversidade	Pedro Martins	Biólogo
. Paisagem	Raquel Rosário	Arquitecta Paisagista
. Ordenamento do Território	Ana Catita	Geógrafa
. Sócio-economia	Olímpia Cardoso	Engenheira Química
. Património	Alexandre Canha	Arqueólogo
	Fernando Henriques	Arqueólogo

I. Introdução

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente documento constitui o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projecto de Alteração da Volkswagen Autoeuropa, relativo à instalação de uma Nova Unidade de Pintura no complexo industrial de Palmela.

O estudo foi realizado em conformidade com as metodologias recomendadas na legislação aplicável, assim como em normas, orientações e recomendações no domínio do ambiente e nas melhores directrizes aplicáveis a este tipo de estudo e de projecto.

Assim, o EIA respeita as orientações da Directiva n.º 2014/52/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Abril de 2014, que altera a Directiva n.º 2011/92/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de Dezembro de 2011, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projectos públicos e privados no ambiente, transpostas para o Direito Português pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de Fevereiro.

Na base metodológica referida, o presente EIA visa avaliar os impactes susceptíveis de serem provocados pelo projecto nas vertentes ambientais relevantes, assim como propor acções de minimização dos impactes negativos e acções potenciadoras de impactes positivos.

2. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO

O projecto de alteração da fábrica da Volkswagen AutoEuropa, objecto do presente EIA consiste, assim, na instalação de uma nova linha de pintura, que irá utilizar electricidade verde (com garantias de origem) como fonte de energia, em detrimento de gás natural, com a linha de pintura existente a permanecer de reserva.

Associada à nova linha de pintura, serão efectuadas todas as interligações e instalados serviços auxiliares e infra-estruturas necessários.

Pelas suas características e de acordo com a simulação efectuada no SiliAmb, este Projecto enquadra-se na alínea e) do n.º 4 do Anexo II do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, na sua actual redacção, ou seja, tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizam processo electrolítico ou químico em que o volume total de cubas de tratamento é igual ou superior a 40 m³.

Assim, de acordo com a subalínea b) i) do n.º 4 do Artigo 1.º, é sujeita a AIA qualquer alteração dos projectos enquadrados nas tipologias dos Anexos I e II e que não tenham sido anteriormente sujeitos a AIA, quando a alteração corresponda ao limiar fixado para a tipologia em causa. É o caso do projecto de alteração da Volkswagen Autoeuropa, em que será ampliada a tina da cataforese em 72 m³, quando o limiar é de 40 m³.

3. FASE EM QUE SE ENCONTRA O PROJECTO

O Projecto foi desenvolvido em fase de Projecto de Execução.

4. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

O proponente do Projecto é a Volkswagen Autoeuropa, do Grupo Volkswagen.

O Grupo Volkswagen é um dos maiores produtores de automóveis em todo o mundo. A sede do Grupo localiza-se em Wolfsburg na Alemanha, bem como a principal fábrica e o centro de desenvolvimento. Com cerca de 70 modelos diferentes, a marca está presente em mais de 50 fábricas nos cinco continentes e emprega mais de 200 mil pessoas com entregas anuais a clientes de cerca de 6 milhões de carros.

Com significativos desenvolvimentos ao nível da eficiência e da produtividade, a marca tem apostado no lançamento de mais de dez novos modelos por ano, muitos deles SUV, com especial destaque para os primeiros modelos totalmente eléctricos – ID.

Em 2022, foi lançada a estratégia “NEW AUTO – Mobility for Generations to Come”, que traça um novo rumo para a marca Volkswagen, definindo novos modelos de negócio, onde a aposta é a mobilidade eléctrica, amiga do ambiente, digital para o utilizador e com condução autónoma.

Localizada em Palmela, a Volkswagen Autoeuropa é uma fábrica do Grupo Volkswagen que produz actualmente o modelo T-Roc. A fábrica dispõe de quatro etapas principais no processo de produção (Prensas, Carroçarias, Pintura e Montagem) e a sua linha de montagem tem capacidade para cerca de 890 carros por dia, com destino aos mercados europeu e asiático.

A Autoeuropa nasceu a partir da parceria criada pela Volkswagen e pela Ford com o objectivo de construir em Portugal uma fábrica multimarca para a produção do Sharan, Ford Galaxy e SEAT Alhambra. Em julho de 1991, foi assinado um contrato de investimento com o Estado Português, sendo na altura o maior investimento estrangeiro em Portugal. Quatro anos mais tarde, em Janeiro de 1999, o Grupo Volkswagen assumiu 100% do capital social da Autoeuropa, passando a intitular-se Volkswagen Autoeuropa (doravante designada por VWA).

Com os lançamentos do Eos em Fevereiro de 2006 e da terceira geração do Scirocco em 2008, a unidade de Palmela tornou-se uma fábrica multimarca e multimodelo. Em 2010 arrancou a segunda geração do Sharan e do SEAT Alhambra. Por sua vez, em 2017 iniciou-se a produção do T-Roc, um SUV compacto. Graças ao seu desempenho, em 2018 a VWA passou a trabalhar em regime de laboração contínua em três turnos pela primeira vez na sua história, utilizando a totalidade da sua capacidade instalada de 890 carros por dia.

Ao longo dos anos a VWA tem vindo a efectuar elevados investimentos para otimizar a sua produção, tendo atingido o volume de produção acumulado de 2 milhões de veículos em Junho de 2013 e de 3 milhões em Junho de 2020.

Com o objectivo de iniciar a produção do modelo desportivo T-Roc, entre 2014 e 2019 fez vários investimentos e algumas alterações na fábrica, que lhe permitiram duplicar a produção de 110 256 veículos em 2017 para 223 200 em 2018 e atingir o máximo de 254 600 veículos em 2019. Devido à pandemia pela COVID 19, a produção foi reduzida para 192 000 veículos no ano de 2020, crescendo depois para 231 100 veículos no ano de 2022.

No ano de 2019, de maior produção até à data, a VWA gerou valor de cerca de 1,8% do PIB nacional, com um volume de negócios de 3,74 mil milhões de euros e com um impacte de cerca de 6% nas exportações globais do país, correspondendo à produção de 890 automóveis por dia com a colaboração de 5 536 trabalhadores.

Por sua vez, no ano de 2022, atingiu um volume total de vendas de 3 674 milhões de euros, com um total de trabalhadores de 4 980 no final do ano.

5. ENTIDADE LICENCIADORA OU COMPETENTE PARA A AUTORIZAÇÃO E AUTORIDADE DE AIA

A VWA desenvolve a sua actividade principal na fabricação de veículos automóveis (CAE 29100), integrando ainda a actividade secundária de fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis (CAE 29320).

Dispõe de Título Digital de Alteração e Exploração n.º 1508001110, emitida pelo IAPMEI em 23.01.2023, para a capacidade anual de 324 850 veículos relativamente à CAE 29100 e para a capacidade anual de 24 000 000 de peças no que respeita à CAE 29320.

Actualmente, a entidade licenciadora do presente Projecto de Alteração é a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, nos termos da Resolução do Conselho de Ministros n.º 123/2022, de 14 de Dezembro¹, sendo igualmente a Autoridade de AIA, nos termos do n.º 1 do art.º 8.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, na sua actual redacção.

6. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO EIA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) foi elaborado pela Tecninvest, no período de Maio de 2023 a Fevereiro de 2024.

A equipa técnica responsável está listada no início de cada uma das peças que compõem o EIA.

7. ANTECEDENTES DO PROJECTO E DO EIA

Não existem antecedentes a reportar relativos ao presente projecto.

8. METODOLOGIA E ESTRUTURA GERAL DO EIA

O EIA do Projecto em estudo é composto por 3 peças – Resumo Não Técnico, Relatório e Anexos.

O **Relatório**, para além do presente capítulo (**I – Introdução**), em que se faz a identificação do projecto, do proponente do projecto, da entidade licenciadora e autoridade de AIA e dos responsáveis pela sua elaboração, inclui os seguintes outros capítulos:

- ⇒ **Capítulo II – Objectivos e Justificação do Projecto**, onde se apresentam os objectivos e se justifica a necessidade do Projecto, bem como das suas alternativas;
- ⇒ **Capítulo III – Descrição do Projecto**, onde se apresenta a caracterização técnica e ambiental do Projecto;

¹ Nos termos da Resolução do Conselho de Ministros n.º 123/2022, as competências em licenciamento das actividades enquadradas no regime SIR foram transferidas do IAPMEI para as Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional

- ⇒ **Capítulo IV – Situação de Referência**, onde se apresenta a descrição do ambiente existente, particularmente em relação aos descritores que possam vir a ser afectados pelo presente projecto e a sua previsível evolução na ausência deste;
- ⇒ **Capítulo V – Impactes Ambientais e Medidas de Mitigação**, onde se inclui a identificação, previsão e avaliação dos impactes positivos e negativos, no âmbito de uma análise temática, bem como a análise de risco; onde se descreve também o conjunto de medidas e de recomendações tendentes a minorar impactes negativos e potenciar impactes positivos, assim como se identificam medidas compensatórias dos impactes negativos;
- ⇒ **Capítulo VI – Monitorização e Gestão Ambiental**, onde se propõem directrizes para a elaboração do Plano Geral de Monitorização;
- ⇒ **Capítulo VII – Lacunas Técnicas ou de Conhecimento e Síntese Conclusiva**, onde se identificam os dados de base inexistentes ou indisponíveis nas diferentes áreas temáticas e onde se sintetizam as principais conclusões do EIA.

Será apresentado, em peça separada, um **Resumo Não Técnico (RNT)**, redigido em linguagem não técnica, com o objectivo de transmitir ao público, de forma sintetizada, os principais aspectos analisados no Relatório.

As peças desenhadas e elementos de base, incluídos nos **Anexos**, complementam a informação escrita, ilustrando e reforçando as conclusões do EIA.

II. Definição do Projecto

1. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

1.1 A Política Ambiental do Grupo Volkswagen e da Volkswagen Autoeuropa

A política ambiental do Grupo Volkswagen é a seguinte:

Desenvolve, produz e vende veículos automóveis e serviços de mobilidade em todo o mundo. A nossa identidade é: queremos ser um fornecedor líder de mobilidade sustentável e um modelo de protecção do nosso ambiente.

Assumimos os desafios das alterações climáticas e abraçamo-los para nós próprios. Estamos comprometidos com o objectivo dos dois graus das Nações Unidas. Estamos conscientes da nossa significativa responsabilidade global e dos impactos ambientais e sociais às nossas acções e aos nossos produtos. Usamos o nosso poder inovador globalmente em rede para reduzir a nossa pegada ecológica. Abordamos os desafios associados ao longo de todo o ciclo de vida das nossas soluções de mobilidade. As nossas inovações em mobilidade também ajudarão os nossos clientes a reduzir a sua própria pegada ambiental em termos de mobilidade, garantindo simultaneamente a competitividade e empregabilidade dos nossos negócios. Guiado pela nossa “Declaração de Missão Ambiental”, o Grupo Volkswagen compromete-se a cumprir os seguintes requisitos:

- 1. **Liderança** dos nossos gestores a todos os níveis organizacionais, conscientes dos riscos ambientais, reforçam o compromisso de serem um modelo em matéria ambiental, garantindo o cumprimento da Política Ambiental do Grupo, informação e treino dos colaboradores;*
- 2. **Conformidade** com os requisitos regulamentares e legais e de acordo com os compromissos voluntários e objectivos corporativos, em que o Sistema de Gestão implementado garante que os aspectos e as obrigações ecológicas das nossas actividades de negócio são devidamente identificadas e consideradas;*
- 3. **Protecção ambiental**, com base em ciclos de vida para mitigar os riscos ambientais, incluindo a integração das energias renováveis, a descarbonização, as cadeias de abastecimento sustentáveis, os recursos e a eficiência energética;*
- 4. **Colaboração com as partes interessadas**, com o envolvimento dos nossos colaboradores, clientes, fornecedores, legisladores, autoridades, vizinhos dos nossos sites e outras partes interessadas;*
- 5. **Melhoria contínua**, para reduzir continuamente o impacte ambiental dos nossos produtos, serviços, processos e instalações de produção e, portanto, melhorar o nosso desempenho ambiental, com o objectivo de assumir um papel de liderança no desenvolvimento emergente, relacionado com o ambiente, na ciência e na tecnologia.*

Sendo um dos maiores fabricantes do mundo de veículos automóveis, o Grupo Volkswagen está bem ciente da sua responsabilidade ambiental. Assim, está comprometido com o Acordo de Paris sobre alterações climáticas, que tem por objectivo manter o aumento da temperatura global bem abaixo dos dois graus centígrados em 2050.

O Grupo Volkswagen tem por objectivo atingir a neutralidade carbónica em 2050 e, em 2030, reduzir a pegada de carbono dos seus veículos de passageiros e comerciais ligeiros de 30%, em relação ao ano de 2018, essencialmente através de medidas de redução do consumo de combustíveis fósseis e pelo uso de energias renováveis. Para além do avanço na mobilidade eléctrica, o Grupo está focado na utilização de electricidade de origem renovável nos seus veículos eléctricos, bem como utilizar energia eléctrica verde nas suas fábricas.

Como empresa do Grupo Volkswagen, a VWA abraça o seu conceito de sustentabilidade e garante que as oportunidades e os riscos ambientais, sociais e de governança associados à sua actividade são identificados o mais cedo possível em todas as etapas do processo de criação de valor.

Para o efeito, o desempenho ambiental na VWA é governado pelo programa *Zero Impact Factory*, sucessor do *Think Blue Factory*, anteriormente dirigido à eficiência energética nos sectores da produção e logística da marca Volkswagen entre 2010 e 2018, cujos objectivos e metas foram sucessivamente superados e actualizados.

1.2 Objectivos do Projecto

O presente projecto tem os seguintes objectivos principais:

Modernizar o processo de pintura

A secção de pintura actual é do início da instalação da Autoeuropa, com tecnologia Ford. Assim, pretende-se modernizar o processo de pintura e simultaneamente ajustá-lo aos standards do Grupo VW.

No entanto, a nova unidade de pintura não utilizará integralmente tecnologia VW, já que serão mantidas a fosfatação e a cataforese existentes, embora com melhorias tecnológicas. Daí para a frente, o processo será inteiramente VW, com a eliminação da etapa de aplicação de primário.

Descarbonizar o processo de pintura

Vão ser instalados fornos eléctricos, bem como será electrificado o sistema de ar condicionado, com a substituição do gás natural por energia eléctrica verde, o que irá minimizar as emissões de CO₂ de origem fóssil.

Cumprimento e minimização das emissões e consumos face aos VEA-MTD do novo BREF STS (tratamentos de superfície que utilizam solventes orgânicos) e dos VLE do TUA

As emissões de Partículas das novas cabinas de pintura ($< 3 \text{ mg/Nm}^3$) irão cumprir os valores de emissões aplicáveis do novo BREF STS ($1 - 3 \text{ mg/Nm}^3$), que actualmente não são cumpridos.

Serão ainda minimizadas as emissões de NO_x no tratamento térmico de efluentes gasosos ($20 \text{ mg/Nm}^3 < \text{BREF} < 130 \text{ mg/Nm}^3$), que serão inferiores a 130 mg/Nm^3 .

As emissões específicas de COV ($8 \text{ g/m}^2 < \text{BREF} < 15 \text{ g/m}^2$ para novas linhas de pintura) não irão exceder 11 g/m^2 , quando actualmente são cerca de 17 g/m^2 ($8 \text{ g/m}^2 < \text{BREF} < 30 \text{ g/m}^2$ para linhas de pintura existentes, 30 g/m^2 no TUA).

O consumo específico de energia ($0,5 \text{ MWh/veículo} < \text{BREF} < 1,3 \text{ MWh/veículo}$) será inferior a $0,75 \text{ MWh/veículo}$, quando actualmente é de $0,95 \text{ MWh/veículo}$, redução que irá ser conseguida essencialmente com a recirculação de cerca de 80% de ar para as novas cabines de pintura.

Por sua vez, o consumo específico de água industrial ($0,5 \text{ m}^3/\text{veículo} < \text{BREF} < 1,3 \text{ m}^3/\text{veículo}$), actualmente de $0,93 \text{ m}^3/\text{veículo}$, será reduzido para cerca de $0,92 \text{ m}^3/\text{veículo}$, através da instalação de sistemas de separação da tinta a seco nas cabines de pintura.

Para além disso, o projecto correlacionado em curso de construção de uma nova ETARI permitirá cumprir integralmente os VEA-MTD do BREF STS, aplicáveis a descargas indirectas em massas de águas receptoras.

2. ALTERNATIVAS AO PROJECTO

2.1 Introdução

No âmbito do presente EIA foram analisadas as seguintes alternativas de Projecto:

- ⇒ Alternativa Zero – Não implementação do Projecto;
- ⇒ Localização.

2.2 Alternativa Zero – Não Implementação do Projecto

O Projecto de Alteração da VWA, a implementar na fábrica de Palmela, tem por objectivo a melhoria do processo de pintura, com a descarbonização das suas actividades e a redução das emissões e consumos de água.

A não realização deste desígnio traduzir-se-ia no enfraquecimento gradual da sua posição económica e competitiva, face às suas congéneres internacionais, bem como não permitiria o cumprimento das metas da Directiva europeia de energias renováveis (RED III) e as do PNEC 2030, com a redução das emissões de CO_2 .

2.3 Localização

O Projecto em análise é uma alteração da fábrica de Palmela da VWA, referindo-se em concreto à construção de uma nova linha de pintura das carroçarias, bem como das necessárias instalações auxiliares.

As novas instalações do Projecto serão construídas dentro do perímetro actual da fábrica, em área actualmente não ocupada, onde apenas existe um ramal ferroviária, interno, a desactivar.

O projecto de alteração não faria qualquer sentido noutra local, pois a nova linha de pintura é uma operação intermédia de uma fábrica existente de montagem de automóveis.

III. Descrição do Projecto

1. INTRODUÇÃO

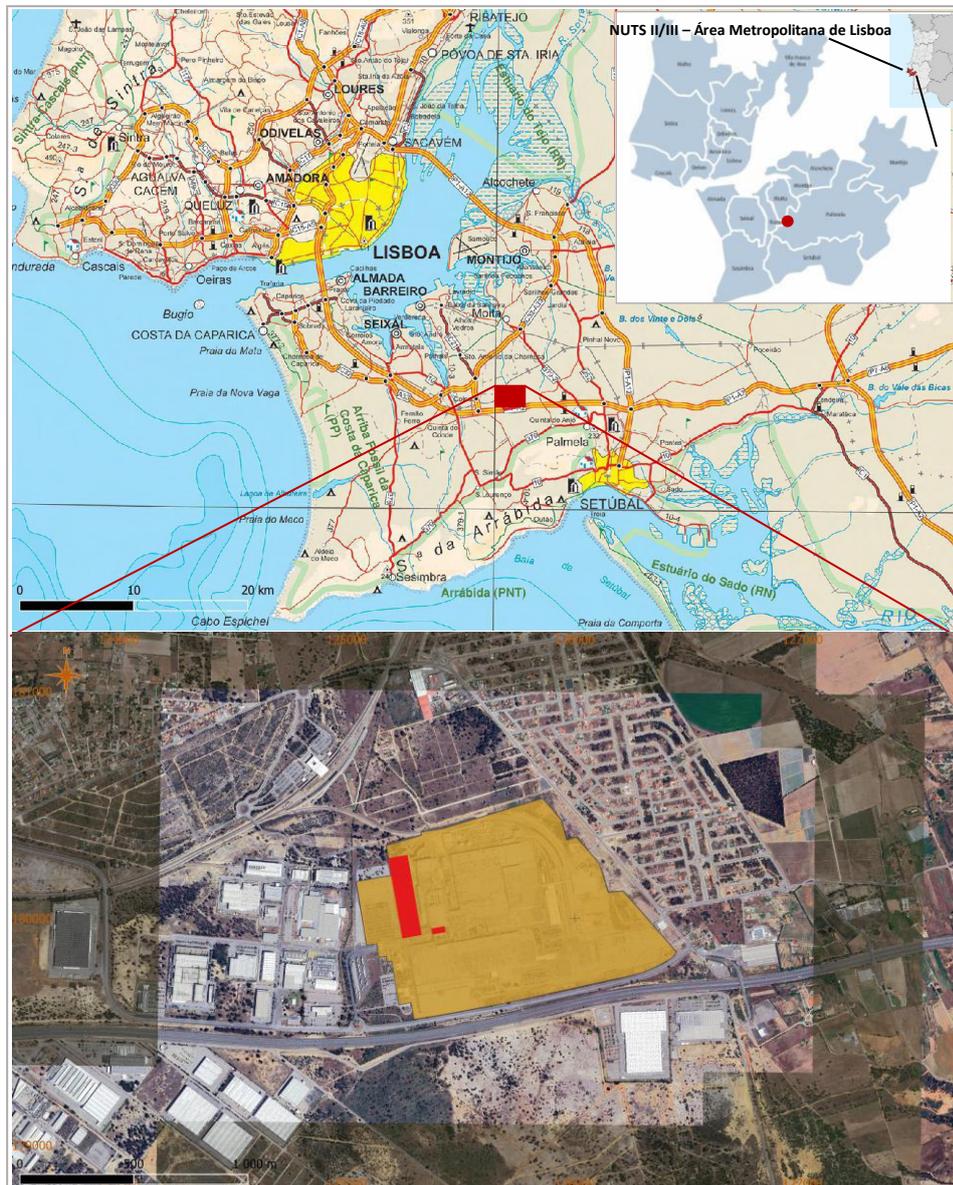
O presente projecto diz respeito à alteração do Complexo Industrial da Volkswagen Autoeuropa (VWA), em Palmela, que compreende essencialmente a construção de uma nova unidade de pintura de carroçarias, a que corresponde um investimento de cerca de 218 milhões de Euros.

2. LOCALIZAÇÃO

2.1 Localização Administrativa

A instalação da VWA localiza-se na freguesia de Quinta do Anjo e concelho de Palmela, pertencentes ao distrito de Setúbal, tal como se apresenta na Figura III.1. A nível das unidades territoriais para fins estatísticos, a VWA localiza-se nas NUT II e III – Área Metropolitana de Lisboa.

Figura III.1 – Localização da Volkswagen Autoeuropa e do Projecto



Base: Carta de Portugal à escala 1:500000, série SCN500K (DGT); imagem aérea extraída de www.bingmaps.pt

2.2 Localização Face a Áreas Sensíveis

As áreas sensíveis, de acordo com a definição do art.º 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de Outubro, na sua actual redacção, compreendem as Áreas Protegidas, Sítios da Rede Natura 2000 e Zonas de Protecção dos Bens Imóveis Classificados ou em Vias de Classificação.

A localização do projecto em relação às áreas sensíveis vem apresentada na Figura IV.51 do presente EIA, daqui se verificando que as áreas do projecto não estão abrangidas por qualquer das restrições em causa.

2.3 Enquadramento Face aos Instrumentos de Ordenamento do Território

O PDM de Palmela foi aprovado em 28.03.1996 pela Assembleia Municipal de Palmela, tendo sido ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115/97, de 9 de Julho. Actualmente encontra-se em revisão.

De acordo com a Carta de Ordenamento (ver Figura IV.64), a instalação da VWA localiza-se em área classificada como Espaços Industriais, sub-categoria Espaços Industriais Previstos.

Conforme a Carta de Condicionantes do PDM de Palmela (ver Figura IV.65), no local do Projecto estão assinaladas a passagem de duas linhas eléctricas (60 kV), que têm actualmente um desenvolvimento pelo exterior do parque industrial da VWA, e uma linha de água, que se encontra restabelecida, com percurso pelo exterior da área fabril.

2.4 Equipamentos e Infra-estruturas Relevantes Potencialmente Afectados pelo Projecto

Não foram identificados quaisquer equipamentos ou infra-estruturas relevantes que possam ser afectados pelo Projecto, pois apenas existe no local de construção do novo edifício da linha de pintura um troço do ramal ferroviário interno que vai ser removido.

3. ALTERNATIVAS AO PROJECTO

Este tema foi já abordado e desenvolvido no ponto 2 do Capítulo II do presente EIA.

4. PROGRAMAÇÃO DAS FASES DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E DESACTIVAÇÃO

4.1 Fase de Construção

A fase de construção e de montagens da nova linha de pintura terá início previsto para Setembro de 2024 e conclusão em Setembro de 2028, repartida pelas seguintes fases:

Fase I – Construção de edifício adjacente à unidade de pintura existente (Edifício 3) para instalação do novo forno eléctrico da cataforese, e alterações nos transportadores na linha existente de fosfatação (início em Setembro de 2024 e conclusão em Setembro de 2026);

Fase II – Construção de edifício para a nova unidade de pintura e instalação das linhas de pintura de base e de verniz (início em Setembro de 2024 e conclusão em Setembro de 2027);

Fase III – Instalação das novas linhas de PVC no edifício da nova linha de pintura (início em Agosto de 2027 e conclusão em Setembro de 2028).

4.2 Fase de Exploração

Após a conclusão da fase III de construção, a fase de exploração do projecto de alteração terá início previsto para Outubro de 2028, embora mantendo-se a produção da VWA, apenas com pequenas paragens anuais para ligação dos novos equipamentos às instalações existentes.

4.3 Fase de Desactivação

Após a implementação do Projecto, a VWA terá uma vida útil que, previsivelmente, se prolongará por um número indeterminado de anos (várias décadas), pelo que não se apresenta um programa de desactivação. No entanto, quando se equacionar a desactivação da VWA, será elaborado, com a devida antecedência, um programa de desactivação, indicando-se no ponto 6.6.8 as directrizes que irão nortear a concepção desse plano.

5. PROJECTOS CORRELACIONADOS

5.1 Enquadramento

Estão em curso três projectos de alteração da VWA, os quais serão implementados antes ou durante o projecto de alteração em estudo e que não estão associados directamente à instalação da nova unidade de pintura, ou seja, a construção de uma nova ETARI, o aumento de capacidade da subestação eléctrica e o plano de redução de fugas de gases fluorados com efeito de estufa, os quais são descritos a seguir.

5.2 Nova ETARI

Para dar resposta aos VEA-MTD do novo BREF STS e aos VLE do TUA, a VWA vai concretizar o investimento de cerca de 8 milhões de euros na construção de uma nova estação de tratamento de águas residuais industriais (ETARI), cuja implementação será finalizada antes de Dezembro de 2024.

No mês de Julho de 2023 o projecto da ETARI foi submetido no SiliAmb para licenciamento.

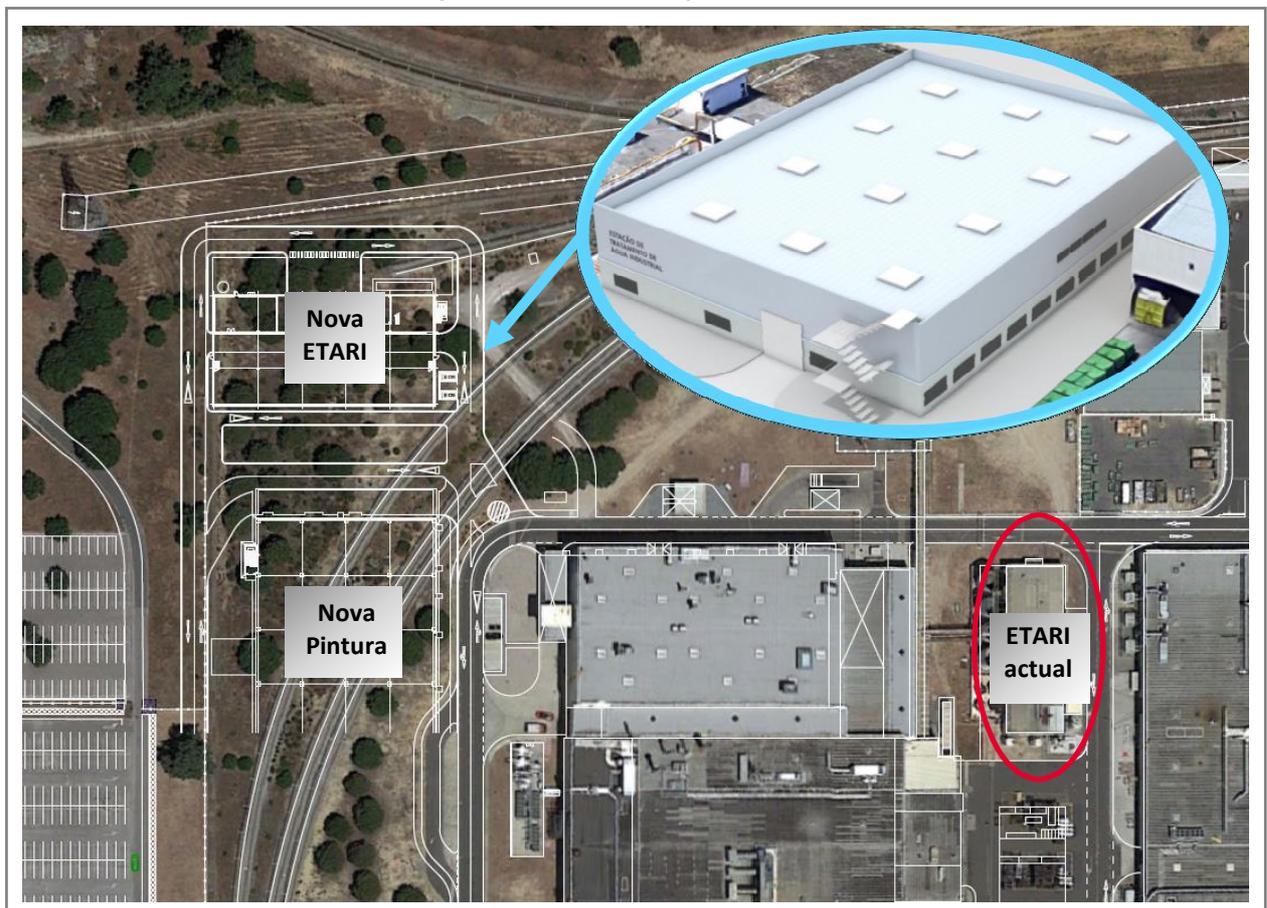
Foi efectuada uma análise de todos os processos de produção de águas residuais na VWA, no sentido de avaliar a possibilidade de redução e melhoria da qualidade dos efluentes gerados, tendo-se verificado que, através da aplicação das melhores técnicas disponíveis do sector, seria possível tratar na origem alguns desses efluentes.

Nesse sentido, as águas residuais indicadas a seguir não serão encaminhados para a nova ETARI, sendo tratadas na origem e encaminhadas depois para a rede de águas residuais da fábrica:

- Águas residuais da zona de abastecimento de combustível e lavagem, com tratamento por decantação e separação de hidrocarbonetos.

A ETARI será instalada em nave a construir a Norte da futura nave de pintura (ver Figura III.2), com uma área de implantação de cerca de 1 800 m² (60 × 30 m) e cêrcea de 10,5 m, com um único piso (piso 0), com excepção da zona de escritórios que se situa no piso 1 e da zona de recepção de águas residuais, com rampa de acesso para o exterior, que se situa na cave (ver planta geral da VWA no Anexo I do Volume de Anexos).

Figura III.2 – Localização da Nova ETARI



A ETARI irá dispor das seguintes linhas de tratamento, que convergem numa linha de tratamento final:

- Águas residuais com tintas (com características ligeiramente ácidas e com concentrações elevadas de pintura de cataforese, tintas e similares) – cerca de 4 700 m³/ano, dimensionada para 20 m³/h;
- Águas residuais da fosfatação (com características ácidas e com concentrações elevadas de metais, fluoretos e fosfatos) – cerca de 70 000 m³/ano, dimensionada para 20 m³/h;
- Águas residuais oleosas (com características alcalinas e com concentrações elevadas de hidrocarbonetos, CQO e sulfitos) – cerca de 14 000 m³/ano, dimensionada para 10 m³/h.

As águas residuais serão recebidas e armazenadas separadamente na ETARI em reservatórios construídos em FRP, com as seguintes capacidades (prevendo-se ainda 4 × 60 m³ de reserva):

- Águas com tintas:.....8 × 60 m³;
- Águas da fosfatação:.....6 × 60 m³;
- Águas oleosas:.....4 × 60 m³.

Em área separada, serão armazenados os produtos químicos necessários ao tratamento das águas residuais, designadamente:

- Ácido Clorídrico:.....20 m³;
- Soda Cáustica:.....20 m³;
- Cloreto Férrico:.....20 m³ (tanque de reserva de 20 m³);
- Cal Hidratada:.....15 m³;
- Microtreat:.....250 kg;
- Agente de floculação:.....150 l;
- Coagulante:.....2 000 l.

Linha de Tratamento de Águas Residuais com Tintas

Dos reservatórios de armazenagem, as águas residuais com tintas são submetidas a um ajuste de pH em duas fases com adição de cloreto férrico como coagulante e de um floculante, com agitação mecânica, conseguindo-se a separação das lamas num decantador lamelar.

As lamas, armazenadas num espessador, são conduzidas a um filtro prensa para desidratação com a sua recolha num contentor para posterior gestão no exterior.

Linha de Tratamento de Águas Residuais da Fosfatação

As águas residuais provêm da fase de fosfatação das carroçarias, da regeneração de água desmineralizada e do lavador de gases da ETARI.

Dos reservatórios de armazenagem, as águas residuais são submetidas a um ajuste de pH em duas fases com adição de cloreto férrico como coagulante, se necessário, bem como de um coagulante específico para precipitar os fluoretos e de um floculante, com agitação mecânica, conseguindo-se a sedimentação das lamas.

As lamas, armazenadas num espessador, são conduzidas a um filtro prensa para desidratação com a sua recolha num contentor para posterior gestão no exterior.

A água clarificada é armazenada num depósito que alimenta dois filtros de areia em paralelo para remover as partículas mais finas.

Linha de Tratamento de Águas Residuais Oleosas

Dos reservatórios de armazenagem, as águas oleosas passam num filtro de banda, onde são removidos sólidos em suspensão e óleos para evitar a colmatção da fase seguinte, constituída por multiciclones para otimizar a separação dos óleos.

De seguida, estas águas residuais são enviadas para um sistema flotação por ar dissolvido (DAF), onde os óleos remanescentes são removidos.

Os óleos separados nas diferentes fases de tratamento, geridos como resíduos, são entregues a operador autorizado.

As águas residuais, já sem emulsões, são armazenadas num reservatório para oxidação dos sulfitos, com a adição de dióxido de cloro, produzido na ETARI.

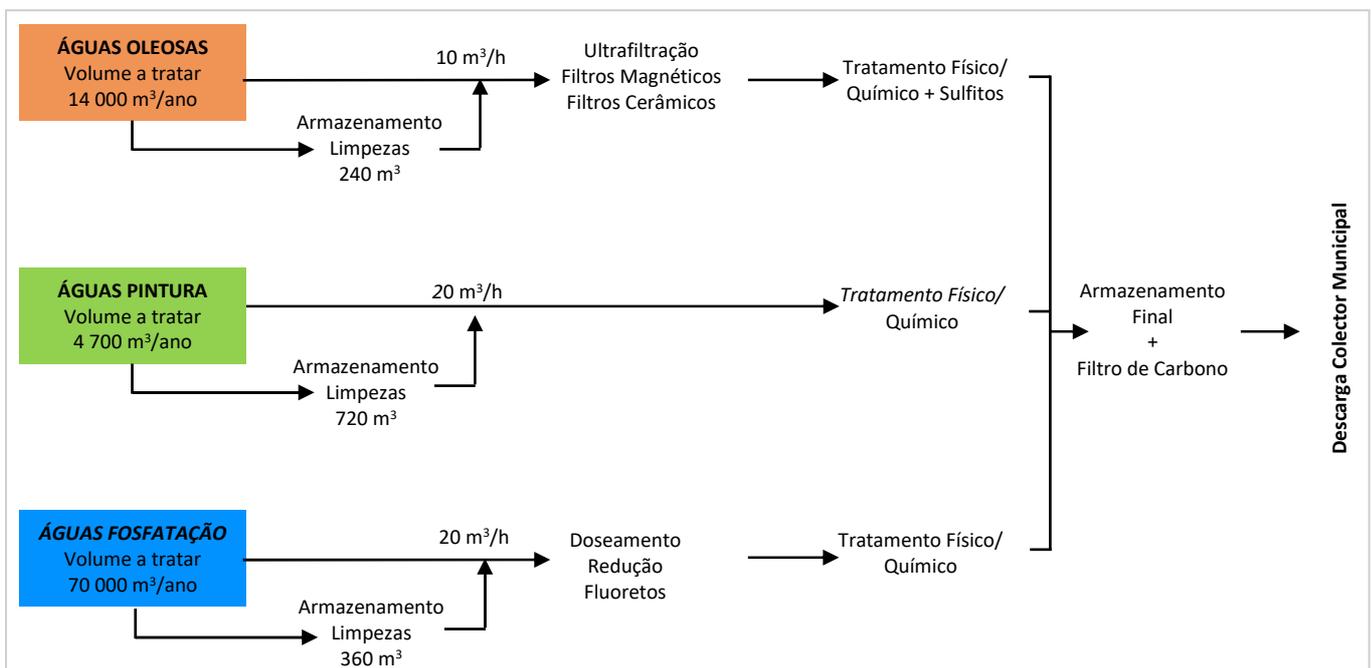
Linha de Tratamento Final

Os efluentes das linhas de tratamento são reunidos num depósito, onde o pH é ajustado com a adição de NaOH ou HCl. De seguida, o efluente global é alimentado a dois filtros de areia, instalados em paralelo, a que se segue um filtro de carvão activado.

O efluente é seguidamente armazenado num depósito, onde é efectuado o controlo do pH e da condutividade em contínuo. Se o efluente tratado não cumprir os parâmetros exigidos, retorna à cabeça da linha de tratamento das águas da fosfatação. Caso contrário, passa para o canal Parshall, onde o fluxo é medido em contínuo, e enviado para o colector municipal.

No Anexo I do Volume de Anexos inclui-se a planta do piso 0 da ETARI, bem como os respectivos diagramas de processo e, na Figura III.3, apresenta-se um diagrama simplificado das linhas de tratamento.

Figura III.3 – Diagrama simplificado das linhas de tratamento da nova ETARI



5.3 Capacidade de Tratamento e Valores Limite de Emissão

Com uma capacidade de tratamento para 10 000 hab.eq. e para um caudal máximo de 50 m³/h, a ETARI tem a possibilidade de expansão, permitindo cumprir os valores máximos indicados no Quadro III.1.

Quadro III.1 – Projecto da nova ETARI. Valores máximos garantidos à saída

Parâmetros	Regulamento Municipal ⁽⁴⁾	BREF STS	TUA	Valores máximos garantidos à saída da ETARI
Óleos e gorduras, mg/l	100	-	-	100
Aldeídos, mg/l CHO	1	-	-	1
Alumínio, mg/l Al	10	-	-	10
Arsénio, mg/l As	1	-	-	1
Boro, mg/l B	1	-	-	1
Cádmio, mg/l Cd	0,2	-	0,2	0,2
Cianetos, mg/l CN	0,5	-	0,2	0,2
Cloro Residual Total, mg/l Cl	1	-	-	1
Cloretos, mg/l	1 000	-	-	1 000
Cobre, mg/l Cu	1	-	-	1
Coliformes fecais, NMP/100 ml	1E+08	-	-	1E+08
Condutividade, µS/cm	3 000	-	-	3 000
Crómio Hexavalente, mg/l Cr VI	1	-	0,2	0,2
Crómio Total, mg/l Cr	2	-	-	2
Crómio Trivalente, mg/l Cr III	2	-	-	2
CBO ₅ , mg/l O ₂	400 - 750	-	-	750
Detergentes, mg/l	50	-	-	50
Corofórmio, mg/l	1	-	-	1
CQO, mg/l O ₂	1 000 - 1 500	-	-	1500
Pesticidas, µg/l	3	-	-	3
Pentaclorofenol, mg/l	1	-	-	1
Tetracloroto de Carbono, mg/l	1,5	-	-	1,5
Estanho, mg/l Sn	2	-	-	2
Fenóis, mg/l C ₆ H ₅ OH	0,5 - 1	-	-	1
Fluoretos, mg/l	-	2 - 25	25 ⁽¹⁾	25
Fósforo Total, mg/l P	20	-	-	20
AOX, mg/l	-	0,1 - 0,4	0,4 ⁽¹⁾	0,4
Hidrocarbonetos Totais, mg/l	15	-	-	15
Ferro, mg/l Fe	2,5	-	-	2,5
Manganês, mg/l Mn	2	-	-	2
Mercúrio, mg/l Hg	0,05	-	-	0,05
Metais Pesados, mg/l	10	-	-	10
Níquel, mg/l Ni	2	0,05 - 0,4	2 ⁽²⁾ - 0,4 ⁽³⁾	0,4
Selénio, mg/l Se	0,1	-	-	0,1
Zinco, mg/l Zn	5	0,05 - 0,6	2 ⁽²⁾ - 0,6 ⁽³⁾	0,6
Vanádio Total, mg/l V	10	-	-	10

(1) Aplicável a partir de Dezembro de 2024

(2) Aplicável até Novembro de 2024

(3) Aplicável a partir de Dezembro de 2024

(4) A cumprir no ponto de descarga ED1, após mistura com o efluente doméstico

(continua)

Quadro III.1 – Projecto da nova ETARI. Valores máximos garantidos à saída (cont.)

Parâmetros	Regulamento Municipal ⁽⁴⁾	BREF STS	TUA	Valores máximos garantidos à saída da ETARI
Nitratos, mg/l	50	-	-	50
Nitritos, mg/l	10	-	-	10
Azoto Amoniacal, mg/l NH ₃	60	-	-	60
Azoto Total, mg/l N	90	-	-	90
pH	5,5 - 9,5	-	-	5,5 - 9,5
Temperatura, °C	30	-	-	30
Prata Total, mg/l Ag	1,5	-	-	1,5
Cobalto, mg/l	5	-	-	5
Chumbo, mg/l Pb	1	-	0,5	0,5
SST, mg/l	1 000	-	-	30
Sulfatos, mg/l	1 000	-	-	1 000
Sulfitos, mg/l	1	-	-	1
Sulfuretos, mg/l	2	-	-	2

(1) Aplicável a partir de Dezembro de 2024

(2) Aplicável até Novembro de 2024

(3) Aplicável a partir de Dezembro de 2024

(4) A cumprir no ponto de descarga ED1, após mistura com o efluente doméstico

5.4 Aumento de Capacidade da Subestação Eléctrica

De forma a dar resposta ao aumento do consumo de energia eléctrica associado ao Projecto em estudo, vai ser ampliada a capacidade da subestação eléctrica existente na VWA, prevendo-se um investimento de cerca de 7,5 milhões de Euros.

A VWA é alimentada a alta tensão (150 kV) e a subestação existente dispõe de 2 transformadores de 34,6 MW de potência, em que um deles permanece de reserva, garantindo-se o consumo actual em pico de 22,5 MWh/h.

Após a implementação global do Projecto, no ano de cruzeiro de 2029, prevê-se um consumo global de energia eléctrica em pico de 49,7 MWh/h.

Assim, considerou-se a substituição dos dois transformadores existentes de 34,6 MW de potência por dois novos transformadores de 60 MVA, em que um deles irá permanecer de reserva, cuja instalação será concretizada no final do ano de 2025.

Os novos transformadores, com a redução de tensão 150/22 kV, serão instalados ao ar livre com enrolamentos isolados em cobre, imersos em óleo mineral.

Será construído um pequeno edifício para instalação dos equipamentos de comando, controlo, supervisão e protecção dos transformadores.

Na Figura III.4 mostra-se a localização da subestação existente na VWA.

Figura III.4 – Localização da Subestação na VWA



5.5 Plano de Redução de Fugas de Gases Fluorados com Efeito de Estufa

A VWA propôs-se agir de forma imediata e continuada nos seus equipamentos AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado), de forma a minimizar o risco de ocorrência de fugas de gases fluorados com efeito de estufa, já que, nos últimos 3 anos, ocorreram algumas fugas, correspondentes, em termos médios anuais, a cerca de 2 071 t de CO₂e/ano.

Estas acções são suportadas por um plano de investimento, iniciado em 2023 e a concluir em 2026, que prevê a substituição dos equipamentos em fim de vida.

As acções de carácter mais imediato assentam na colocação fora de serviço de alguns dos equipamentos e substituição de componentes noutros, designadamente:

- **Medida 1:** Retirar os fluidos refrigerantes dos sistemas de frio de equipamentos seleccionados (medida preventiva que consiste no isolamento total dos circuitos, com garantia de não existência de novas fugas com impacte aproximado em 30% das fugas registadas nos últimos 4 anos);
- **Medida 2:** Reparação/substituição de componentes diversos como juntas, pressostatos e outros componentes passíveis de degradação, baseado no historial da percentagem de incidências (medida preditiva com impacte nos potenciais componentes com risco de fuga, prevendo-se que tenha um impacte directo em 42% das fugas registadas);

- **Medida 3:** Aumentar a frequência das inspeções de fugas nos equipamentos, através de um detector electrónico e, simultaneamente, aplicar a Medida 1 nos equipamentos com maior taxa de incidência (processo mais rápido de inspeção do que a sabonária, com a detecção de potenciais fugas num estágio mais embrionário, permitindo reagir de imediato e, com a aplicação da Medida 1, em equipamentos com taxa de incidência superior a 2, pretende-se reduzir a probabilidade de reincidência).

Assim, de forma continuada, serão monitorizadas as fugas com recurso a equipamento electrónico, o que permitirá identificar situações num estado inicial, aumentando eventualmente a quantidade de casos, diminuindo, no entanto, a quantidade de gases fluorados emitidos para a atmosfera.

O plano de substituição de equipamentos, entre 2023 e 2026, com um investimento global de cerca de 39 milhões de euros, inclui:

- Instalação de *chillers* para produção de água quente e refrigerada (três *chillers* de 2 MW e um *chiller* de 1 MW na ampliação da central térmica Norte e dois *chillers* de 2 MW e dez *chillers* de 0,9 MW numa nova central térmica Sul);
- Instalação de tubagens para água quente e refrigerada;
- Substituição de 77 unidades de tratamento de ar (UTA) de um total de 105.

Será utilizado o fluido refrigerante R1234ze, com um potencial de aquecimento global muito baixo (GWP = 7).

6. ENQUADRAMENTO DO PROJECTO NA VOLKSWAGEN AUTOEUROPA

6.1 Actividades da Volkswagen Autoeuropa (VWA)

A VWA tem como actividade principal a fabricação de veículos automóveis (capacidade de produção anual de 324 850 veículos), com a CAE 19201, e, como actividade secundária a fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis (capacidade anual de 24 000 000 de peças), com a CAE 29320, de acordo com o Título Digital de Alteração e Exploração n.º 1508001110.

Em termos do regime de avaliação de impacte ambiental, ou seja, o regime estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de Outubro, na sua redacção actual, a VWA enquadra-se em três categorias do seu Anexo II, designadamente as definidas nos pontos **4.e)** - Tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem processo electrolítico ou químico; **4.f)** - Fabrico e montagem de veículos automóveis e fabrico de motores de automóveis; e **11.h)** - Instalações para o tratamento de superfície de substâncias, objectos ou produtos, com solventes orgânicos, uma vez que supera os limiares definidos para cada uma destas categorias.

Como instalação PCIP, está enquadrada na Categoria **2.6** - Tratamento de superfícies de metais ou matérias plásticas que utilizam um processo electrolítico ou químico, quando o volume das cubas utilizadas no tratamento realizado for superior a 30 m³; e **6.7** - Instalações de tratamento de superfície que utilizem solventes orgânicos, com uma capacidade de consumo superior a 150 kg/hora ou a 200 t/ano, como se indica no Quadro III.2.

A VWA dispõe de Título Único Ambiental (TUA20230331001080), emitido pela APA em 31.01.2024.

Quadro III.2 – Actividades PCIP e capacidades instaladas na Volkswagen Autoeuropa

Actividade Económica	CAE _{Rev.3}	Designação CAE _{Rev.3}	Categoria PCIP	Capacidade Instalada
Principal	29100	Fabricação de veículos automóveis	6.7	1 200 t/ano ¹
			2.6	756 m ³
Secundária	29320	Fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis	-	-

¹ A capacidade instalada do consumo de solventes orgânicos foi determinada considerando a capacidade máxima de produção na base de 24 horas/dia e 365 dias/ano

6.2 Área Ocupada

No Quadro III.3 vem indicada a repartição actual de áreas ocupadas pela VWA.

Quadro III.3 – Repartição actual de áreas (m²)

Repartição	Área (m ²)
Área coberta	330 654
Área impermeabilizada não coberta	323 458
Área não impermeabilizada nem coberta	467 460
Área total	1 121 572

A Foto III.1 mostra uma vista aérea do complexo industrial da VWA em Palmela, com orientação NW-SE.

Foto III.1 – Vista aérea do complexo industrial da VWA (NW-SE)



6.3 Regime de Funcionamento e Número de Trabalhadores

Actualmente, o regime de laboração da VWA é de 3 turnos diários nos dias úteis (24 horas/dia) e de 2 turnos (16 horas/dia) nos fins-de-semana.

O número de colaboradores directos é de 4 993, valor registado em Dezembro de 2022.

6.4 Descrição das Actividades da VWA

Introdução

A VWA constitui-se como uma unidade empresarial autónoma, com início da actividade em 1995, cujo Sistema de Gestão Ambiental está certificado segundo a norma ISO 14001 desde 1998.

Descrição do Processo Produtivo

A instalação da VWA tem como principal actividade a montagem de veículos automóveis, desenvolvendo o processo completo do fabrico de carroçarias a partir de chapa de aço recebida em bobinas. No entanto, produz também painéis metálicos para clientes numa secção de estampagem.

O processo produtivo da instalação divide-se nas seguintes quatro fases principais:

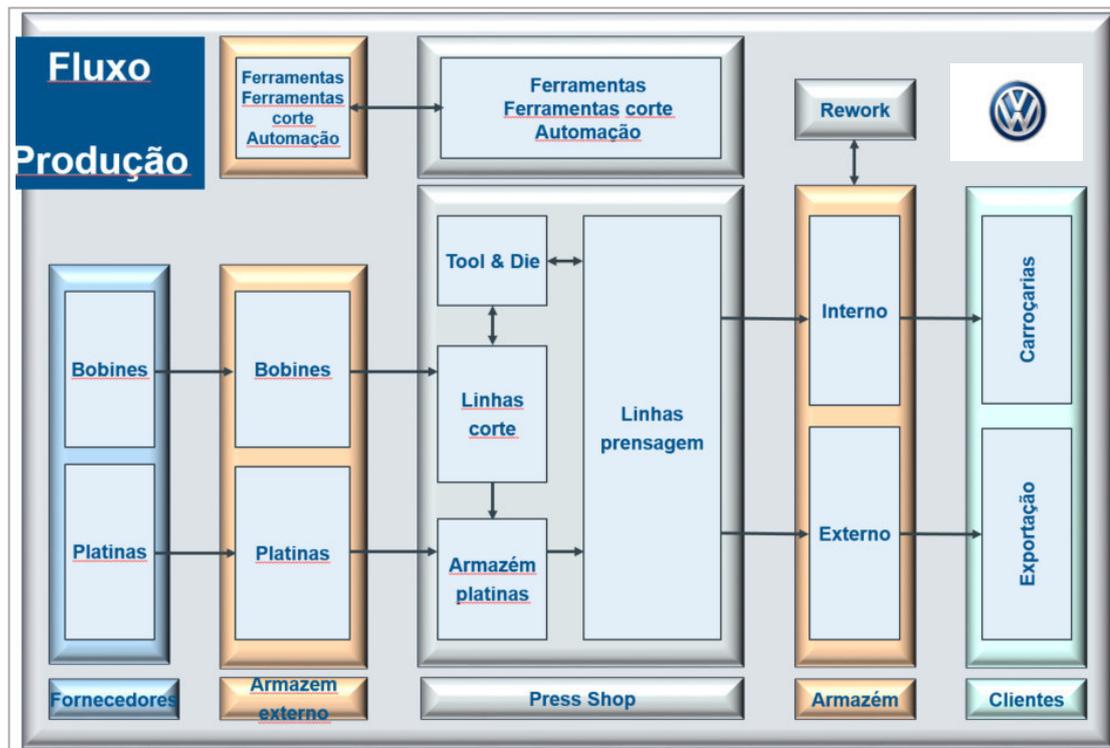
- **Prensas:**..... onde é efectuado o corte e estampagem das várias peças do carro a partir de bobinas de aço;
- **Carroçarias:** ... onde as várias peças do carro são soldadas e coladas de forma a obterem-se as carroçarias;
- **Pintura:**..... onde as carroçarias são lavadas, recebem a protecção anti-corrosiva e são pintadas;
- **Montagem:** ... onde as carroçarias pintadas recebem todos os componentes, montados manualmente, até que se obtêm as viaturas acabadas, que são testadas antes da sua expedição.

A instalação inclui ainda uma Unidade de Cunhos e Cortantes (*Tool & Die II*), localizada nas imediações (Lote 6 no parque industrial), onde são produzidos moldes de estampagem.

Processo da Área de Prensas

Na área de prensas, as bobinas de aço, transportadas por camião, são transformadas em platinas com a utilização de 2 máquinas de corte. Após o corte, as platinas são armazenadas em paletes metálicas, aguardando pela ordem de produção para serem convertidas em peça final nas linhas de prensagem (Figura III.5).

Figura III.5 – Diagrama de blocos do fluxo da área de prensas



Existem 6 linhas de prensagem, ou seja, uma *tandem line* e cinco prensas axiais.

Antes de entrarem nas prensas, as platinas são lavadas, no caso de peças exteriores, ou lubrificadas, se forem peças interiores, com a utilização de óleos minerais em circuito fechado.

Após o processo de estampagem, as peças são colocadas em contentores apropriados e enviadas para o armazém de peças finais para depois serem entregues na área de carroçarias.

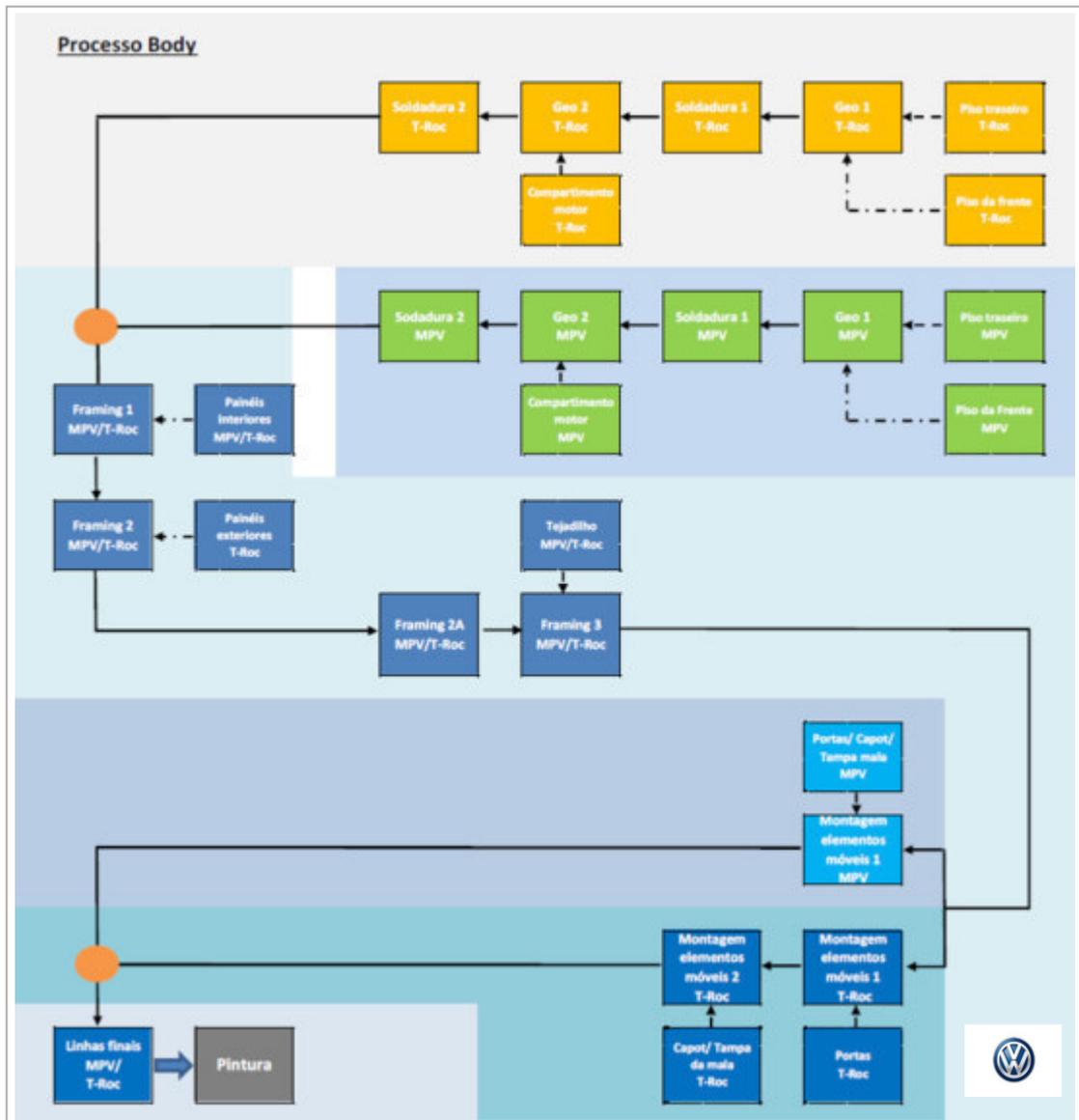
Processo da Área de Carroçarias

A área de carroçarias tem como objectivo unir, principalmente através de processos de soldadura e colagem, as peças simples que recebe da área de prensas até se obter o produto final, ou seja, uma carroçaria completa (Figura III.6).

Para além do controlo dimensional das carroçarias e das soldaduras (união das chapas), é efectuada a inspecção e reparação de todas as imperfeições de superfície detectadas.

Antes de seguirem para a área de pintura e após inspecção, as carroçarias são sujeitas a uma operação de lavagem num equipamento específico para o efeito (*Bodywasher*), onde são retirados os óleos usados no processo de estampagem, assim como as poeiras metálicas resultantes do processo de soldadura e de reparação de superfície.

Figura III.6 – Diagrama de blocos do fluxo da área das carroçarias



Processo da Área de Pintura

Fosfatação

Depois de montada a carroçaria, a estrutura do automóvel entra na área de pintura. O primeiro passo é efectuado na unidade de pré-tratamento (fosfatação), consistindo na aplicação de uma protecção anti-corrosiva, constituída por um tratamento de superfície. Este processo tem como objectivo desengordurar e preparar a chapa para receber a pintura.

Os materiais metálicos podem apresentar em certos pontos impurezas e imperfeições de superfície que favorecem o aparecimento do processo de corrosão. Para proteger eficazmente os veículos contra a corrosão e aumentar também o seu tempo de vida, as superfícies metálicas antes de serem pintadas são submetidas a um tratamento de superfície (fosfatação) que consiste em fazer reagir uma solução de fosfatos solúveis sobre o metal a tratar.

Assim, o objectivo principal do processo de fosfatação é o de converter o substrato de aço numa cobertura microcristalina fosfatada. Esta cobertura por um lado retarda o desenvolvimento de corrosão e por outro aumenta as propriedades de adesão da camada de cataforese (E-Coat).

O primeiro passo do processo de fosfatação consiste no desenvolvimento e activação química das superfícies, de modo a que estas reajam rapidamente uma vez em contacto com a solução fosfatante. O activador utilizado é um complexo de titânio, que activa a superfície da chapa para a fase de fosfatação propriamente dita. O desengorduramento alcalino consiste em retirar as gorduras das carroçarias, utilizando componentes fracamente alcalinos de base mineral (0,85%), detergentes e agentes molhantes de base orgânica (0,085%). Esta operação faz-se a quente, a uma temperatura de 42 – 50 °C. Após desengorduramento alcalino, a carroçaria é lavada de modo a eliminar os vestígios dos produtos alcalinos que, se não forem eliminados, contaminam o banho de fosfatação, provocando consumos exagerados de produto.

Finalmente, o processo de fosfatação, verdadeiramente, é baseado no princípio químico de oxidação-redução. O banho de fosfatação consiste numa solução aquosa diluída, que contém elementos aniónicos e catiónicos capazes de reagir com a superfície metálica, provocando a formação de cristais sobre essa superfície. Os componentes designados por aceleradores actuam sobre a cinética da reacção e permitem controlar as reacções *redox* na interface. O composto utilizado é um fosfatado de Zn, Ni, Mn numa solução de 6% e a uma temperatura de aplicação de 50 – 52 °C. É utilizada nitroguanidina como acelerador em solução a 0,3%, promovendo e controlando a formação do filme cristalino.

O processo de fosfatação é feito por imersão, pois é mais eficiente devido a toda a superfície da carroçaria ficar em contacto com o banho.

A fosfatação é absolutamente necessária pelas seguintes razões:

- Como qualquer sistema de pintura é permeável à água, a fosfatação cria uma condição de barreira inorgânica entre a chapa e a tinta, evitando que a humidade atravessasse esse sistema, bem como compostos, tais como sais inorgânicos, atinjam o aço, oferecendo deste modo resistência à corrosão;
- Aumento da aderência da tinta à chapa.

Após a fosfatação, a carroçaria é de novo lavada para evitar a contaminação do banho de passivação, que é o processo seguinte.

A operação de passivação tem os seguintes objectivos:

- Limitar a formação de ferrugem até à chapa nos poros da camada de fosfatação (selagem da camada de fosfato);
- Travar a corrosão em casos de risco do filme.

No processo de passivação é utilizado um químico isento de crómio, com base em ácido hexafluoro-zircónio, numa solução a 0,08% à temperatura ambiente.

Os estágios e as respectivas temperaturas do processo de fosfatação são os seguintes:

- 1º estágio – desengorduramento por aspersãoT=42 – 50 °C;
- 2º estágio – desengorduramento por aspersãoT=42 – 50 °C;
- 3º estágio – desengorduramento por imersãoT=42 – 50 °C;
- 4º estágio – lavagem por aspersão.....T=T_{ambiente};
- 5º estágio – lavagem por imersãoT=T_{ambiente};
- 6º estágio – activação por imersão.....T=T_{ambiente};
- 7º estágio – fosfatação por imersãoT=50 – 52 °C;
- 8º estágio – lavagem por aspersão.....T=T_{ambiente};
- 9º estágio – lavagem por imersãoT< 35 °C (sem aquecimento);
- 10º estágio – passivação por imersãoT=T_{ambiente};
- 11º estágio – lavagem por imersãoT=T_{ambiente};
- 12º estágio – lavagem por aspersão.....T=T_{ambiente}.

O aquecimento dos fluidos utilizados nos estágios 1, 2, 3 e 7 da fosfatação é efectuado em permutadores de placas nos quais circula, do lado do primário, a água quente (aquecida nas caldeiras de água quente com queima de gás natural) e, do lado do secundário, o fluido a aquecer. O controlo de temperatura é feito por uma válvula termostática colocada no circuito de água quente.

Cataforese (E-Coat)

Após o processo de fosfatação, a carroçaria sofre um tratamento adicional, protector de chapa, por processo electroforético, através de electrodeposição de uma película, em imersão nas chamadas tinas de cataforese.

A electrodeposição catódica é um processo de pintura por imersão, totalmente automatizado e baseado no deslocamento de partículas carregadas dentro de um campo eléctrico até ao pólo de sinal oposto. A carroçaria funciona como cátodo, atraindo as partículas positivas da tinta.

O tratamento primário por electroforese catódica constitui o mais importante componente do sistema de protecção da corrosão do veículo. Neste processo, as carroçarias fosfatadas são totalmente imersas num banho de tinta primária. O sistema é electricamente carregado e nestas condições a pintura primária é electroforeticamente depositada em todas as superfícies internas e externas do veículo numa espessura entre 17 e 22 µm. À medida que a pintura vai coagulando, aumenta a espessura da película depositada e conseqüentemente a sua resistência eléctrica. A formação da película termina quando é alcançada a densidade mínima de corrente necessária à deposição.

O 1º estágio é a deposição por imersão, seguindo-se mais quatro estágios de lavagem por imersão e aspersão (efectuados alternadamente). O banho do 1º estágio tem de ser mantido a uma temperatura inferior a 30 °C, o que é conseguido através do arrefecimento do banho num permutador de placas com circulação de água refrigerada nos *chillers*. O calor dissipado neste permutador é absorvido pelo banho ao longo de todo o circuito que o mesmo percorre. O controlo da temperatura é feito por uma válvula termostática colocada no circuito de água refrigerada.

Depois do último estágio, as carroçarias passam num forno com cerca de 185 m de comprimento, dividido em oito zonas. Associado a este forno existe um incinerador a gás natural, com queimador modulante de potência térmica máxima e mínima de 4 360 kW e 436 kW, respectivamente.

O ar proveniente do forno é enviado para o incinerador onde se efectua a combustão do gás natural a uma temperatura de $665 \pm 3^{\circ}\text{C}$, com o objectivo de eliminar os COV presentes no ar extraído do forno, antes de ser enviado para o exterior através da respectiva chaminé.

Os gases quentes do incinerador são utilizados para aquecimento do ar enviado para o próprio incinerador e do ar utilizado no forno, em vários permutadores ar/ar existentes junto do forno, com a seguinte sequência:

- Aquecimento do ar extraído entre a zona 3 e a zona 1 até cerca de 180°C , que é enviado para o incinerador;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 4 até cerca de 100°C ;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 2 até cerca de 170°C ;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 1 até cerca de 205°C ;
- Aquecimento do ar recirculado numa zona à entrada do forno (zona 6) até cerca de 100°C ;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 3 até cerca de 205°C ;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 7 até cerca de 205°C ;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 8 até cerca de 205°C ;
- Aquecimento do ar novo introduzido no forno, na zona 5, até cerca de 170°C .

Deste último permutador, os gases quentes são enviados para a atmosfera.

Depois de passarem no forno, as carroçarias são arrefecidas e enviadas para a fase seguinte de aplicação de vedantes.

Vedantes (Sealers)

Nesta etapa faz-se a insonorização do veículo e a vedação de juntas. Os compostos vedantes, baseados em PVC (policloreto de vinil), são colocados nas juntas de projecção, para prevenir a entrada de água, fumos e poeiras. A subestrutura do veículo é pulverizada com um material que fornece uma protecção contra substâncias abrasivas e minimizam os níveis de ruído no veículo. A espessura da camada de protecção é de 100 a 1 000 μm .

Os vedantes são geralmente formulados por PVC *Plastisol (Mastic PVC)*, ftalatos plastificantes e pigmentos inorgânicos. Todos os materiais vedantes são pré-tratados num forno de selagem, onde pequenas quantidades de químicos e condensados dos plastificantes são libertados na exaustão do ar e destruídos por incineração.

Os materiais utilizados para amortecimento de som (insonorização), constituídos por betume e resinas sintéticas são colocados no chão, portas e tectos para minimizar os níveis de ruído. A aplicação destes materiais pode ser adesiva, magnética ou através de calor.

As carroçarias passam seguidamente por um forno, com cerca de 53 m de comprimento, onde a temperatura se eleva a cerca de 160°C . Associado a este forno existe um incinerador a gás natural, com queimador modulante de potência térmica máxima e mínima de 2 616 kW e 262 kW, respectivamente, mas encontra-se desligado. Este forno utiliza ar quente do incinerador do forno do primário, descrito mais à frente.

Os gases quentes do incinerador do primário são utilizados para aquecimento do ar enviado para o próprio incinerador e do ar utilizado no forno, em vários permutadores ar/ar existentes junto do forno, com a seguinte sequência:

- Aquecimento do ar extraído após a zona 1 até cerca de 180 °C, que é enviado para o incinerador;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 1 até cerca de 160 °C;
- Aquecimento do ar novo introduzido no forno, na zona 2, até cerca de 160 °C.

Deste último permutador, os gases quentes são enviados para a atmosfera.

Depois de passarem no forno, as carroçarias são arrefecidas e enviadas para a fase seguinte de aplicação do primário.

Primário

Nesta fase, a carroçaria é submetida a um tratamento com tinta, chamada pintura primária. Esta camada fornece elasticidade adicional a todo o sistema de pintura, aumentando a sua resistência a agressões exteriores (pedras, etc.). Por outro lado, também aumenta a qualidade e melhora a aparência da pintura de acabamento final.

As tonalidades a utilizar neste processo são quatro, dependendo a sua escolha da cor final da viatura. A espessura desta camada é de 30 a 35 µm.

A carroçaria é separada, limpa manualmente e automaticamente antes de sofrer propriamente o tratamento de pintura. A primeira pintura é manual por aspersão. Seguidamente, entra na cabine onde o primário é aplicado automaticamente por um processo electrostático, que tem uma eficiência muito elevada (cerca de 80%).

Na cabine onde é aplicado o primário, que tem 72 m de comprimento, é insuflado ar na zona central da parte superior da cabine em determinadas condições de temperatura e humidade, que são conseguidas numa unidade de tratamento de ar (ARP 3), situada na cobertura do edifício da pintura. Nesta ARP, o aquecimento do ar é efectuado com queima directa de gás natural e o arrefecimento do ar é conseguido numa bateria onde circula água refrigerada dos *chillers*.

Após a aplicação electrostática, a carroçaria passa por uma cabine de ventilação, antes de dar entrada no forno do primário.

O forno tem 132 m de comprimento, dividido em 6 zonas. Associado a este forno existe um incinerador a gás natural, com queimador modulante de potência térmica máxima e mínima de 4 360 kW e 436 kW, respectivamente.

O ar proveniente do forno é enviado para o incinerador onde se efectua a combustão do gás natural a uma temperatura de $680 \pm 3^\circ\text{C}$, com o objectivo de eliminar os COV presentes no ar extraído do forno, antes de ser enviado para o exterior através da respectiva chaminé.

Os gases quentes do incinerador são utilizados para aquecimento do ar enviado para o próprio incinerador e do ar utilizado no forno, em vários permutadores ar/ar existentes junto do forno, com a seguinte sequência:

- Aquecimento do ar extraído entre a zona 3 e a zona 1 até cerca de 180 °C, que é enviado para o incinerador;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 3 até cerca de 100 °C;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 1 até cerca de 210 °C;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 2 até cerca de 190 °C;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 4 até cerca de 185 °C;
- Aquecimento do ar novo introduzido no forno, na zona 6, até cerca de 80 °C;

Na zona 5 é efectuada uma recirculação do ar do forno que se mistura com uma parte dos gases quentes, havendo um aquecimento da mistura final (até cerca de 170 °C), sem recorrer a um permutador ar/ar como acontece nas outras zonas.

Depois do último permutador (zona 6), os gases quentes são enviados para a atmosfera.

Segue-se um túnel onde a carroçaria é arrefecida até à temperatura ambiente, entrando depois no processo de pintura e acabamento final.

Esmalte (Base Coat) e Verniz (Clear Coat)

O passo seguinte do processo de pintura é a aplicação final do esmalte (*Base Coat*) e do verniz (*Clear Coat*). O processo de aplicação é totalmente automático com *robots*, sendo por isso bastante mais eficiente do que uma aplicação manual, onde existe maior desperdício de tinta, em que as cabines de pintura são semelhantes às do primário.

O processo é efectuado em três fases, em que na primeira fase é aplicado o esmalte, que pode ser metálico ou sólido. Seguidamente, a carroçaria passa por uma zona onde é feita a secagem num forno intermédio para evaporação da água, sendo finalmente aplicado o verniz.

Tanto a tinta metálica como a sólida são tintas de base aquosa, com a aplicação de verniz de base solvente. A espessura da camada varia entre 15 µm para a base metalizada, a 25 µm para as cores sólidas. A espessura do verniz varia entre 35 a 40 µm.

Na cabine onde é aplicado o esmalte, que tem 46 m de comprimento, é insuflado ar na zona central da parte superior da cabine em determinadas condições de temperatura e humidade, que são conseguidas numa unidade de tratamento de ar (ARP 4), situada na cobertura do edifício da pintura. Esta ARP tem um funcionamento em tudo semelhante ao referido para a ARP 3.

Após a aplicação do esmalte, as carroçarias passam por uma zona intermédia de ligação à cabine onde é aplicado o verniz, constituída por duas zonas de recirculação de ar quente e uma zona de arrefecimento, seguindo depois para a cabine do verniz. As zonas referidas têm associadas 3 unidades de tratamento de ar, as quais utilizam ar novo proveniente da ARP 5.

Na cabine onde é aplicado o verniz, que tem 49 m de comprimento, é insuflado ar na zona central da parte superior da cabine, em determinadas condições de temperatura e humidade, que são conseguidas numa unidade de tratamento de ar (ARP 5), situada na cobertura do edifício da pintura. Esta ARP tem um funcionamento em tudo semelhante ao referido para a ARP 3.

Após a aplicação do esmalte e do verniz, as carroçarias passam num forno, que tem 193 m de comprimento, dividido em 8 zonas. Associado a este forno, existe um incinerador a gás natural, com queimador modulante de potência térmica máxima e mínima de 4 360 kW e 436 kW, respectivamente.

O ar proveniente do forno é enviado para o incinerador onde se efectua a combustão do gás natural a uma temperatura de $680 \pm 3^{\circ}\text{C}$, com o objectivo de eliminar os COV presentes no ar extraído do forno, antes de ser enviado para o exterior através da respectiva chaminé.

Os gases quentes do incinerador são utilizados para aquecimento do ar enviado para o próprio incinerador e do ar utilizado no forno, em vários permutadores ar/ar existentes junto do forno, com a seguinte sequência:

- Aquecimento do ar extraído entre a zona 5 e a zona 1 até cerca de 180°C , que é enviado para o incinerador;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 5 até cerca de 90°C ;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 1 até cerca de 150°C ;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 2 até cerca de 150°C ;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 3 até cerca de 155°C ;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 4 até cerca de 150°C ;
- Aquecimento do ar recirculado na zona 6 até cerca de 145°C ;
- Aquecimento do ar novo introduzido no forno, na zona 8, até cerca de 60°C .

Na zona 7 é efectuada uma recirculação do ar do forno que se mistura com uma parte dos gases quentes, havendo um aquecimento da mistura final (até cerca de 145°C), sem recorrer a um permutador ar/ar como acontece nas outras zonas.

Pintura Bicolor

Em termos processuais, as carroçarias a pintar com 2 cores são retiradas da linha após aplicação de cera, entrando num elevador que as transporta para o nível de 8 metros. No elevador descem para o Piso 0, onde se efectua o mascaramento das carroçarias.

Por elevador, as carroçarias sobem para o nível 8 m, onde se localiza a zona de pintura e fornos. Assim, as carroçarias entram na cabine de pintura robotizada, onde são pintadas com tinta de esmalte, seguindo para o forno intermédio e depois para a cabine de arrefecimento. De seguida, passam à cabine de aplicação de verniz, também robotizada, entrando depois no forno final.

Inspeção e Reparações

Após arrefecimento, as carroçarias são inspeccionadas para detecção de possíveis defeitos na pintura. No caso negativo, passam para a fase seguinte. Se tiverem pequenos defeitos, vão para a área de pequenos retoques (*spot repair*) para serem reparadas manualmente. Se os defeitos forem significativos, vão para a área de grandes retoques (*major repair*) para serem reparadas e voltam à linha de pintura final.

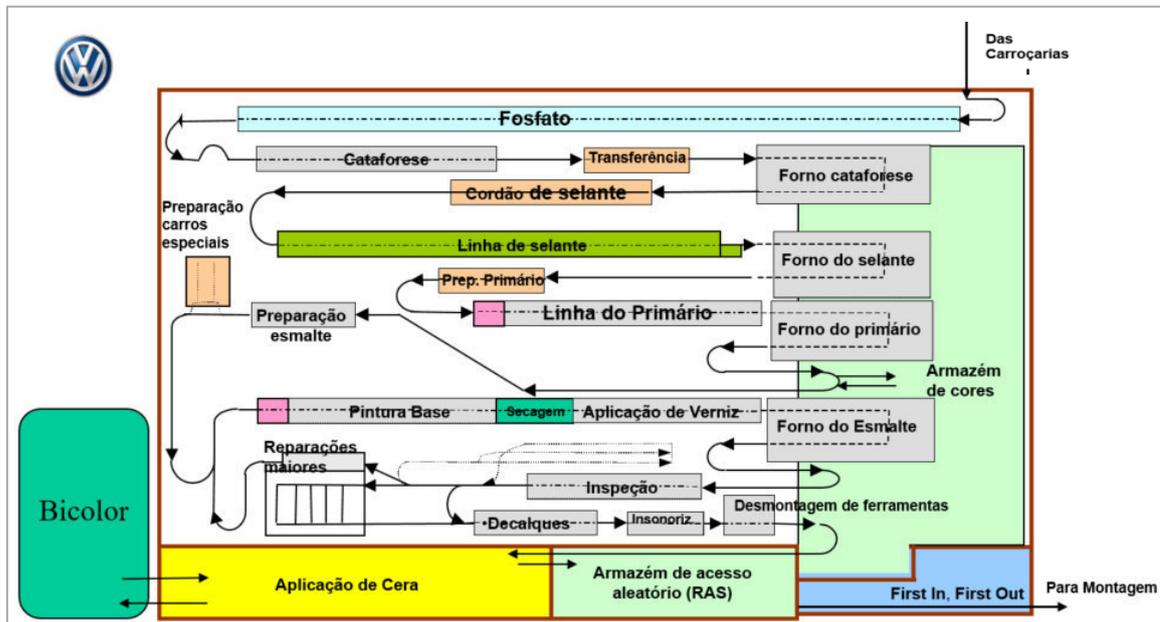
Tratamentos Complementares

As carroçarias que não necessitam de reparação seguem para a zona de aplicação de *decals*, em que, na primeira fase, são colocadas manualmente fitas de mascaramento e, nas seguintes estações, são aplicados os insonorizantes de tejadilho e o tecto solar.

Após esta fase, as carroçarias seguem para o edifício de *floor wax*, onde é aplicada a cera de cavidades a 110 °C. Concluída a fase de cera, é efectuado o polimento de defeitos e seguem depois para um armazém robotizado (RAS), que funciona como *buffer* e que permite definir também a sequência de produção mais favorável que se pretende enviar para a fase seguinte, a Montagem.

A Figura III.7, apresentada a seguir, apresenta o diagrama de fluxo da área de pintura , incluindo a linha de pintura bicolor para o modelo T-Roc, instalada num novo edifício, que teve o seu arranque em 2018.

Figura III.7 – Diagrama de blocos do fluxo da área da pintura



Processo de Montagem

A carroçaria dá entrada na área de montagem via transportador aéreo e desce na primeira estação de montagem, onde se inicia a colocação de protecções anti-danos (riscos e mossa) e é colocada a folha de identificação. Em paralelo, inicia-se a construção da paleta de montagem dos motores, eixos e escapes numa linha de montagem independente.

Seguidamente, são retiradas as portas da viatura e enviadas, através de transportador aéreo, para a linha de submontagem de portas. São, entretanto, efectuadas algumas operações de montagem nos interiores (borrachas, autocolantes embaladeiras, insonorizantes). São também realizadas operações de preparação para a montagem do *cockpit (tablier)*, que é montado no final do primeiro troço da linha de montagem.

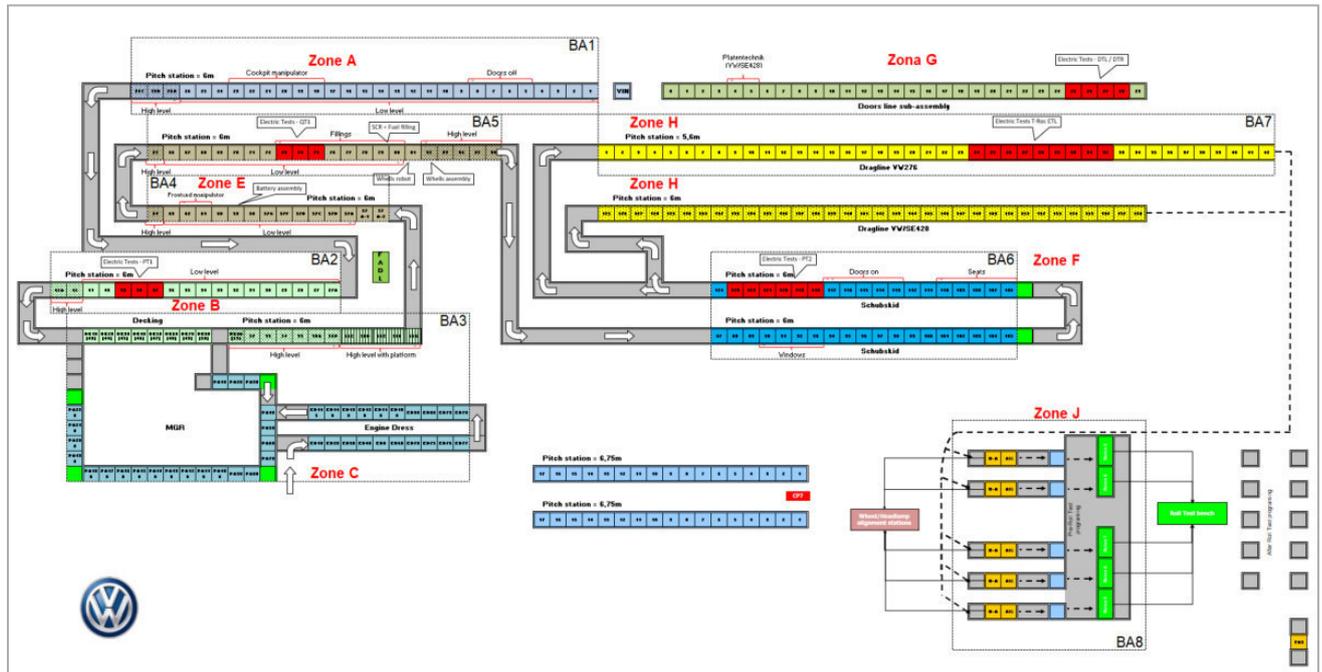
O automóvel continua então com operações de preparação para o “casamento” ou *decking*. Nesta altura, a paleta dos motores, eixos e escapes junta-se com o carro e é efectuado o aperto destes componentes à carroçaria.

Após a conclusão de todas as ligações eléctricas e a conexão das tubagens de fluidos, segue-se a operação de enchimento do carro (líquido de refrigeração do motor, líquido do limpa-para-brisas e fluido dos travões).

Segue-se a colocação das rodas e posteriormente a montagem dos diversos componentes interiores e exteriores (forro do tejadilho, vidros, bancos e revestimentos interiores). Nesta zona é efectuado o acoplamento das portas, que, entretanto, foram montadas numa linha independente.

Depois são efectuados os alinhamentos finais, bem como pequenas montagens nos exteriores e testes eléctricos no último troço da linha.

Figura III.8 – Diagrama de blocos do fluxo da área de montagem



Na saída da linha de montagem, é efectuado o alinhamento das rodas e faróis e o teste de rolos (simula a condução em estrada), passando o carro de seguida por diversos testes e inspecções de qualidade, onde se inclui o teste de estanquicidade e o teste em pista, antes de ser entregue ao transportador para envio ao cliente.

6.5 Serviços Auxiliares

Servindo de suporte, complementando ou integrando indirectamente a cadeia processual descrita, existe ainda um conjunto de instalações e de serviços auxiliares, incluindo os sistemas de aquecimento e arrefecimento, abastecimento de água, drenagem e tratamento de águas residuais, tratamento de emissões gasosas, parques de armazenagem temporária de resíduos, bem como oficinas de manutenção, armazéns, escritórios, centro de formação e parques de estacionamento.

Sistemas de Aquecimento com Queimadores a Gás Natural

A fábrica da VWA utiliza gás natural nos queimadores dos sistemas de aquecimento actualmente existentes no processo produtivo e nos serviços auxiliares, cuja descrição e respectiva potência térmica estão indicadas no Quadro III.4.

Como a potência térmica global é superior a 20 MWt, a instalação está abrangida pelo regime CELE.

Há na instalação 6 geradores de emergência a gasóleo e ainda 3 grupos moto-bomba do sistema de água de incêndio, também a gasóleo.

Quadro III.4 – Sistemas de aquecimento com queimadores a gás natural

Descrição	Potência Térmica (kWt)
Caldeira AQS, <i>Body Washer</i> e A/C	4 070
Caldeira de fosfato (aquecimento dos banhos para a etapa de fosfatação)	10 000
Caldeira de <i>Flood Wax</i>	1 750
Caldeira de testes rolos	930
Caldeira da ETARI	Desactivada
Caldeira de água quente do balneário	290
Caldeira AQS do novo edifício de logística (LOZ)	460
Forno de secagem intermédio de base	850
Forno de secagem de montagem Oryx	370
Incinerador <i>enamel</i> (verniz)	4 360
Incinerador <i>sealer + primer</i> (vedante e primário)	4 360
Incinerador <i>e-coat</i> (cataforese)	4 360
Incinerador da linha bicolor	1 150
Forno da linha bicolor	600

Sistemas de Arrefecimento (Refrigeração)

Existem três sistemas distintos de refrigeração: 1) sistema de produção de água gelada, 2) sistema de refrigeração da estação de compressores de ar e 3) sistema de refrigeração de diversos equipamentos (sistema de refrigeração 39A).

O sistema de produção de água gelada dispõe de 3 *chillers* centrífugos a R134a e 2 torres de refrigeração duplas e evaporativas com ventiladores centrífugos. Os *chillers* fornecem água gelada ao processo de pintura, nomeadamente ao processo de cataforese (*E-coat*), ao condicionamento de ar das cabines de pintura e à refrigeração das tintas.

O sistema de refrigeração da estação de compressores de ar comprimido é constituído por um sistema de circulação de água em circuito fechado, que possui 4 torres de refrigeração evaporativas com ventiladores centrífugos.

Por sua vez, no sistema de refrigeração 39A, a água serve as prensas hidráulicas, máquinas de soldadura, *robots* e sistema de *laser*, entre outros, e é constituído por um circuito fechado com um total de 8 torres de refrigeração duplas e evaporativas com ventiladores centrífugos.

Com a ampliação Norte do Edifício 2 para albergar parte das novas linhas de montagem de carroçarias, em 2015, foi instalada uma central térmica (designada Central Térmica Norte) para produção de água quente ou fria para os sistemas de climatização do edifício por bombas de calor com a potência de 4 MW de capacidade, com funcionamento eléctrico, sendo a dissipação energética feita através das torres de refrigeração da estação 39A.

Abastecimento de Água

O abastecimento de água à instalação provém de:

- Rede pública, utilizada para consumo humano;
- Cinco furos de captação de água para utilização em rega e no processo industrial (ver Quadro III.5).

Quadro III.5 – Caracterização das captações de água

Código	Tipo de Utilização	Autorização de Utilização	Volume máximo mensal (m ³)
AC1	Rega	A012074.2018.RH5A	7 000
AC3	Rega	A012075.2018.RH5A	6 750
AC4	Industrial	A012076.2018.RH5A	37 200
AC5	Industrial	A012077.2018.RH5A	37 200
AC6	Industrial	A012078.2018.RH5A	37 200

A água captada nos furos AC4 a AC6 é armazenada em dois tanques com a capacidade de 2 500 m³ cada para utilização no processo industrial e também para abastecimento do sistema de incêndio. Os furos para rega (AC1 e AC3) estão directamente ligados ao anel de rega. Dada a boa qualidade da água, não é sujeita a qualquer tratamento na instalação.

Sistemas de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais

A VWA dispõe de redes separativas para drenagem de águas pluviais, domésticas e industriais.

Para tratamento das águas pluviais potencialmente contaminadas, com origem nos parques de estacionamento de autocarros e empregados, do edifício 10 e do parque de camiões logística e do parque de empregados, existem três separadores de hidrocarbonetos, instalados antes da respectiva descarga nos pontos de emissão EH2, EH3 e EH4 na vala das Sete Fontes/rio da Moita, que pertence à bacia hidrográfica do rio Tejo e tem embocadura no Estuário do Tejo.

Para o efeito, a instalação dispõe de Licença de Utilização dos Recursos Hídricos – Rejeição de Águas Residuais (Utilização n.º L009926.2021.RH5A), emitida em 06.02.2021 e com validade até 01.06.2026.

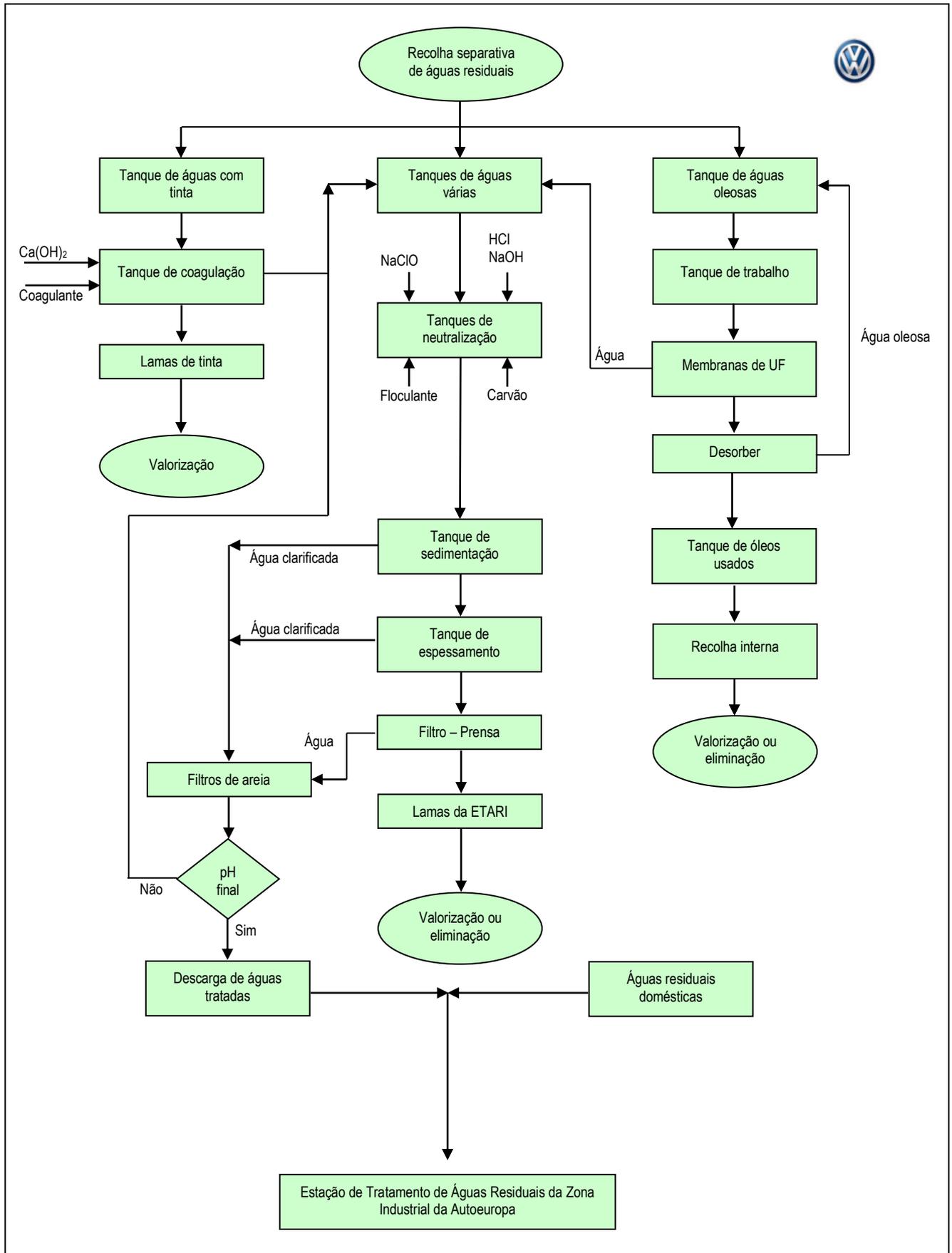
Como medida preventiva, para evitar acidentes graves, existe uma válvula de segurança na parte terminal da rede de águas pluviais que pode ser fechada à distância, o que permite usar a rede como bacia de retenção (cerca de 4 000 m³ de capacidade).

As águas residuais domésticas, provenientes da respectiva rede separativa, são descarregadas sem tratamento, em conjunto com as águas residuais industriais tratadas (ponto ED1), no colector municipal que as encaminha para a ETAR da Zona Industrial da Autoeuropa, da responsabilidade da SIMARSUL.

As águas residuais industriais são pré-tratadas na estação de tratamento de águas residuais industriais (ETARI), existente na VWA (ver Figura III.9).

Na ETARI da VWA, o processo de tratamento inicia-se com a recolha das águas residuais em tanques dedicados, de acordo com as suas características: tanque de electrodeposição (para as águas residuais da electrodeposição), tanque de águas oleosas (para as águas provenientes do processo de desgorduramento e oleosas) e tanque de várias águas residuais.

Figura III.9 – Esquema de Tratamento da ETARI



As águas residuais de electrodeposição são tratadas por coagulação/floculação, em que o efluente clarificado é encaminhado para o tanque de águas várias residuais. As lamas de tinta resultantes do processo de tratamento são encaminhadas para valorização no exterior.

O tratamento de águas oleosas inicia-se por uma operação de ultrafiltração, sendo o óleo concentrado por evaporação da água. O efluente clarificado da ultrafiltração é encaminhado para o tanque de águas várias e o óleo concentrado é recolhido e enviado para valorização no exterior.

O tratamento das águas várias inicia-se com a adição de policloreto de alumínio e carvão, seguida de neutralização e terminando com a adição de floculante. No tanque de sedimentação, as lamas são transferidas por bombagem para um tanque de espessamento e a água clarificada é encaminhada para um filtro de areia. Do tanque de espessamento, as lamas são alimentadas por bombagem a um filtro prensa e a água separada é enviada para o filtro de areia. As lamas resultantes do filtro prensa são enviadas como resíduo para valorização ou eliminação no exterior.

Assim, as águas do sedimentador, do espessamento e do filtro prensa passam por um filtro de areia para uma remoção final dos sólidos em suspensão e depois por um sistema de controlo final, sendo então descarregadas no colector municipal.

No caso de haver algum problema de qualidade nas águas a descarregar, incluindo de pH, as águas são recirculadas por bombagem para o tanque de recepção de águas várias; no caso do controlo de pH, este processo é automático.

No Quadro III.6 apresentam-se as informações sintetizadas sobre os pontos de descarga de águas residuais pluviais, domésticas e industriais.

Quadro III.6 – Caracterização dos pontos de descarga de águas residuais

Ponto de descarga	Tipo	Origem	Meio receptor	Regime de descarga
EH1	Pluvial	Pluvial principal incluindo parques de estacionamento	Vala das Sete Fontes/rio da Moita, afluente do rio Tejo	Descontínuo
EH2	Pluvial	Parque para autocarros e empregados	Vala das Sete Fontes/rio da Moita, afluente do rio Tejo	Descontínuo
EH3	Pluvial	Edifício 10 e parque de camiões logística	Vala das Sete Fontes/rio da Moita, afluente do rio Tejo	Descontínuo
EH4	Pluvial	Parque de empregados (extensão)	Vala das Sete Fontes/rio da Moita, afluente do rio Tejo	Descontínuo
ED1	Doméstico e industrial	Refeitórios, instalações sanitárias e processo	ETAR da Zona Industrial da Autoeuropa	Contínuo

Sistemas de Tratamento das Emissões Gasosas

Encontram-se implementadas na instalação algumas medidas integradas nos próprios processos produtivos e sistemas fim-de-linha (STEG), que têm por objectivo a minimização das emissões para a atmosfera.

Assim, encontram-se instalados sistemas de lavagem do ar com cortina de água em contracorrente, associados às exaustões das cabines de pintura e de retoques de pintura, aplicação de PVC e de vedante (fontes pontuais FF7, FF8 e FF9), para reduzir as emissões de Partículas e de COV.

A exaustão da cabine de reparação da Montagem – Oryx dispõe de filtro de carvão activado e de filtro *paint-shop*, que têm por objectivo a redução da emissão de Partículas e de COV antes da extracção do ar para a atmosfera.

Como já foi referido, os incineradores de COV dos fornos utilizam gás natural como combustível e efectuem o tratamento térmico das emissões das fontes FF4 (forno de verniz), FF5 (fornos do primário e de vedação das juntas), FF6 (cataforese, túnel de lavagem e forno de polimerização) e FF37 (fornos da linha bicolor).

Parques de Armazenagem Temporária de Resíduos

A instalação dispõe de duas áreas/parques de armazenagem temporária de resíduos, designados PA2 e PA3, respectivamente para resíduos perigosos e não perigosos, cujas principais características estão indicadas no Quadro III.7.

Quadro III.7 – Características principais dos parques de resíduos

Código	Área total (m ²)	Área coberta (m ²)	Área impermeável (m ²)	Vedação (S/N)	Sistema drenagem (S/N)	Bacia retenção (S/N)	Tipologia resíduos	Acondicion. resíduos
PA2	1 540	1 540	1 540	S	S	S ⁽¹⁾	Perigosos	Bidões s/ paletes
PA3	2 068	778	2 068	N	S	N	Não perigosos	-

⁽¹⁾ 1 a 2 m²

Os parques PA2 e PA3 possuem caleiras que estão ligadas à rede de efluente industrial, por sua vez com ligação à ETARI da instalação.

6.6 Dados Operacionais e Ambientais

Enquadramento

De forma a avaliar os impactes ambientais decorrentes do Projecto da Nova Unidade de Pintura, apresentam-se a seguir os dados operacionais e ambientais da VWA, relativamente à situação de referência, que corresponde ao ano de 2022.

Assim, no ano de referência, a VWA funcionou 6 160 horas, geralmente com um regime de 3 turnos por dia nos dias úteis e 2 turnos por dia nos fins-de-semana.

Produções

No Quadro III.8 apresentam-se os volumes de produção de veículos, verificados nos anos de 2019 a 2022.

Quadro III.8 – Produção de veículos entre 2019 e 2022

Produção	2019	2020	2021	2022
Veículos (n.º)	254 600	192 000	210 754	231 100

Assim, devido à pandemia, verificou-se uma diminuição acentuada da produção nos anos de 2020 e 2021, tendo-se assistido já a uma recuperação no ano de 2022.

Por sua vez, a superfície tratada de carroçarias no ano de 2022 foi de 22 357 998 m², tendo sido produzidos 221 245 modelos T-Roc, 5 342 modelos SEAT Alhambra e 4 513 modelos Sharan.

De referir que, em Outubro de 2022, a produção dos modelos Seat Alhambra e Volkswagen Sharan foi descontinuada.

Consumos de Matérias-Primas

No ano de 2022 foram consumidas as seguintes matérias-primas principais:

- Aço: 133 082 t;
- Aditivos no Body Washer (Gardoclean): 5 000 kg;
- Aditivos no Desengorduramento (Gardoclean e Gardobond): 65 125 kg;
- Aditivos na Fosfatação (Gardolene e Gardobond): 244 560 kg;
- Aditivos na Fosfatação (Soda Cáustica a 50%): 1 200 kg;
- Aditivos na Electrodeposição (Pasta, Ácido Fórmico e Parmetol.... 151 234 kg;
- Aditivos na Electrodeposição (Bactericida e Água Oxigenada): 6 692 kg;
- Solventes na Electrodeposição: 18 884 kg;
- Solventes na Aplicação de Selantes: 126 925 kg;
- Solventes na Aplicação de Primário: 58 008 kg;
- Solventes na Aplicação da Cor de Base e na Bicolor: 96 150 kg;
- Solventes na Aplicação de Verniz e na Bicolor: 239 357 kg;
- Solventes na Aplicação de Reparações: 544 kg;
- Solventes de Lavagem: 172 246 kg.

O consumo de solventes em 2022 foi de 712 toneladas, inferior à capacidade licenciada de consumo de solventes de 1 200 toneladas por ano.

Consumos de Energia Eléctrica e de Combustíveis

A instalação da VWA consome energia eléctrica de origem renovável (com garantias de origem) e, como combustíveis, fundamentalmente gás natural nos queimadores dos sistemas de aquecimento. Por sua vez, o consumo de gasóleo está associado essencialmente aos ensaios dos geradores de emergência e dos grupos motobombas diesel, tendo-se verificado o consumo global de 5 020 litros em 2022.

No Quadro III.9 estão indicados os consumos de energia eléctrica e de gás natural verificados no ano de 2022.

Quadro III.9 – Consumos de energia eléctrica e de gás natural em 2022

Consumos	2022
Consumo global de energia eléctrica, MWh	127 404
Consumo específico de energia eléctrica, MWh/veículo	0,55
Consumo global de gás natural, Nm ³	8 663 603
Consumo específico de gás natural, Nm ³ /veículo	37,49
Consumo global de energia (GN + EE), MWh	220 018
Consumo específico de energia, MWh/v	0,952

Em 09.12.2020 foi publicada no Jornal Oficial da União Europeia a Decisão de Execução (UE) 2020/2009 da Comissão, de 22.06.2020, que estabelece as conclusões MTD para tratamentos de superfície que utilizam solventes orgânicos. De acordo com a Directiva 2010/75/UE, as instalações têm um prazo de 4 anos para se adaptarem aos valores de emissão associados às MTD (VEA-MTD), definidos na citada Decisão da Comissão, ou seja, até Dezembro de 2024.

Apesar do prazo indicado, interessa avaliar a situação actual da fábrica da VWA em relação aos futuros VEA-MTD, ou mesmo aos futuros VDDA-MTD (valores de desempenho ambiental), que serão obrigatórios a partir de Dezembro de 2024.

Assim, o futuro VDDA-MTD aplicável ao consumo específico de energia é de 0,5 – 1,3 MWh por veículo revestido. Em 2022, o consumo de electricidade e de gás natural na VWA foi de 219 990 MWh, correspondente a 0,95 MWh/veículo revestido, valor que corresponde sensivelmente à média do intervalo dos VDDA-MTD, o que reflecte uma boa eficiência energética existente na instalação.

Por sua vez, no Quadro III.10 está indicada a repartição do consumo de gás natural por equipamento na VWA, relativa ao ano de 2022, de acordo com os contadores existentes, à qual se associou o respectivo código da chaminé.

Quadro III.10 – Consumos de gás natural por equipamento (2022)

Código da Chaminé	Descrição	Consumo GN (Nm ³)
FF1	Caldeira AQS, Body Washer e A/C	255 552,62
FF2	Caldeira de fosfato (aquecimento dos banhos para a etapa de fosfatação)	571 169,49
FF4	Incinerador <i>enamel</i> (verniz)	890 418,50
FF5	Incinerador <i>sealer + primer</i> (primário e vedante)	1 280 721,50
FF6	Incinerador <i>e-coat</i> (cataforese)	1 150 132,00
FF27	Caldeira de <i>Flood Wax</i>	272 980,00
FF28	Caldeira de testes rolos	8 345,84
FF29	Caldeira da ETARI	Desactivada
FF30	Caldeira do balneário	11 340,24
FF37	Incinerador da linha bicolor	442 843,21
FF39	Queimador aux. do forno da linha bicolor	Em FF37
FF40	Caldeira LOZ	5 473,43

Consumos de Água

Os consumos de água verificados no ano de 2022 estão indicados no Quadro III.11.

Quadro III.11 – Consumos efectivos de água em 2022

Consumos	2022
Consumo de água dos furos para processo, m ³	214 652
Consumo de água dos furos para rega, m ³	13 269
Consumo de água da rede, m ³	69 545
Consumo total, m³	297 466
Consumo específico de água industrial, m ³ /v	0,93
Consumo de água na actividade PCIP 2.6, m ³	45 499
Consumo específico na actividade PCIP 2.6, m ³ /m ²	0,002

As conclusões MTD do BREF STS indicam o VDDA-MTD futuro, aplicável à VWA, de 0,5 - 1,3 m³/veículo, excluindo a água para utilização doméstica.

Assim, não considerando o uso de água da rede pública, o consumo específico verificado na fábrica em 2022 foi de 0,93 m³/veículo, próximo do valor médio do intervalo dos VDDA aplicáveis, o que pode ser considerado um bom resultado, evidenciando que se verifica actualmente uma utilização racional de água na VWA.

Efluentes líquidos

No Quadro III.12 apresentam-se os resultados de monitorização realizada em 2022 nos 3 pontos de descarga de águas pluviais, bem como os VLE definidos no respectivo TURH.

Quadro III.12 – Monitorização da descarga de águas pluviais em 2022

Data	CBO ₅			CQO			SST			Hidroc. Totais			pH		
	VLE - 40 mg/l			VLE - 150 mg/l			VLE - 60 mg/l			VLE - 15 mg/l			VLE - 6 a 9		
	EH2	EH3	EH4	EH2	EH3	EH4	EH2	EH3	EH4	EH2	EH3	EH4	EH2	EH3	EH4
03.02.2022	<3	<3	<3	17,6	14,5	9	13,6	<5	6	<5	<5	<5	7,2	7,3	7,3
12.05.2022	<3	<3	<3	30,9	76	20,6	6,4	39	7,8	<2,5	<2,5	<2,5	7,5	7,2	7,4
24.08.2022	<3	<3	<3	<5	34,9	14,3	<5	<5	<5	<2,5	<2,5	<2,5	7,1	7,5	7,8
03.11.2022	<3	<3	<3	36,8	44,8	40,4	6,2	6,6	8,5	<2,5	<2,5	<2,5	7,3	7,2	7,4

Assim, verificou-se o cumprimento integral dos VLE do TURH.

Por sua vez, no Quadro III.13, apresentam-se os volumes de efluente industrial tratado na ETARI da instalação em 2022, os quais foram descarregados no colector municipal para tratamento complementar na ETAR da Zona Industrial da Autoeuropa, não considerando os volumes do efluente doméstico.

Quadro III.13 – Volumes de efluente tratado em 2022

Efluente	2022
Volume total, m ³ /ano	85 003,59
Volume específico, m ³ /veículo	0,37

Por outro lado, no Quadro III.14 indicam-se as concentrações médias e as cargas mássicas médias de poluentes verificadas em 2022, com base na monitorização mensal efectuada à saída da ETARI.

Estão incluídos também no Quadro III.14 os VLE fixados na LA n.º 608/1.0/2016 e ainda os que foram definidos no TUA emitido em Janeiro de 2024, bem como os VLE definidos no Regulamento Municipal dos Serviços de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais Urbanas, relativamente à descarga de águas residuais industriais no colector municipal.

De salientar que os VLE definidos no TUA, relativamente aos parâmetros Níquel, Zinco, AOX e Fluoretos, assinalados com asterisco, estão de acordo com os VEA-MTD do BREF STS, mas que só se aplicam a partir de Dezembro de 2024.

Quadro III.14 – Concentrações e cargas médias do efluente tratado à saída da ETARI em 2022

Parâmetro	Concentração (mg/l)				Carga mássica (kg/ano)		Observações
	2022	VLE TUA de 2024	VLE LA 608/1.0/2016	VLE Reg. Palmela (**)	2022		
Cádmio total	0,022	0,2	0,5	0,2	1,91		
Chumbo total	0,112	0,5	0,5	1	9,53		
Crómio VI	0,037	0,2	0,2	1	3,12		
Cobre total	0,300	-	2	1	25,5		
Níquel total	0,888	2/0,4	2	2	75,4		0,4 mg/l a partir de Dez.2024
Ferro total	0,900	-	-	2,5	76,5		
Zinco total	0,365	2/0,6	2	5	31,0		0,6 mg/l a partir de Dez. 2024
Manganês total	0,517	-	-	2	43,9		
Alumínio	4,000	-	-	10	340		
Arsénio total	0,005	-	-	1	0,42		
Mercúrio total	0,001	-	-	0,05	0,056		
CQO	816	-	-	1 000-1 500(*)	6,93E04		
CBO ₅	130	-	-	400-750 (*)	1,10E04		
SST	24	-	-	1 000	2,04E03		
Cianetos totais	0,039	0,2	0,2	0,5	3,29		
Sulfuretos	2,350	-	-	2	2,00E02		
Sulfatos	176	-	-	1 000	1,50E04		
Sulfitos	0,846	-	-	1	71,9		
Fosfatos	109,7	-	-		9,31E03		
Azoto amoniacal	16,3	-	-	60	1,39E03		
Azoto total	41,2	-	-	90	3,50E03		
Nitratos	29,9	-	-	50	2,54E03		
Nitritos	2,367	-	-	10	2,01E02		
Fenóis	0,371	-	-	0,5-1 (*)	31,5		
Hidrocarbonetos totais	4,677	-	-	15	3,98E02		
Cloro residual total	0,20	-	-	1	17,0		
pH	7,89	-	-	5,5-9,5	-		
AOX	0,570	0,4	-	-	48,4		0,4 mg/l a partir de Dez. 2024
Xileno	0,081	-	-	-	6,86		
Fluoretos	24,7	25	-	-	2,10E03		25 mg/l a partir de Dez 2024
Aldeídos	0,554	-	-	1	47,1		
Cloretos	466	-	-	1 000	3,96E04		
Detergentes	0,613	-	-	50	52,1		
Óleos e gorduras	12,1	-	-	100	1,03E03		
Prata	0,005	-	0,5	1,5	0,425		
Estanho	0,011	-	2	2	0,893		
Crómio total	0,201	-	2	2	17,1		
Fósforo total	46,2	-	-	20	3,93E03		
Condutividade, µS/cm	2 435	-	-	3 000	-		
Crómio trivalente	0,201	-	-	2	17,1		
Metais pesados	1,273	-	-	10	108		
Coliformes fecais, NMP/100 ml	2,0E02	-	-	1E08	-		

(*) VLE a definir em função das condições de afluência e operacionalidade de cada um dos subsistemas; (**) A cumprir no ponto de descarga ED1, após mistura com o efluente doméstico

Assim, no ano de 2022, verificou-se o cumprimento dos VLE definidos na LA n.º 608/1.0/2016 e, em termos comparativos, os VLE do TUA aplicáveis até Dezembro de 2024. Em relação ao regulamento do Município de Palmela, houve dois incumprimentos, designadamente em relação aos parâmetros Sulfuretos e Fósforo Total.

Emissões para o Ar

Emissões de COV

A VWA realiza o Plano de Gestão de Solventes (PGS), tal como estipulado na LA n.º 608/1.0/2016 e no TUA em vigor, de acordo com as orientações constantes no Anexo VII do Decreto-Lei n.º 127/2013, o qual é enviado à CCDR-LVT e incluído também no RAA.

As emissões totais de COV decorrentes da actividade deverão respeitar o VLE aplicável à instalação, de acordo com o Quadro 54 da Parte 3 do Anexo VII do Decreto-Lei n.º 127/2013, que é de 60 g/m². Por outro lado, as emissões deverão encontrar-se na gama de 10-35 g/m², tendo em conta os VEA constantes do BREF STS ainda em vigor.

No Quadro III.15 indicam-se as emissões globais e específicas efectivas de COV verificadas na instalação no ano de 2022, tal como constam no respectivo PGS.

Quadro III.15 – Emissões efectivas de COV em 2022

Emissões	2022
Emissão total, t/ano	376,1
Emissão específica, g/m ²	16,8

Assim, no ano de 2022, foram cumpridos os valores de emissão específica de COV, relativamente ao que está definido na LA n.º 608/1.0/2016 e na legislação aplicável.

As conclusões MTD do BREF STS, publicadas em 09.12.2020, definem também futuros VEA-MTD aplicáveis à emissão total de COV a cumprir num prazo de 4 anos que, no caso da fábrica da VWA, correspondem a 8 – 30 g/m². Por seu lado, o TUA emitido em Janeiro de 2024 fixa já o valor de 30 g/m² para as emissões de COV da VWA, limite que foi já cumprido em 2022.

Fontes Pontuais e Respectivas Emissões

As emissões pontuais de poluentes para a atmosfera geradas na instalação estão listadas no Quadro III.16.

Quadro III.16 – Fontes pontuais de emissões gasosas

Código	Identificação	Potência térmica (kW)	Tratamento fim de linha	Altura da chaminé (m)	Observações	
FF1	Caldeira AQS, <i>Bodywasher</i> e A/C	4 070	-	28	Fonte associada a queimadores	
FF2	Caldeira de fosfato (aquecimento do banho de fosfatação)	10 000	-	25	Fonte associada a queimadores	
FF4	Incinerador do <i>enamel</i> (tratamento dos efluentes do forno de verniz)	4 360	Sim	28	Fonte associada à categoria PCIP 6.7	
FF5	Incinerador do <i>sealer + primer</i>	4 360	Sim	28	Fonte associada à categoria PCIP 6.7	
FF6	Incinerador do <i>E-coat</i>	4 360	Sim	28	Fonte associada à categoria PCIP 2.6	
FF7	FF7.1	Exaustão de PVC	-	Lavagem c/ cortina água	27,6	Fontes associadas à categoria PCIP 6.7
	FF7.2	Exaustão do primário exteriores				
	FF7.3 (*)	Exaustão do primário interiores				
FF8	FF8.1 (*)	<i>Tack Wipe</i> do <i>enamel</i>	-	Lavagem c/ cortina água	27,6	Fontes associadas à categoria PCIP 6.7
	FF8.2	Exaustão do verniz exteriores				
	FF8.3	Exaustão do verniz interiores				
FF9	FF9.1	Exaustão do <i>base coat</i> exteriores	-	Lavagem c/ cortina água	27,6	Fontes associadas à categoria PCIP 6.7
	FF9.2	Exaustão do <i>base coat</i> interiores				
	FF9.3	Exaustão da cabine de lixagem				
	FF9.4	Exaustão da aplicação do <i>sealer</i>				
	FF9.5	Exaustão cabine reparações <i>major</i>				
	FF9.6	Exaustão da cabine reparações <i>spot</i>				

(*) As fontes FF73 e FF8.1 foram desactivadas, já não constando do TUA de Janeiro de 2024 (continua)

Quadro III.16 – Fontes pontuais de emissões gasosas (cont.)

Código	Identificação	Potência térmica (kW)	Tratamento fim de linha	Altura da chaminé (m)	Observações
FF10	Forno de secagem intermédio de base	850	-	22	Fonte associada a queimadores
FF11	Exaustão da etapa <i>minimix do enamel</i>	-	-	26,5	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF12	Exaustão da etapa <i>minimix</i> do primário	-	-	25	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF15	Vapores do banho E-coat	-	-	24	Fonte associada à categoria PCIP 2.6
FF16	Vapores do banho de fosfato	-	-	24	Fonte associada à categoria PCIP 2.6
FF17	Vapores do banho de desengorduramento	-	-	24	Fonte associada à categoria PCIP 2.6
FF18	Máquinas de penas do <i>Enamel</i>	-	-	26,6	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF19	Máquina de penas do primário	-	-	27,4	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF20	<i>Pick-up</i> do <i>Enamel</i>	-	-	22,5	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF21	Exaustão do <i>Spot 1</i> (norte)	-	-	13,3	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF22	Exaustão do <i>Spot 2</i> (sul)	-	-	13,3	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF24	<i>Major repair</i> – montagem final	-	-	15,8	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF25	Mini Mix – montagem final	-	-	11,6	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF27	Caldeira de <i>Flood Wax</i>	1 750	-	28	Fonte associada a queimadores
FF28 (*)	Caldeira do teste de rolos	930	-	12,8	Fonte associada a queimadores
FF30 (*)	Caldeira do balneário	290	-	19	Fonte associada a queimadores
FF32	Arref. cabine de reparação Pintura <i>Oryx</i>	-	-	28	Entretanto desactivada
FF33	Exaustão queimadores Pintura <i>Oryx</i>	370	-	28	Entretanto desactivada
FF34	Exaustão cabine de lixagem <i>Oryx</i>	-	-	28	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF35	Exaustão cabine de reparação da montagem <i>Oryx</i>	-	Filtro de carvão e filtro <i>paint shop</i>	14	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF36	Exaustão queimadores da montagem <i>Oryx</i>	370	-	14	Fonte associada a queimadores
FF37	Incinerador da linha bicolor	1 150	Sim	26,2	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF38	Exaustão da Cabine 3A	-	Filtro de carvão	26,2	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF39	Queimador aux. do forno da linha bicolor	600	-	25,3	Fonte associada a queimadores
FF40	Caldeira de AQS do Edifício LOZ	460	-	18,13	Fonte associada a queimadores

(*) As fontes FF28 e FF30 foram desactivadas, já não constando do TUA de Janeiro de 2024

Por sua vez, no Quadro III.17 apresentam-se os resultados das campanhas de monitorização das emissões gasosas nas fontes pontuais, realizadas em 2022, bem como os VLE aplicáveis de acordo com a LA n.º 608/1.0/2016 e, apenas para comparação, os VLE que foram definidos no TUA de 2023.

Quadro III.17 – Monitorização das emissões gasosas nas fontes pontuais em 2022

Código	Poluente	VLE – mg/Nm ³ (LA 608/1.0/2016)	VLE – mg/Nm ³ TUA de 2024	2022 (mg/Nm ³)	2022 (kg/h)	% de O ₂	Observações
FF1	NOx como NO ₂	300	300/250*	114	0,35	3% de O ₂	* 1º VLE até 31.12.2029
	COV como C	200	200	8	0,025		2º VLE após 31.12.2029
FF2	NOx como NO ₂	300	300/200*	145	0,54	3% de O ₂	*1º VLE até 31.12.2029
	COV como C	200	200	35	0,13		2º VLE após 31.12.2029
FF4	NOx como NO ₂	500	130	67 - 33	1,2 - 0,52	% real de O ₂	
	Partículas	150	150	3,5 - 2,4	0,061 - 0,038		
FF5	NOx como NO ₂	500	130	11 - 74	0,16 - 1,2	% real de O ₂	
	Partículas	150	150	2,6 - 1,4	0,038 - 0,022		
FF6	NOx como NO ₂	500	130	12 - 45	0,14 - 0,59	% real de O ₂	
	Partículas	150	150	2,1 - < 1,3	0,023 - < 0,016		
FF7 – FF7.1			3	1,0 - 1,5	0,065 - 0,110		
FF7 – FF7.2	Partículas	20*	10/3*	< 1,0 - 16,7	< 0,09 - 2,0	% real de O ₂	* 1º VLE até 4º trimestre 2027
FF7 – FF7.3 (1)			-	< 1,0 - 6,9	< 0,086 - 0,69		2º VLE após 4º trimestre 2027
FF8 – FF8.1 (1)			-	< 1,0 - 1,3	< 0,05 - 0,087		
FF8 – FF8.2	Partículas	20*	10/3*	< 1,0 - 2,2	< 0,07 - 0,16	% real de O ₂	* 1º VLE até 4º trimestre 2027
FF8 – FF8.3			10/3*	1,4 - 1,8	0,11 - 0,14		2º VLE após 4º trimestre 2027
FF9 – FF9.1			10/3*	18,3 - < 1,0	1,8 - < 0,10		* 1º VLE até 4º trimestre 2027
FF9 – FF9.2			10/3*	7,0 - 1,4	0,65 - 0,18		2º VLE após 4º trimestre 2027
FF9 – FF9.3	Partículas	20*	3	< 1,0 - < 0,93	< 0,020 - < 0,025	% real de O ₂	
FF9 – FF9.4			3	< 1,0 - < 0,91	< 0,045 - < 0,037		
FF9 – FF9.5			3	< 1,0 - < 0,92	< 0,069 - < 0,081		
FF9 – FF9.6			3	< 1,0 - < 0,90	< 0,035 - < 0,040		
FF10	Partículas	150	150	6,4 - 4,3	0,0038 - 0,0026	% real de O ₂	
FF11	Partículas	150	150	1,8 - < 1,3	0,0031 - < 0,0035	% real de O ₂	
FF12	Partículas	150	150	< 0,4	< 0,0001	% real de O ₂	
FF15	Partículas	30	30	< 0,4	< 0,003	% real de O ₂	
FF16	Partículas	50	30	< 0,4	< 0,002	% real de O ₂	
FF17	Partículas	30	30	< 0,6	< 0,010	% real de O ₂	
FF18	Partículas	150	150	< 0,04	< 0,001	% real de O ₂	
FF19	Partículas	150	150	< 0,7	< 0,010	% real de O ₂	
FF20	Partículas	150	150	5,6 - < 1,3	0,13 - < 0,043	% real de O ₂	
FF21	Partículas	150	30	< 1,0 - < 1,3	< 0,009 - < 0,011	% real de O ₂	
FF22	Partículas	150	30	< 1,0 - < 1,2	< 0,009 - < 0,010	% real de O ₂	
FF24	Partículas	150	30	< 1,0 - < 1,1	< 0,050 - < 0,060	% real de O ₂	
FF25	Partículas	150	150	1,5 - < 1,3	0,0008 - < 0,0005	% real de O ₂	
FF27	NOx como NO ₂	300	300/250*	70	0,05	3% de O ₂	* 1º VLE até 31.12.2029
	COV como C	200	200	100	0,07		2º VLE após 31.12.2029
FF28 (1)	NOx como NO ₂	300	-	107	0,067	3% de O ₂	
	COV como C	200	-	22	0,014		
FF30 (1)	NOx como NO ₂	300	-	162 - 133	0,074 - 0,051	% real de O ₂	
	COV como C	200	-	19 - 19	0,086 - 0,0073		
FF34	COVNM como C	110	200*	5,8 - 13	0,29 - 0,66	% real de O ₂	* COV como C
	Partículas	150	150	2,0 - < 1,3	0,10 - < 0,065		
FF35	Partículas	150	150	< 1,0 - < 1,2	< 0,047 - < 0,059	% real de O ₂	
FF36	NOx como NO ₂	300	500	31 - 62	0,009 - 0,017	% real de O ₂	
	COV como C	200	200	14 - 11	0,004 - 0,0029		
FF37	NOx como NO ₂	500**	130	53 - 25	0,27 - 0,14	% real de O ₂	
	Partículas	150**	150	< 1,0 - 1,9	< 0,008 - 0,011		
FF38	Partículas	20**	3	1,4 - < 1,3	0,032 - < 0,029	% real de O ₂	
FF39	NOx como NO ₂	300**	500	7,0 - 5,5	0,014 - 0,017	% real de O ₂	
	COV como C	200**	200	12,2 - 11,0	0,026 - 0,033		

* A monitorização é efectuada em cada uma das condutas de exaustão associadas às chaminés FF7, FF8 e FF9

** Novas chaminés, cujos VLE não estão definidos na LA n.º 608/1.0/2016

(1) Fontes desactivadas, já não constando do TUA de Janeiro de 2024

De acordo com os valores obtidos em 2022, foram cumpridos os VLE definidos na LA n.º 608/1.0/2016. Em relação ao TUA em vigor, e a título comparativo uma vez que este não era aplicável no ano de referência em uso, as emissões nas fontes estão abaixo do valor limite, com excepção das fontes FF7.2 e FF9.1.

Como já foi referido, as exaustões das cabines de pintura dispõem de um sistema de captação de partículas designado por *Wet separation spray boot* (cortina de água), referido na MTD 43 e descrito no capítulo 20.7.4.1 do BREF STS em vigor. Não tendo havido qualquer modificação técnica nos sistemas de tratamento, que estão instalados desde a origem da fábrica e que têm uma eficiência limitada, a situação está a ser contrariada com um aumento da frequência das rotinas de limpeza das condutas de extracção. Adicionalmente, a partir de 2023, foi aumentado o tempo de amostragem para o parâmetro Partículas, de acordo com o que foi considerado no pedido de derrogação do BREF STS, submetido pela VWA ao abrigo do BREF ECM, de forma a ganhar representatividade do processo nas medições efectuadas.

De salientar que, em 20.02.2023, ao abrigo do BREF ECM, a APA emitiu um ofício a conceder a derrogação solicitada pela VWA de cumprimento do VEA-MTD do parâmetro Partículas nas fontes pontuais da actual Unidade de Pintura (FF7.2, FF7.3, FF8.2, FF8.3, FF9.1 e FF9.2), até ao 4.º trimestre de 2027, altura em que estará em funcionamento a nova Unidade de Pintura, com novas fontes pontuais e respectivos STEG.

As conclusões MTD definem também VEA-MTD a cumprir para as emissões de NOx de efluentes residuais do tratamento térmico das emissões, ou seja, aplicáveis aos incineradores das emissões das linhas de pintura, cujos valores são de 20 – 150 mg/Nm³, tendo sido definido no TUA o VLE de 130 mg/Nm³, o qual é cumprido.

Tendo já sido apresentados os resultados das emissões totais de COV na instalação, indicam-se no Quadro III.18 os caudais mássicos globais médios e específicos de Partículas e de NOx como NO₂ verificados no ano de 2022, com base nas medições efectuadas nas chaminés.

Quadro III.18 – Emissões de Partículas e de NOx em 2022

Emissões	2022
Partículas	
Emissão total, t/ano	23,65
Emissão específica, kg/veículo	0,102
NOx como NO₂	
Emissão total, t/ano	19,67
Emissão específica, kg/veículo	0,085

Emissões Directas de CO₂ Fóssil

No Quadro III.19 apresentam-se as emissões totais e específicas de CO₂ fóssil, verificadas no ano de 2022, com base no consumo de gás natural.

Quadro III.19 – Emissões directas de CO₂ fóssil em 2022

Emissões	2022
Emissão total, t/ano	18 755
Emissão específica, kg/veículo	81

Gestão de Resíduos

Produção e Destino dos Resíduos

A VWA efectua o preenchimento do MIRR – Mapa Integrado de Registo de Resíduos com a indicação dos resíduos produzidos, em termos de quantidades, código LER, operação de valorização/eliminação, bem como a identificação dos destinatários e transportadores, o qual é submetido na plataforma SiliAmb.

Para além disso, é cumprida a legislação aplicável, no que respeita ao envio dos resíduos para valorização ou eliminação no exterior, com preenchimento das respectivas guias de acompanhamento, os quais são transportados e recebidos por entidades devidamente autorizadas/licenciadas para o efeito.

No Quadro III.20 apresenta-se a produção dos resíduos na instalação, relativa ao ano de 2022, incluindo os códigos LER e o código da respectiva operação de gestão.

Quadro III.20 – Resíduos produzidos em 2022

Descrição do Resíduo	Código LER	2022	
		Quantidade (t)	Operação (D/R)
Lamas de tintas e vernizes com solventes	08 01 13*	1 182,677	R12
Resíduos da remoção de tintas e vernizes não abrangidos em 08 01 17	08 01 18	2,192	R12
Suspensões aquosas contendo tintas ou vernizes	08 01 19*	24,475	R12
Resíduos de colas e vedantes com solventes	08 04 09*	99,976	R12
Lamas de fosfatação	11 01 08*	21,355	D13
Lamas e bolos de filtração com substâncias perigosas	11 01 09*	127,200	R12
Outros resíduos contendo substâncias perigosas	11 01 98*	28,060	D13
Aparas e limalhas de metais ferrosos	12 01 01	66 807,960	R4/R12
Poeiras e partículas de metais ferrosos	12 01 02	2,298	R12
Ceras e gorduras usadas	12 01 12*	25,125	R12
Líquidos de lavagem aquosos	12 03 01*	9,263	D9
Emulsões não cloradas	13 01 05*	95,420	D9
Outros óleos hidráulicos	13 01 13*	45,600	R12
Lamas provenientes de separadores óleo/água	13 05 02*	19,438	D9
Fuelóleo e gasóleo	13 07 01*	0,098	R9
Gasolina	13 07 02*	0,137	R9
Resíduos sem outras especificações	13 08 99*	130,759	D9
Clorofluorcarbonetos (HCFC, HFC)	14 06 01*	7,240	D13
Outros solventes e misturas de solventes	14 06 03*	79,484	R12
Embalagens de papel e cartão	15 01 01	1 494,984	R3/R12/R13
Embalagens de plástico	15 01 02	191,780	R12
Embalagens de madeira	15 01 03	695,160	R12
Embalagens com substâncias perigosas	15 01 10*	140,673	R12
Embalagens de metal, incluindo recipientes vazios sob pressão com substâncias perigosas	15 01 11*	0,301	R12
Absorventes, materiais filtrantes e outros contaminados por substâncias perigosas	15 02 02*	239,571	R12

(Continua)

Quadro III.20 – Resíduos produzidos em 2022 (cont.)

Descrição do Resíduo	Código LER	2022	
		Quantidade (t)	Operação (D/R)
Absorventes, materiais filtrantes e outros não abrangidos em 15 02 02*	15 02 03	293,760	R12
Pneus usados	16 01 03	6,620	R12
Veículos em fim de vida	16 01 04*	7,100	R12
Componentes explosivos (air bags)	16 01 10*	0,622	D15
Metais ferrosos	16 01 17	751,940	R12
Metais não ferrosos	16 01 18	51,460	R12
Plástico	16 01 19	258,380	R12
Vidro	16 01 20	22,140	R12
Equipamento fora de uso contendo HCFC, HFC	16 02 11*	1,630	R12
Equipamento fora de uso com substâncias perigosas	16 02 13*	0,032	R12
Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13	16 02 14	43,240	R12
Resíduos inorgânicos com substâncias perigosas	16 03 03*	5,610	D13
Resíduos orgânicos contendo substâncias perigosas	16 03 05*	1,066	D13
Acumuladores de chumbo	16 06 01*	35,328	R12
Catalisadores usados	16 08 01	1,560	R12
Alcatrão e produtos de alcatrão	17 03 03*	5,359	D13
Materiais de isolamento não perigosos	17 06 04	5,080	R12
Mistura de resíduos de construção e demolição não perigosos	17 09 04	66,240	R12
Objectos cortantes e perfurantes	18 01 01	0,015	D15
Resíduos com vista à prevenção de infecções	18 01 03*	0,948	D9
Outros resíduos contendo substâncias perigosas	19 02 11*	35,020	D13
Resinas de permuta iônica	19 08 06*	0,368	D13
Plástico e borracha	19 12 04	82,860	R12
Outros resíduos do tratamento mecânico de resíduos não abrangidos em 19 12 11	19 12 12	243,240	R12
Papel e cartão	20 01 01	3,450	R12
Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	20 01 08	224,780	R12
Lâmpadas fluorescentes	20 01 21*	6,002	R12
Óleos e gorduras alimentares	20 01 25	63,885	R12
Pilhas e acumuladores	20 01 33*	0,820	R12
Resíduos biodegradáveis	20 02 01	15,740	R12
Resíduos de limpeza de ruas	20 03 03	46,280	D13
Resíduos de limpeza de esgotos	20 03 06	6,280	D13

De referir que a VWA tem mantido o esforço do envio dos resíduos para valorização, em detrimento de operações de eliminação, como se mostra no Quadro III.21, já que, em 2022, apenas 0,6% dos resíduos produzidos foram expedidos para eliminação.

Quadro III.21 – Repartição dos resíduos por operações (R ou D) em 2022

Emissões	2022
Valorização (R), %	99,4
Eliminação (D), %	0,6

As Conclusões MTD do novo BREF STS apresentam valores indicativos da produção de resíduos para as fábricas de produção de automóveis de passageiros, correspondentes a 3 - 9 kg/veículo.

Nesses quantitativos deverão estar incluídos os resíduos de tintas, vedantes e solventes utilizados, lamas da fosfatação, lamas de pintura e outros resíduos de pintura de manutenção, como sejam absorventes, materiais de limpeza, filtros, embalagens contaminadas, carvão activado.

Em 2022, os quantitativos gerados na VWA nestas tipologias de resíduos foram de 2 090 t, o que representa cerca de 6,6 kg/veículo, ou seja, no intervalo dos valores indicativos do BREF STS.

Ruído e Tráfego

A VWA efectuou medições de ruído para o exterior em Março de 2022, que se basearam nos critérios do valor limite de exposição e da incomodidade, conforme definido no Regulamento Geral de Ruído (RGR) e que se incluíram no Anexo VI do Volume de Anexos.

De acordo com o relatório de monitorização, verifica-se que a instalação cumpre os requisitos sonoros legais aplicáveis à emissão de ruído para o exterior, de acordo com o artigo 13.º do RGR, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, já que o seu funcionamento não origina, nos pontos de medição considerados, valores que ultrapassem os limites aplicáveis.

Por sua vez, no Quadro III.22, incluiu-se o volume de tráfego para a instalação, verificado no ano de 2022.

Quadro III.22 – Tráfego anual em 2022

Tráfego	2022
Veículos ligeiros	1 424 866
Veículos pesados	291 344

Avaliação da Implementação das Melhores Técnicas Disponíveis

No Anexo I do Volume de Anexos estão descritas as MTD implementadas na VWA em relação aos seguintes BREF:

- Tratamentos de superfície que utilizem solventes orgânicos – BREF STS (2020);
- Tratamentos de superfície de metais e matérias plásticas – BREF STM (2006);
- Emissões resultantes do armazenamento – BREF EFS (2006);
- Sistemas de arrefecimento industrial – BREF ICS (2001);
- Eficiência energética – BREF ENE (2009).

7. DESCRIÇÃO DO PROJECTO DE ALTERAÇÃO

7.1 Introdução

O projecto de alteração da Volkswagen Autoeuropa (VWA) tem por objectivo a instalação de uma Nova Unidade de Pintura, incluindo todas as interligações com a fábrica existente e respectivos serviços auxiliares e infra-estruturas necessários, mantendo-se de reserva a unidade de pintura existente, com excepção da linha bicolor que permanecerá em serviço.

Como já foi descrito anteriormente no ponto 4.1 deste Capítulo III, o presente projecto de alteração reparte-se por três fases:

- **Fase I** – Construção de edifício adjacente à unidade de pintura existente, para instalação do novo forno eléctrico da cataforese, com o aumento da capacidade da tina da cataforese de 200 m³ para 272 m³, incluindo alterações dos transportadores das carrozarias nas linhas de cataforese e fosfatação existentes;
- **Fase II** – Construção de edifício para a nova unidade de pintura e instalação das linhas de pintura de base e de verniz;
- **Fase III** – Instalação das novas linhas de PVC no edifício da nova linha de pintura.

Na Figura III.10 mostra-se a implantação dos novos edifícios do forno eléctrico e da unidade de pintura, este a localizar entre o edifício da unidade de pintura existente e o parque de estacionamento de empregados da VWA.

Figura III.10 – Simulação 3D da implantação dos edifícios da nova linha de pintura e do novo forno eléctrico da cataforese



7.2 Edifícios e Utilidades

Extensão do Edifício 3

O novo edifício adjacente ao edifício da linha de pintura existente irá albergar o novo forno eléctrico da cataforese. Com uma área de implantação de 2 368,38 m² e uma área de construção de 3 360,06 m², irá dispor de três níveis.

No nível +0,00 m serão instalados 4 postos de transformação, uma passagem para trânsito de empilhadores, outra passagem para trabalhadores e equipamentos de purificação de ar da estufa. No nível +4,00 m, irão localizar-se a unidade de tratamento de ar e alguns transportadores de correntes. Por sua vez, a laje de betão do nível +8,00 m irá suportar as unidades de ventilação e o túnel do novo forno da cataforese.

A fachada do novo edifício será semelhante às do edifício existente, bem como a estrutura metálica da cobertura. A cêrcea será de 17,06 m.

A Figura III.11 mostra uma imagem renderizada da futura extensão do edifício 3 da VWA.

Figura III.11 – Simulação 3D da extensão do edifício 3 onde ficará alojado o novo forno eléctrico da cataforese



O edifício irá dispor das seguintes utilidades, a serem fornecidas pelas instalações existentes:

- Água potável: Q = 2,49 l/s (caudal de pico);
- Água industrial: Q = 21,2 m³/h;
- Água desionizada: Q = 4,0 m³/h;
- Água quente: P = 145 kW; Q = 6,2m³/h; T = 70 °C/50 °C;
- Água refrigerada: P = 1 431 kW; Q = 205 m³/h; T = 10 °C/16 °C;
- Energia eléctrica: P = 4 226 kW (consumo de 3 344 kWh/h);
- Ar comprimido: Q = 10 325 Nm³/h, 6 bar.

Novo Edifício da Pintura (3B)

O edifício para a nova unidade de pintura terá uma área de implantação de 19 912, 02 m² e uma área de construção de 49 946,47 m², dispondo de lajes nos níveis +0.00, +5.50, +10.00 e +15.00 m.

No nível +0,00 serão instaladas as cabines abertas e fechadas de pintura, a área de armazenagem e preparação das tintas, áreas técnicas e instalações sanitárias, enquanto que no piso +5,50 m se localizam os transportadores, o sistema de filtração das cabines de pintura, bem como áreas sociais e instalações sanitárias. Por sua vez, no nível + 10,00 m serão instaladas as cabines de *spray* e os túneis de secagem e outros equipamentos associados, bem como os transportadores e instalações sanitárias, enquanto no nível +15,00 m ficarão as áreas técnicas para as cabines de *spray*.

No lado Poente do novo edifício de pintura serão criadas áreas exteriores, pavimentadas, com 889,37 m², onde serão instaladas as unidades de ventilação, a estação para alimentação dos *sprinklers*, a central de aquecimento, a central de ar comprimido, a central de água gelada, entre os principais.

Será construído um túnel no nível 0 para circulação de pessoas, que vai ligar o novo edifício ao edifício existente de pintura, bem como duas novas pontes de transportadores de ligação, com áreas de 525,41 m² e 498,69 m² e 5 m de espaço interior, em que uma delas irá dispor de canópia com 375,70 m².

A cêrcea do Edifício 3B será de 26 m.

O novo edifício de pintura irá dispor das seguintes utilidades:

- Água potável:Q = 2,5 l/s (caudal de pico);
- Água industrial:Q = 21,2 m³/h;
- Água desionizada:Q = 4,0 m³/h;
- Água quente:.....P = 2 335 kW; T = 50 °C/30 °C;
- Água refrigerada:P = 10 880 kW; T = 10 °C/16 °C;
- Energia eléctrica:P = 25 MW (consumo de 19 MWh/h);
- Ar comprimido:Q = 10 325 Nm³/h, 6 bar.

A água potável, industrial e desionizada, bem como o ar comprimido serão fornecidas por tubagem com ligação às instalações existentes.

Para a produção de água refrigerada, a utilizar no processo produtivo e nos sistemas de AVAC, serão instalados 3 novos *chillers*, associados a 4 torres de refrigeração (3 em operação e 1 de reserva com a capacidade unitária de 615 m³/h) e bombas de circulação.

Os *chillers* têm as seguintes características principais:

- Número:5 (3 em operação e 2 de reserva);
- Capacidade:.....5 x 3 540 kW;
- Refrigerante:R513A.

Por sua vez, a água quente, a utilizar nos processos de aquecimento e ventilação, será produzida por 6 bombas de calor, com circulação em permutadores de calor num circuito primário e um circuito entre os permutadores de calor e os consumidores.

As características principais das bombas de calor são as seguintes:

- Número:.....6 (5 em operação e 1 de reserva);
- Capacidade:.....6 x 530 kW;
- Refrigerante:R454B.

No Anexo I.1 do Volume de Anexos incluíram-se a planta geral da VWA com os novos edifícios, incluindo o edifício da nova ETARI, bem como os respectivos alçados.

Capacidades Produtivas

O projecto de alteração não irá aumentar a capacidade anual de fabricação de veículos automóveis, que é de 324 850 veículos, nem a capacidade de fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis, de 24 milhões de peças.

De referir também que a VWA vai iniciar a construção de um novo modelo híbrido (VW386 NF), previsto para 2025, mas que não implica quaisquer alterações na nova unidade de pintura.

Para além disso, será mantida a capacidade instalada de consumo de solventes orgânicos de 1 200 t/ano (categoria PCIP 6.7). No entanto, com o aumento da capacidade da tina da cataforese, o volume das cubas passará a ser de 828 m³ (categoria PCIP 2.6), conforme indicado no Quadro III.23.

Quadro III.23 – Actividades PCIP e capacidades instaladas na VWA

Actividade Económica	CAE _{Rev.3}	Designação CAE _{Rev.3}	Categoria PCIP	Capacidade Instalada
Principal	29100	Fabricação de veículos automóveis	6.7	1 200 t/ano ¹
			2.6	828 m ³
Secundária	29320	Fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis	-	-

¹ A capacidade instalada do consumo de solventes orgânicos foi determinada considerando a capacidade máxima de produção na base de 24 horas/dia e 365 dias/ano

7.3 Alteração de Áreas

As áreas actuais ocupadas pela VWA, bem como as áreas futuras após a concretização do projecto de alteração, estão indicadas no Quadro III.24.

Quadro III.24 – Áreas actuais e futuras da VWA

Áreas (m ²)	Situação actual	Situação Futura (1)
Área coberta	330 654	353 785
Área impermeabilizada não coberta	323 458	333 383
Área não impermeabilizada nem coberta	467 460	434 404
Área total	1 121 572	1 121 572

(1) Inclui a nova ETARI

Como projectos independentes, mas correlacionados com o presente projecto de alteração, está em curso a construção de uma nova ETARI, o aumento de capacidade da subestação eléctrica na VWA e a implementação de um plano de redução de fugas de gases fluorados, já descritos no ponto 5. As áreas na situação futura, indicadas no Quadro III.24, incluem o projecto da nova ETARI.

7.4 Regime de Funcionamento e Trabalhadores

Após a implementação do Projecto não se prevêem alterações no regime actual de funcionamento da VWA. Assim, a instalação continuará a operar geralmente com 3 turnos diários nos dias úteis (24 horas/dia) e 2 turnos (16 horas/adia) nos fins-de-semana, prevendo-se manter também o número actual de trabalhadores.

7.5 Descrição das Alterações Processuais

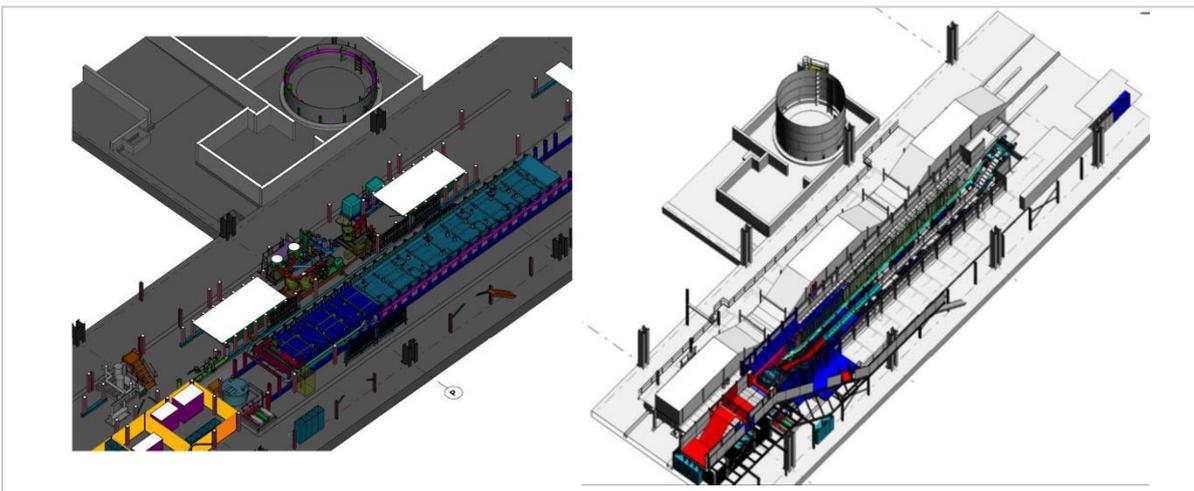
Na Figura III.12, apresentada na página seguinte, inclui-se um diagrama simplificado da nova linha de pintura.

Alterações na Cataforese e na Fosfatação

A tina de tratamento das carroçarias por cataforese é da origem da fábrica, ou seja, de 1993, não tendo havido desde então quaisquer alterações ou melhorias de adaptação à evolução tecnológica.

Assim, de forma a otimizar a deposição da tinta nas carroçarias com maior tempo de permanência, vai aumentar-se em 8 m a altura da tina de cataforese, o que corresponde a um acréscimo de volume de 72 m³ (ver Figura III.13).

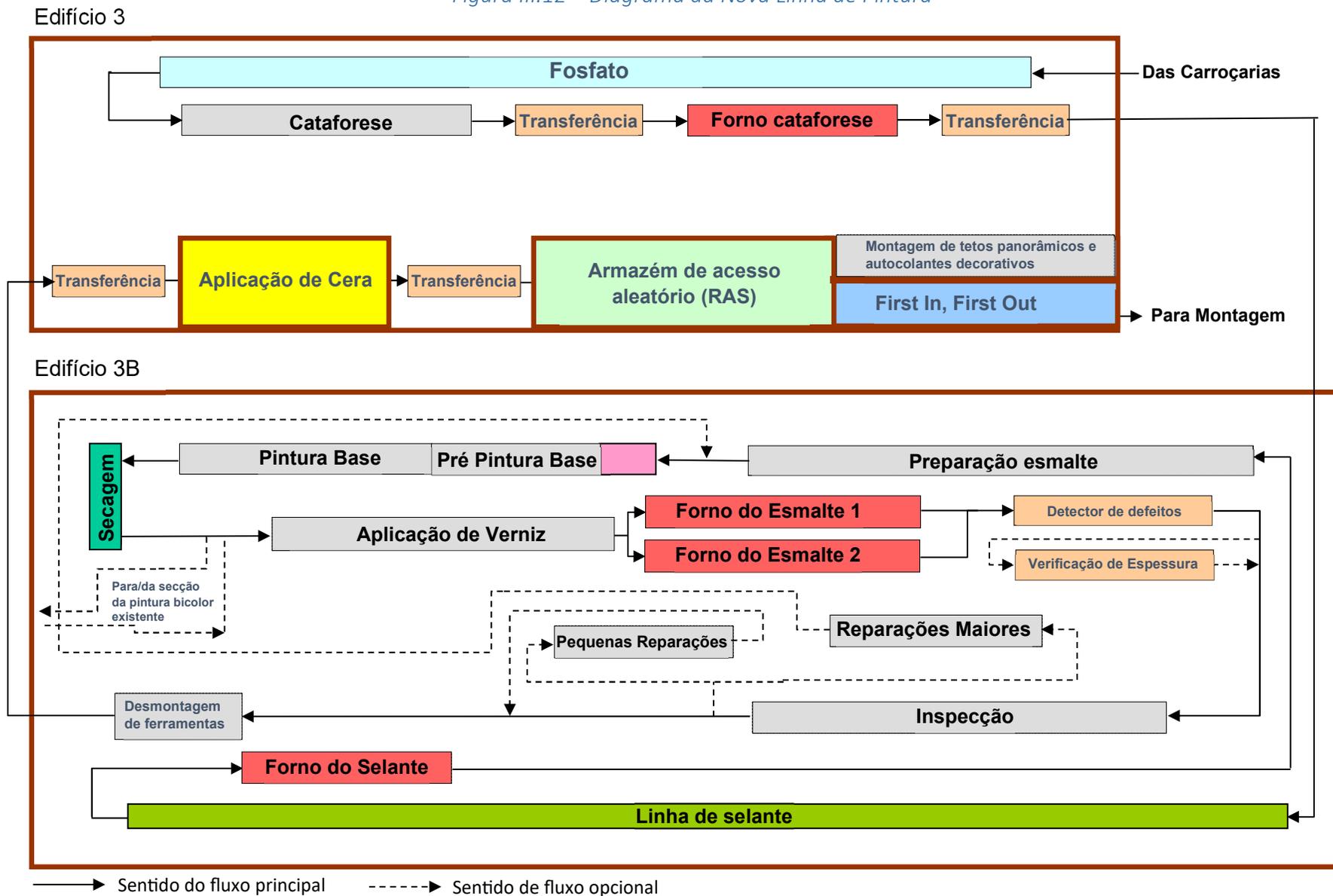
Figura III.13 – Alterações na Cataforese



Por seu lado, o tanque de reserva de armazenagem da tinta da cataforese, utilizado apenas quando se pretende esvaziar a tina para manutenção, terá de ser também aumentado.

Devido à alteração da tina da cataforese, os sistemas existentes de agitação, arrefecimento e ultrafiltração da tinta têm de ser, não só modificados para dar resposta ao aumento da capacidade da tina, mas também relocados para a posição onde actualmente se encontra o laboratório de controlo da fosfatação, a instalar noutra local. Outras alterações a realizar serão no circuito do anólito, com instalação de novas células anódicas, do tipo tubular, mais eficientes, e ainda nos rectificadores e nos sistemas de controlo.

Figura III.12 – Diagrama da Nova Linha de Pintura



Esta alteração implica também a modificação dos transportadores das carroçarias, quer na cataforese, quer na fosfatação.

Novo Forno da Cataforese

Depois do último estágio de tratamento por cataforese, as carroçarias vão passar num novo forno, eléctrico, localizado na nova edificação adjacente ao edifício 3. O forno existente, que utiliza gás natural, irá permanecer de reserva.

O novo forno terá 141 m de comprimento, dividido em oito zonas, como segue:

- *Zona de Entrada* – comprimento de 6 m;
- *Zona de Aquecimento 1* – comprimento de 23,5 m;
- *Zona de Aquecimento 2* – comprimento de 19,5 m;
- *Zona de Aquecimento 3* – comprimento de 31,45 m;
- *Zona de Aquecimento 4* – comprimento de 22,55 m;
- *Zona de Manutenção de Temperatura 1* – comprimento de 33,9 m;
- *Zona de Manutenção de Temperatura 2* – comprimento de 31,7 m;
- *Zona de saída* – comprimento de 6 m;
- *Zona de arrefecimento* – comprimento de 25 m.

A insuflação de ar novo é de 14 000 m³/h entre 20 °C e 160 °C e a extracção de ar a tratar do forno é de 16 000 m³/h entre 50 °C e 200 °C.

As características dos recirculadores de ar são as seguintes:

- *Recirculador 1* – aquecimento de 65 000 m³/h de ar recirculado até cerca de 140 °C;
- *Recirculador 2* – aquecimento de 65 000 m³/h de ar recirculado até cerca de 140 °C;
- *Recirculador 3* – aquecimento de 80 000 m³/h de ar recirculado até cerca de 140 °C;
- *Recirculador 4* – aquecimento de 80 000 m³/h de ar recirculado até cerca de 140 °C;
- *Recirculador 5* – aquecimento de 80 000 m³/h de ar recirculado até cerca de 180 °C;
- *Recirculador 6* – aquecimento de 80 000 m³/h de ar recirculado até cerca de 180 °C;
- *Recirculador 7* – aquecimento de 65 000 m³/h de ar recirculado até cerca de 200 °C;
- *Recirculador 8* – aquecimento de 65 000 m³/h de ar recirculado até cerca de 200 °C;
- *Recirculador 9* – aquecimento de 70 000 m³/h de ar recirculado até cerca de 200 °C;
- *Recirculador 10* – aquecimento de 70 000 m³/h de ar recirculado até cerca de 200 °C.

Depois de passarem no forno, as carroçarias são arrefecidas e enviadas para a fase seguinte, a aplicação de vedantes, a qual irá decorrer no novo edifício da pintura.

Associado a este novo forno, foi considerado um sistema de tratamento de ar por oxidação térmica regenerativa, designado RTO (*Regenerative Thermal Oxidizer*), onde os gases de exaustão da estufa são sujeitos a alta temperatura, providenciada por uma resistência eléctrica auxiliar, para eliminar por oxidação os compostos orgânicos voláteis (COV) e outros poluentes.

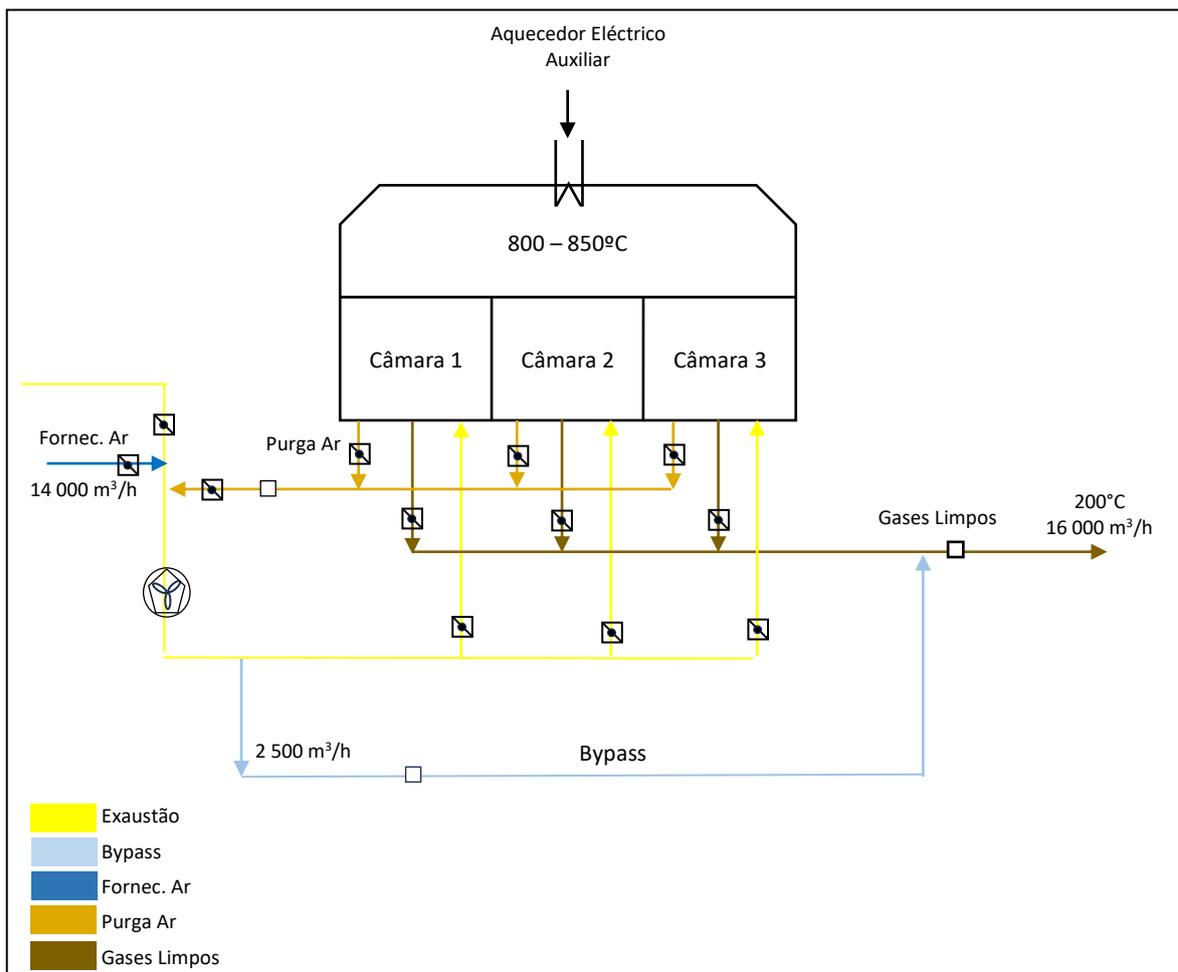
Este sistema tem também como objectivo fornecer energia térmica para o processo de secagem nas zonas de selagem de ar (cortinas de ar), situadas no início, meio e fim do forno. As oito zonas do forno são aquecidas com recurso a 10 recirculadores de ar, cada um com a sua própria fonte de calor proveniente de resistências eléctricas.

Especificamente, o sistema RTO é constituído por 3 câmaras que alternam, sequencialmente, a direcção do fluxo dos gases de exaustão. Cada câmara contém um material resistente ao calor, ou seja, alvéolos de cerâmica, que absorvem o calor dos gases de exaustão já tratados/oxidados e providenciam um pré-aquecimento ao ar de extracção da estufa (não oxidado) na sequência seguinte, quando alternada a direcção do fluxo. O objectivo é reduzir a energia necessária para atingir a temperatura de oxidação dos COV, melhorando a eficiência do processo, através de uma menor utilização da resistência eléctrica auxiliar.

Devido à comutação da direcção do fluxo dos gases de exaustão nas diferentes câmaras, a temperatura não é igual em cada uma delas, pelo que a oxidação térmica se dá no intervalo de temperaturas entre 800 °C e 850 °C, durante um intervalo de tempo de 1,2 s (ver Figura III.14).

A potência eléctrica que é convertida em calor no forno é de 3,2 MW e 2,6 MW, respectivamente no arranque e em funcionamento.

Figura III.14 – Sistema de oxidação térmica regenerativa (RTO)



Linha de Vedantes

Nesta etapa faz-se a insonorização do veículo e a vedação de juntas. Os compostos vedantes, baseados em PVC (policloreto de vinil), são colocados nas juntas, para prevenir a entrada de água, fumos e poeiras.

A subestrutura do veículo é pulverizada com um material que fornece uma protecção contra substâncias abrasivas e minimizam os níveis de ruído no veículo. A espessura da camada de protecção é de 100 a 1 000 μm .

Os vedantes são geralmente formulados por PVC *Plastisol (Mastic PVC)*, ftalatos plastificantes e pigmentos inorgânicos. Todos os materiais vedantes são pré-tratados numa estufa de selagem, onde pequenas quantidades de químicos e condensados dos plastificantes são libertados na exaustão do ar e destruídos por oxidação.

Os materiais utilizados para amortecimento de som (insonorização), constituídos por betume e resinas sintéticas, são colocados no chão, portas e tectos para minimizar os níveis de ruído. A aplicação destes materiais pode ser adesiva, magnética ou através de calor.

As carroçarias passam seguidamente por um forno, com cerca de 62,5 m de comprimento, onde a temperatura se eleva a cerca de 160 °C. Após o processo de secagem, existe uma zona de arrefecimento de 22 m.

O ar de extracção do forno é tratado num sistema RTO, semelhante ao da estufa da cataforese, dimensionado para um total de 290 000 m³/h de ar recirculado a 160 °C e uma potência eléctrica de 1,6 MW, que é convertida em calor nas diversas zonas do forno.

Esmalte (Base Coat) e Verniz (Clear Coat)

A carroçaria é separada, limpa manual e automaticamente antes de sofrer a aplicação de esmalte (*base coat*) e de verniz (*clear coat*). A aplicação é automática por processo de atomização (rotativa). Este processo tem uma eficiência muito elevada, ou seja, uma taxa de transferência de tinta na ordem dos 80%.

No novo processo, a primeira pintura é uma pré-aplicação de esmalte, que substitui a aplicação de primário do processo anterior. A espessura desta camada é de 25 μm .

Após esta aplicação, o processo é efectuado em três fases: aplicação do esmalte, que pode ser metálico ou sólido, seguidamente a viatura passa por uma zona onde é realizada a secagem num forno intermédio para evaporação da água, sendo finalmente aplicado o verniz.

Tanto a pintura metálica como a sólida de esmalte são tintas de base aquosa. Ambas são acabadas com a aplicação de um verniz de base solvente.

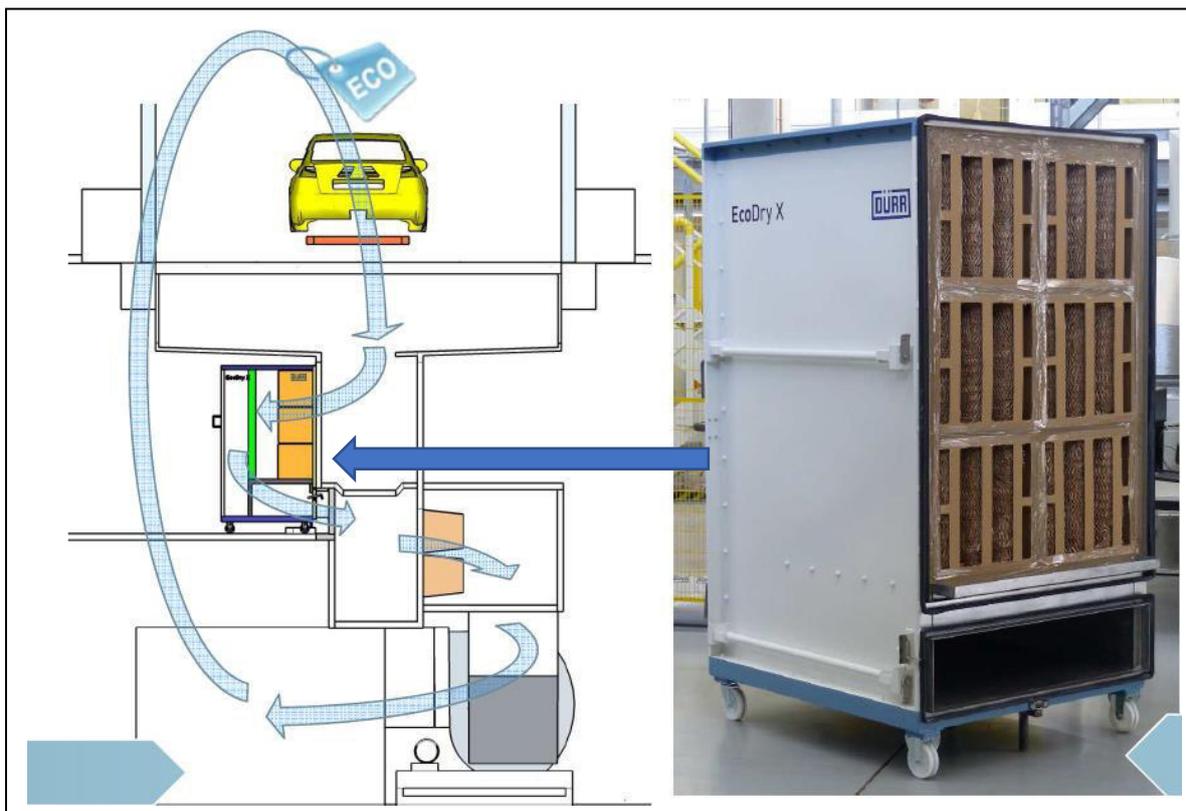
As bases metalizadas têm uma etapa adicional de aplicação aerográfica para reorientação das partículas metálicas, facilitando assim uma eventual futura reparação. A espessura da camada varia entre 15 μm para a base metalizada a 25 μm para as cores sólidas. A espessura do verniz varia entre 35-40 μm .

Na cabina onde é aplicado o esmalte, é insuflado ar na parte superior da cabina com determinadas condições de temperatura e humidade, que são conseguidas em unidades de tratamento de ar. Este ar é parcialmente recirculado através de um sistema de filtros. A parcela de ar extraído é injectada no sistema RTO para tratamento.

Após a aplicação electrostática, a carroçaria passa por uma cabina de ventilação, antes de dar entrada no forno.

De forma a cumprir de forma sustentável os valores de 1 – 3 mg/Nm³ de Partículas nas exaustões de ar das cabines de pintura, definidos no BREF STS, vão ser instalados sistemas de filtração a seco (*EcoDry*), cujo esquema de funcionamento se mostra na Figura III.15.

Figura III.15 – Esquema do sistema de filtração do ar das cabines de pintura (*Ecodry*)



O sistema *Ecodry* permite diminuir o consumo de energia necessário para manter as características térmicas e higrométricas do ar que circula nas cabines de pintura, já que esse ar é recirculado através de filtros, correspondendo o ar novo admitido a apenas cerca de 20% do ar de circulação, ao contrário das cabines da linha de pintura existente na VWA, em que é utilizado 100% de ar novo.

Assim, o ar é recirculado através de um sistema de filtragem composto por filtros (de cartão para filtragem da tinta - *paint stopper*, de sacos e de mangas) para depois ser introduzido nas cabines de pintura.

As vantagens do sistema Ecodry são as seguintes:

- Evita os sistemas húmidos de separação de partículas (cortinas de água), o que permite eliminar o tratamento posterior das lamas de tinta, bem como a redução do consumo de energia com os equipamentos de bombagem;
- Permite a poupança de água que é utilizada nos sistemas com cortinas de água (sistemas húmidos);
- Devido à menor admissão de ar novo, tem menores consumos de energia;
- Produz resíduos sólidos (filtros usados), em vez de lamas.

Por sua vez, o forno do esmalte tem a particularidade de ser um forno duplo, ou seja, duas linhas paralelas, cada uma com cerca de 95,5 m de comprimento, onde a temperatura se eleva a cerca de 160 °C. Após o forno, existe uma zona de arrefecimento de 16,5 m em cada uma das linhas.

O ar de extracção do forno é tratado num sistema RTO, com um caudal total de 670 000 m³/h (335 000 m³/h em cada uma das linhas) de ar recirculado a 160 °C e uma potência eléctrica de 4,0 MW (2,0 MW em cada uma das linhas), que é convertida em calor nas diversas zonas do forno.

7.6 Dados Operacionais e Ambientais com o Projecto de Alteração

Considerações Introdutórias

Apresentam-se a seguir os dados operacionais e ambientais estimados para a situação futura, com a Nova Unidade de Pintura em funcionamento e a secção de pintura actual de reserva (com excepção da linha bicolor), à capacidade nominal máxima. Para efeitos comparativos apresentam-se os dados relativos ao ano de 2022 e os que se obteriam se a instalação neste ano tivesse operado à sua capacidade nominal máxima (324 850 veículos por ano).

De referir que a capacidade produtiva de 324 850 veículos por ano corresponde a um regime de funcionamento de 24 horas por dia e 365 dias/ano.

Produções e Horas de Funcionamento

No Quadro III.25 indicam-se os valores de produção e as respectivas horas de funcionamento da VWA no ano de 2022 e na base da capacidade nominal, sem e com a nova unidade de pintura.

Quadro III.25 – Produções e horas de funcionamento

Veículos/Horas Func.	2022	Cap. Nominal (Sem Projecto)	Cap. Nominal (Com Projecto)
Veículos, n.º	231 100	324 850	324 850
Funcionamento, h	6 160	8760	8760

Consumos e Capacidades de Armazenagem de Matérias-Primas e Químicos

Relativamente ao nível de produção de 2022, não se prevê o aumento do consumo de matérias-primas principais e subsidiárias.

No entanto, irá verificar-se um aumento da capacidade de armazenagem, de acordo com o quadro incluído no Anexo I.3 do Volume de Anexos.

Consumos de Energia

A VWA tem implementado e certificado um Sistema de Gestão de Energia, segundo a norma ISO 50001, complementado com um Acordo de Racionalização dos Consumos de Energia (ARCE), aprovado no âmbito do Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia (SGCIE).

O projecto da nova unidade de pintura terá um impacte relevante em matéria de descarbonização (redução da intensidade carbónica) e acomoda as melhores práticas em matéria de eficiência energética, como se pode verificar na situação futura de implementação das MTD dos BREF aplicáveis, cuja avaliação se incluiu no Anexo I.2 do Volume de Anexos.

Em termos de racionalização energética, com excepção do forno da pintura bicolor e do forno de cera, o projecto considera a substituição dos restantes fornos, que utilizam gás natural como combustível, por fornos eléctricos, prevendo-se também a instalação de novas cabines de pintura com cerca de 80% de recirculação de ar filtrado, em vez da utilização de ar novo. Apenas se manterão em funcionamento as caldeiras de produção de água quente existentes, que utilizam gás natural como combustível.

No Quadro III.26 indicam-se os valores de consumo de gás natural e de energia eléctrica, bem como o consumo global de energia, verificados no ano de 2022 e na base da capacidade nominal, sem e com a nova unidade de pintura.

Quadro III.26 – Consumos de gás natural e de energia eléctrica

Energia	2022	Cap. Nominal (Sem Projecto)	Cap. Nominal (Com Projecto)
Gás natural, 1000 Nm ³	8 6663	12 178	1 187
Gás natural, Nm ³ /veículo	37,5	37,5	7,9
Energia Eléctrica, MWh	127 404	179 088	229 295
Energia Eléctrica, MWh/v	0,55	0,55	0,71
Energia global (GN + EE), MWh	220 018	309 272	241 980
Energia global (GN + EE), MWh/v	0,952	0,952	0,745

Embora se verifique um aumento do consumo de energia eléctrica em detrimento de gás natural, a origem da energia eléctrica será de origem renovável, uma vez que a VWA consome desde 2020 electricidade com garantias de origem.

Consumos de Água

Como se pode verificar na avaliação das MTD associadas à racionalização do consumo de água, como consideradas nos BREF, incluída no Anexo I.2 do Volume de Anexos, o projecto da nova unidade de pintura prevê a implementação das Melhores Técnicas Disponíveis aplicáveis.

De salientar a eliminação das cortinas de água, associadas às cabines de pintura, para depuração das emissões nas respectivas exaustões, que serão substituídas pela utilização de filtros secos, medida que se traduz também na redução do consumo de água.

Não se prevendo alterações com muito significado nos consumos de água para rega e da rede pública, no Quadro III.27 indicam-se apenas os valores de consumo de água industrial, proveniente dos furos de captação, verificados no ano de 2022 e na base da capacidade nominal, sem e com a nova unidade de pintura.

Quadro III.27 – Consumos de água industrial

Água	2022	Cap. Nominal (Sem Projecto)	Cap. Nominal (Com Projecto)
Água industrial, m ³	214 652	301 730	300 105
Água industrial, m ³ /veículo	0,93	0,93	0,92

Águas Residuais

De salientar que o projecto correlacionado em curso de construção de uma nova ETARI permitirá cumprir os VLE definidos no TUA para os parâmetros Níquel total, Zinco total, AOX e Fluoretos, aplicáveis a partir de Janeiro de 2025 e que se baseiam no BREF STS, bem como os VLE de Sulfuretos e de Fósforo total do Regulamento do Município de Palmela, que foram excedidos no ano de 2022.

Para além disso, a utilização de filtros nas novas cabines de pintura, em vez das cortinas de água existentes nas cabines actuais, irá reduzir a produção de lammas de tintas.

No entanto, na base da capacidade nominal da VWA, irá aumentar não só o volume de efluente industrial, mas também as principais cargas de poluentes, como se mostra no Quadro III.28.

Quadro III.28 – Volume e cargas de poluentes no efluente industrial tratado

Efluente tratado	2022	Cap. Nominal (Sem Projecto)	Cap. Nominal (Com Projecto)
Efluente industrial, m ³ /ano	85 004	301 730	300 105
CQO, t/ano	69,3	97,4	97,4
SSt, t/ano	2,0	2,9	2,9
Azoto total, t/ano	3,5	4,9	4,9
Fósforo total, t/ano	3,9	5,5	2,4

A redução que se verifica no Fósforo total está associada às excedências do respectivo VLE, obtidas no ano de 2022, situação que será ultrapassada com a entrada em funcionamento da nova ETARI.

Emissões Gasosas

Emissões de Compostos Orgânicos Voláteis (COV)

Com a instalação de sistemas eléctricos de oxidação térmica regenerativa (RTO) nos novos fornos, em vez de incineradores convencionais com queima de gás natural e com a instalação de filtros nas cabines de pintura, será possível reduzir a emissão específica de COV de 16,8 g/m² para cerca de 10,9 g/m².

No Quadro III.29 indicam-se as emissões globais e específicas de COV verificadas no ano de 2022 e na base da capacidade nominal, sem e com a nova unidade de pintura.

Quadro III.29 – Emissões globais e específicas de COV

Emissões de COV	2022	Cap. Nominal (Sem Projecto)	Cap. Nominal (Com Projecto)
Emissão total, t/ano	376,1	528,7	343
Emissão específica, g/m ²	16,8	16,8	10,9

Emissões nas Fontes Pontuais

A substituição dos fornos existentes, que utilizam gás natural como combustível por fornos eléctricos, irá traduzir-se na redução das emissões específicas de COV, enquanto que a substituição das cortinas de água nas cabines de pintura existentes irá significar uma redução na emissão específica de Partículas com a utilização de filtros nas novas cabines de pintura.

No Quadro III.30 indicam-se as características principais das fontes pontuais existentes que irão continuar em funcionamento na VWA, bem como as novas fontes pontuais associadas à Nova Unidade de Pintura.

Quadro III.30 – Fontes pontuais de emissões gasosas na situação futura

Código	Identificação	Potência térmica (kW)	Tratamento fim de linha	Altura da chaminé (m)	Observações
<i>Fontes Pontuais Existentes</i>					
FF1	Caldeira AQS, Bodywasher e A/C	4 070	-	28	Fonte associada a queimadores
FF2	Caldeira de fosfato (aquecimento do banho de fosfatação)	10 000	-	25	Fonte associada a queimadores
FF15	Vapores do banho E-coat	-	-	24	Fonte associada à categoria PCIP 2.6
FF16	Vapores do banho de fosfato	-	-	24	Fonte associada à categoria PCIP 2.6
FF17	Vapores do banho de desengorduramento	-	-	24	Fonte associada à categoria PCIP 2.6
FF21	Exaustão do Spot 1 (norte)	-	-	13,3	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF22	Exaustão do Spot 2 (sul)	-	-	13,3	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF24	Major repair – montagem final	-	-	15,8	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF25	Mini Mix – montagem final	-	-	11,6	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF27	Caldeira de Flood Wax	1 750	-	28	Fonte associada a queimadores
FF28	Caldeira do teste de rolos	930	-	12,8	Fonte associada a queimadores
FF30	Caldeira do balneário	290	-	19	Fonte associada a queimadores
FF35	Exaustão cabine de reparação da montagem Oryx	-	Filtro de carvão e filtro paint shop	14	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF36	Exaustão queimadores da montagem Oryx	370	-	14	Fonte associada a queimadores
FF37	Incinerador da linha bicolor	1 150	Sim	26,2	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF38	Exaustão da Cabine 3A	-	Filtro de carvão	26,2	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF39	Queimador aux. do forno da linha bicolor	600	-	25,3	Fonte associada a queimadores
<i>Novas Fontes Pontuais</i>					
FF41	RTO do forno E-Coat	3 200	-	29	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF42	RTO do processo Central (forno PVC, base coat, verniz e cabines pintura)	5 600	Filtração do ar nas cabines de pintura	30	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF43	Cabines de reparação e spot repair	-	Filtração de ar	30	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF44	Sala de preparação de tintas	-	Filtração de ar	30	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF45	ETARI	-	Lavador de gases	13,5	-

(Continua)

Quadro III.30 – Fontes pontuais de emissões gasosas na situação futura (cont.)

Código	Identificação	Potência térmica (kW)	Tratamento fim de linha	Altura da chaminé (m)	Observações
FF46	Emissões difusas canalizadas 1	-	-	35	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF47	Emissões difusas canalizadas 4	-	-	30,5	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF48	Emissões difusas canalizadas 2	-	-	30,5	Fonte associada à categoria PCIP 6.7
FF49	Emissões difusas canalizadas 3	-	-	30,5	Fonte associada à categoria PCIP 6.7

Relativamente às novas fontes pontuais, indicam-se no Quadro III.31 os valores expectáveis da emissão de poluentes, bem como os respectivos caudais máximos de gases na base seca e ainda os VEA-MTD aplicáveis das Conclusões MTD do BREF STS.

Quadro III.31 – Emissões das novas fontes pontuais

Código	Identificação	Caudal seco (Nm ³ /h)	NOx (mg/Nm ³)		Partículas (mg/Nm ³)		COV como C (mg/Nm ³)	
			Expect.	VEA-MTD	Expect.	VEA-MTD	Expect.	VEA-MTD
FF41	RTO do forno E-Coat	4 799	< 130	20 - 130	< 3	< 1 – 3	< 20	1 - 20
FF42	RTO do processo Central	54 734	< 130	20 - 130	< 3	< 1 – 3	< 20	1 - 20
FF43	Cabines de reparação e spot repair	22 975	-	-	< 3	< 1 – 3	-	-
FF44	Sala de preparação de tintas/Linha de PVC	40 545	-	-	-	-	< 20	1 - 20
FF45	Lavador de gases da ETARI	5 000	Sem significado					
FF46	Emissões difusas canalizadas 1	62 168	-	-	-	-	< 20	1 - 20
FF47	Emissões difusas canalizadas 4	14 596	-	-	-	-	< 20	1 - 20
FF48	Emissões difusas canalizadas 2	19 461	-	-	-	-	< 20	1 - 20
FF49	Emissões difusas canalizadas 3	19 461	-	-	-	-	< 20	1 - 20

Por sua vez, no Quadro III.32 indicam-se as emissões globais e específicas de Partículas, NOx como NO₂ e de CO₂ de origem fóssil, verificadas no ano de 2022 e na base da capacidade nominal, sem e com a nova unidade de pintura.

Quadro III.32 – Emissões globais e específicas de Partículas, NOx e CO₂

Emissões Gasosas	2022	Cap. Nominal (Sem Projecto)	Cap. Nominal (Com Projecto)
<i>Partículas</i>			
Emissão total, t/ano	23,7	33,2	11,6
Emissão específica, kg/v	0,10	0,10	0,04
<i>NOx como NO₂</i>			
Emissão total, t/ano	19,7	27,7	75,4
Emissão específica, kg/v	0,09	0,09	0,23
<i>CO₂ de origem fóssil</i>			
Emissão total, t/ano	18 755	26 364	2 569
Emissão específica, kg/v	81	81	7,9

Emissões Difusas

O presente projecto considera a captação das emissões difusas de COV dos novos edifícios associados às operações de pintura e a sua canalização para chaminés com altura superior a 30 m (FF46 a FF49), pelo que não estão previstas emissões difusas com significado.

Gestão de Resíduos

Em termos da optimização da gestão de resíduos, é de salientar a eliminação das cortinas de água associadas às cabines de pintura, para depuração das emissões nas respectivas exaustões, com produção de lamas de tintas na ETARI, que serão substituídas por filtros, o que elimina as lamas indicadas.

Com base nos resíduos típicos produzidos na fabricação de automóveis de passageiros, conforme o BREF STS, no Quadro III.31 apresenta-se a produção desses resíduos no ano de 2022, bem como a sua estimativa com e sem projecto da nova unidade de pintura à capacidade nominal máxima de produção. Assim, como se mostra no Quadro III.33, irá verificar-se uma redução em relação aos indicadores do BREF STS, que são de 3 – 9 kg/veículo.

Quadro III.33 – Produção de resíduos (BREF STS)

Tipologias de Resíduos	Código LER	2022	Cap. Nominal (Sem Projecto)	Cap. Nominal (Com Projecto)
Lamas de tintas	08 01 13*	1 183	1 662	35
Tintas fora de especificação	08 01 19*	24	34	405
Lamas de fosfatação	11 01 08*	21	30	30
Lamas de ETARI	11 01 09*	127	179	179
Embalagens contaminadas	15 01 01*	28	40	40
Absorventes contaminados	15 02 02*	72	101	921
Solventes usados	14 06 03*	79	112	112
<i>Total</i>	-	<i>1 535</i>	<i>2 158</i>	<i>1 721</i>
Produção específica, kg/veículo	-	6,6	6,6	5,3

Ruído e Tráfego

No Capítulo V do EIA e no Anexo VI do Volume de Anexos estão indicados os níveis de ruído dos equipamentos associados à nova unidade de pintura, bem como a verificação do cumprimento do Regulamento Geral de Ruído na situação futura.

Quanto ao tráfego, não se espera alterações à situação actual, prevendo-se que serão mantidos os valores apresentados para a situação actual.

Melhores Técnicas Disponíveis

No Anexo I.2 do Volume de Anexos foi incluída a descrição das Melhores Técnicas Disponíveis consideradas na VWA com a implementação do projecto da nova unidade de pintura, de acordo com os seguintes documentos de referência (BREF):

- Tratamentos de superfície que utilizem solventes orgânicos – BREF STS (2020);
- Tratamentos de superfície de metais e matérias plásticas – BREF STM (2006);
- Emissões resultantes do armazenamento – BREF EFS (2006);
- Sistemas de arrefecimento industrial – BREF ICS (2001);
- Eficiência energética – BREF ENE (2009).

7.7 Fase de Construção

Calendarização

Tal como já foi referido anteriormente, as fases de construção foram divididas em 3 fases com a seguinte duração:

- **Fase I** – Novo edifício associado à unidade de pintura existente e instalação da nova estufa eléctrica da cataforese, incluindo alterações na tina da cataforese e dos transportadores na linha existente de fosfatação (início em Abril de 2024 e conclusão em Setembro de 2026);
- **Fase II** – Construção de edifício para a nova unidade de pintura e instalação das linhas de pintura de base e de verniz (início em Agosto/Setembro de 2024 e conclusão em Setembro de 2027);
- **Fase III** – Instalação das novas linhas de PVC no edifício da nova linha de pintura (início em Agosto de 2027 e conclusão em Setembro de 2028).

A construção dos edifícios e estruturas, bem como a montagem dos equipamentos, irão decorrer com as instalações fabris da VWA em funcionamento. As ligações a instalações existentes serão realizadas no decorrer de paragens pontuais.

Número de Trabalhadores

Ao longo das fases de construção e montagens da nova unidade de pintura, o número de trabalhadores afectos a essas actividades, presentes na VWA, será variável, atingindo um pico de cerca de 600 no 3.º trimestre de 2027.

Estaleiros

Os estaleiros para as fases de construção e as respectivas áreas ocupadas estão representados em planta incluída no Anexo I.1 do Volume de Anexos.

Estão consideradas áreas para armazenagem de materiais dos Empreiteiros e uma área de armazenagem de resíduos, que será coberta na zona de armazenagem de resíduos perigosos e dotada de sistemas de contenção e drenagem separativa, onde exigível.

O estaleiro irá dispor das utilidades relevantes, nomeadamente água potável e industrial, a fornecer pela VWA, energia eléctrica e drenagem de águas residuais para as redes existentes no complexo industrial.

Os estaleiros possuirão um plano de funcionamento, que incluirá regras ambientais e de segurança, de acordo com os requisitos da legislação aplicável, que os empreiteiros terão de consubstanciar em planos de gestão ambiental e de segurança, para aprovação prévia pela VWA.

Os Planos de Estaleiro estabelecerão, ainda, as normas de circulação e movimentação de cargas, o controlo de acesso de pessoas, equipamentos e veículos, bem como o respectivo horário de funcionamento (dias úteis das 8:30 às 12:00 h e das 13:00 às 17:00 h).

Equipamentos de Construção

O regime de funcionamento dos estaleiros será normalmente em horário diurno, prevendo-se a utilização dos seguintes equipamentos no pico dos trabalhos de construção civil afectos ao Projecto:

- *Bulldozers* e pás carregadoras: 4 unidades;
- *Motoscrapers*: 2 unidades;
- *Dumpers*: 4 unidades;

- Gruas-torre: 2 unidades;
- Gruas móveis: 6 unidades;
- Camiões betoneira:..... 2 unidades;
- Máquinas de soldar: 30 unidades;
- Equipamento de carpintaria de cofragens: 10 conjuntos;
- Equipamento de corte e moldagem de aço: 20 conjuntos.

Tráfego

O tráfego diário de veículos, associado às fases de construção, será muito variável, atingindo um pico de cerca de 120 veículos ligeiros e 20 veículos pesados por dia, no 3.º trimestre de 2027.

Movimentação de Terras

A movimentação de terras estará associada a acções de decapagem, construção de fundações e abertura de valas para redes, prevendo-se um volume de escavação de 98 360 m³ e um volume de aterro de 66 980 m³, com um excedente de terras de 31 380 m³, a armazenar no interior da instalação, para reaproveitamento posterior em jardins e outros usos que se revelem necessários.

Prevenção e Protecção de Acidentes

Nos estaleiros serão implementados e cumpridos os Planos de Gestão Ambiental a elaborar pelos empreiteiros e a serem aprovados pela VWA.

No que respeita à gestão de resíduos, serão tidos em consideração critérios como a minimização da produção de resíduos, a possibilidade da sua reutilização imediata na obra, a recolha e armazenagem separativas, de acordo com a constituição e características de cada resíduo, privilegiando-se a valorização face à deposição em aterro.

Serão, ainda, definidos os meios necessários à implementação do plano de gestão de resíduos, os locais de armazenagem temporária, bem como os operadores de gestão de resíduos que ficarão encarregues do transporte, valorização e destino final dos resíduos.

Assim, nos estaleiros, serão definidas áreas para armazenagem temporária de resíduos e de materiais contaminados, devidamente assinaladas e com acesso condicionado. Para a prevenção de eventuais derrames acidentais de substâncias perigosas, nomeadamente óleos e produtos químicos, os contentores serão colocados sobre bacias de contenção e as respectivas zonas de armazenagem serão cobertas.

No que respeita em particular aos resíduos de construção e demolição (RCD), os empreiteiros estarão obrigados, sempre que aplicável, a:

- Promover a reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;
- Assegurar a existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão selectiva dos RCD;
- Assegurar a aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, quando tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado;
- Assegurar que os RCD são mantidos em obra o mínimo tempo possível, sendo que, no caso de resíduos perigosos, esse período não pode ser superior a três meses;
- Cumprir as demais normas técnicas respectivamente aplicáveis;

- Efectuar e manter, conjuntamente com o livro de obra, o registo de dados de RCD, de acordo com o modelo constante do Anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020 de 10 de Dezembro.

Água de Abastecimento e Emissões

Prevê-se um consumo de água variável nas fases de construção e montagens, prevendo-se um pico de cerca de 60 m³/dia. As águas residuais serão drenadas para a rede da VWA, prevendo-se que seja gerado um volume máximo diário de cerca de 50 m³.

Por sua vez, as emissões gasosas estarão fundamentalmente associadas ao funcionamento da maquinaria e de veículos, as quais serão minimizadas com as regras ambientais que terão de ser cumpridas pelos Empreiteiros. Para além disso, não haverá centrais de betão e de asfalto, o que minimiza a emissão de poluentes.

Serão implementadas, entre outras, as seguintes medidas para minimizar o acréscimo de poeiras no ar, provenientes da movimentação de máquinas:

- Humedecimento do solo;
- Lavagem de rodados;
- Transporte de materiais pulverulentos com cobertura.

Relativamente ao ruído e vibrações, foram consideradas medidas adequadas para a sua minimização, bem como um plano de monitorização, como será definido nas Regras Ambientais para a Fase de Construção, a elaborar pelos Empreiteiros.

Por sua vez, em termos da produção e destino dos resíduos, apresenta-se no Quadro III.34 uma estimativa para a globalidade das fases de construção. Nesse mesmo Quadro III.34 indica-se a classificação dos resíduos, em termos de código LER, bem como os respectivos destinos a prever.

A gestão dos resíduos será assegurada pelos Empreiteiros da obra de acordo com todos os requisitos definidos na legislação aplicável.

Quadro III.34 – Produção, classificação e destino dos resíduos na fase de construção

Designação/Natureza	Produção (t)	Código LER	Destino final
Óleos de motores e engrenagens usados	25	13 02 05*	R9 – Valorização no exterior
Embalagens de substâncias perigosas	20	15 01 10*	D15 – Tratamento/eliminação no exterior
Trapos/desperdícios contaminados com óleo	12	15 02 02*	D15 – Tratamento/eliminação no exterior
Filtros usados de óleo	5	16 01 07*	R13 – Valorização no exterior
Resíduos de construção e demolição (betão)	250	17 01 01	R13 – Valorização no exterior
Resíduos de plástico de uso industrial	25	17 02 03	D1 – Aterro controlado externo
Sucata de alumínio	20	17 04 02	
Sucata de ferro	70	17 04 05	
Sucata de inox	45	17 04 05	R4 – Valorização no exterior
Mistura de metais	60	17 04 07	
Sucata de cabos eléctricos	55	17 04 11	
Resíduos de tintas e diluentes	25	17 09 03*	R13 – Valorização no exterior
Resíduos de borracha	12	17 09 04	D1 – Aterro controlado externo
Papel e cartão de recolha selectiva	70	20 01 01	R13 – Valorização no exterior
Vidro de recolha selectiva	20	20 01 02	R5 – Valorização no exterior

No que respeita a segurança, os Empreiteiros serão responsáveis pela elaboração e cumprimento dos Planos de Segurança, Saúde e Ambiente (PSSA), a aprovar pela VWA, que incluirá:

- Memória descritiva (com a definição de objectivos, da política de segurança, da comunicação de acidentes, legislação e normas aplicáveis, organigrama funcional, horário de trabalho, seguros, fases de execução das Empreitadas e métodos e processos construtivos);
- Caracterização dos empreendimentos (com as características gerais, mapa de quantidades de trabalhos, plano de trabalhos, cronograma da mão-de-obra, projecto do estaleiro, lista de trabalhos e de materiais com riscos especiais);
- Acções para a prevenção de riscos (com o plano de acções quanto a condicionalismos existentes no local, plano de implantação, sinalização, circulação e redes técnicas do estaleiro, planos de protecções colectivas e individuais, de utilização e controlo de equipamento do estaleiro, de inspecção e prevenção, de saúde dos trabalhadores, de registo de acidentes, incidentes e índices estatísticos, de formação e informação dos trabalhadores, de visitantes, de emergência e de coordenação da segurança);
- Acompanhamento da implementação do PSS (com a definição da comissão de prevenção e de segurança da obra e das auditorias de segurança).

7.8 Fase de Desactivação

Atingido o fim da vida útil da VWA, será atempadamente elaborado um plano de desactivação, que incluirá o Regulamento Geral para o Estaleiro e Desactivação da Instalação e as Regras Ambientais para a Fase de Desactivação.

Para além desses, será preparado especificamente um documento operacional de preparação da instalação para a fase de desactivação, com a descrição do encadeamento das operações processuais a realizar, nomeadamente a interrupção do fornecimento de matérias-primas e subsidiárias, esvaziamento e limpeza do equipamento e dos tanques de armazenagem e limpeza das redes de fluidos e de drenagem de águas residuais.

Para os Empreiteiros que irão efectuar a desactivação das instalações, para além dos documentos citados anteriormente, será elaborado um documento com a descrição dos trabalhos a efectuar, a sua sequência e planeamento, incluindo o desmantelamento das infra-estruturas à superfície (reservatórios, equipamentos, tubagem, cabos eléctricos e, por último, os edifícios e pavimentos), a que se seguirá a remoção e desmantelamento das redes enterradas, com a reposição de terras e recuperação paisagística, nos casos aplicáveis.

Uma preocupação fundamental na fase de desactivação será a de verificar e evitar qualquer situação de contaminação dos solos e das águas subterrâneas. Assim, no caso da ocorrência de qualquer situação de contaminação dos solos, na fase de desactivação, ou de natureza histórica, será apresentado o respectivo plano de descontaminação, para aprovação pelas entidades competentes.

IV. Situação de Referência

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo far-se-á a caracterização do estado do ambiente na zona de implantação do Projecto, sendo descritos e avaliados todos os elementos considerados essenciais para a cabal compreensão dos compartimentos ambientais que por aquele serão interactuados, quer na vertente biofísica, quer na vertente sócio-económica.

Os descritores a analisar são os seguintes:

- Clima e alterações climáticas;
- Geologia e geomorfologia;
- Sismicidade e tectónica;
- Solos e ocupação do solo;
- Recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- Factores de qualidade do ambiente:
 - Qualidade da água;
 - Qualidade do ar;
 - Qualidade dos solos;
 - Qualidade acústica;
- Ecologia e Biodiversidade;
- Paisagem;
- Património cultural;
- Aspectos sócio-económicos:
 - Demografia;
 - Actividades económicas;
 - Infra-estruturas e equipamentos;
 - Acessibilidades e tráfego;
 - Saúde pública;
- Ordenamento territorial e ocupação do solo.

2. ÂMBITO DO ESTUDO

2.1 Introdução

A definição do âmbito de um Estudo de Impacte Ambiental é uma etapa primordial para a correcta identificação dos domínios de análise a desenvolver e, acima de tudo, do seu grau de aprofundamento, função da tipologia dos impactes induzidos pelo projecto e da especificidade e sensibilidade do meio ambiente onde este se irá desenvolver.

Nesta conformidade, importa identificar quais os compartimentos ambientais mais sensíveis e/ou potencialmente mais afectados pelo empreendimento. Para tal, procedeu-se a um levantamento prévio, onde se identificaram de forma directa quais os temas a aprofundar e em que sentido particular.

Foram também recolhidos todos os elementos bibliográficos e informativos disponíveis sobre a zona, desde estudos, planos e documentos, para o que foram consultadas as entidades locais e regionais. Realizaram-se ainda levantamentos de campo pelas equipas do Estudo, que foram sintetizados e integrados no presente relatório.

2.2 Domínios e Profundidade de Análise

Pretende analisar-se, do ponto de vista do impacte ambiental, o Projecto da Nova Unidade de Pintura da Volkswagen Autoeuropa (VA).

O Projecto irá ser estabelecido inteiramente no interior do complexo industrial de Palmela da VA, que se localiza na Península de Setúbal, no concelho de Palmela.

Clima de características tendencialmente mediterrânicas, com Verões quentes e secos, Invernos amenos, mas chuvosos. Os ventos predominantes são do quadrante Norte, mas raramente apresentam velocidades significativas. A precipitação anual situa-se entre os 630 e os 700 mm. Os nevoeiros podem ser bastante comuns e persistentes em todo o ano, com especial incidência no Outono e Inverno.

O complexo industrial da VA situa-se na vasta superfície de baixa altitude, situada entre o alinhamento de relevos constituído pelas serras de S. Luís, Arrábida e Risco, a Sul, e o estuário do Tejo, a Norte. Do ponto de vista geológico, esta superfície é constituída por terrenos quaternários, assentes em terrenos mais antigos do Pliocénico e Miocénico.

Nesta região, os solos são, preponderantemente, podzóis na planície interior, regossolos ao longo da faixa litoral ocidental e os cambissolos no litoral Sul até ao estuário do Sado, com capacidades de uso entre D e E, observando-se a classe menos favorável nas zonas mais declivosas.

Na região em estudo, a rede hidrográfica é dominada pelos estuários dos rios Tejo e Sado, a Norte e a Sul do local do Projecto. Nesta área, as linhas de água pertencem à bacia hidrográfica do Tejo, mas outros pequenos sistemas hidrográficos drenam directamente para a costa atlântica, a Ocidente e a Sul.

A Península de Setúbal, no contexto da Área Metropolitana de Lisboa, afirmou-se na última década como a região do Continente de maior crescimento populacional (9,8%) integrado no conjunto de concelhos que se caracterizam por estruturas sócio-económicas do tipo urbano – industrial.

O “boom” demográfico e urbanístico da margem Sul do Tejo iniciou-se nas décadas de 1960-70, tendo na sua génese os significativos fluxos migratórios de população das regiões mais desfavorecidas em direcção aos grandes centros urbanos de Lisboa e Setúbal (e também para o estrangeiro), em busca de novas oportunidades e melhores condições de vida. Com a construção da Ponte 25 de Abril, o alargamento da linha do caminho-de-ferro e a instalação da indústria pesada nacional na margem Sul, uma fatia não despidianda do movimento demográfico, principalmente proveniente das regiões do Sul do País, Alentejo e Algarve, dirigiu-se para a Península de Setúbal, onde os terrenos rústicos para construção a preços baixos potenciaram a atractividade deste território.

O povoamento é mais concentrado nos concelhos de Almada, Barreiro, Seixal, Setúbal e Moita, com densidades populacionais elevadas, por oposição aos concelhos de Montijo, Palmela e Sesimbra, com as densidades mais baixas e onde a superfície agrícola é mais vasta e a população afecta ao sector primário é mais significativa no conjunto da península.

O complexo industrial da Volkswagen Autoeuropa, onde o presente Projecto de alteração irá ter lugar, insere-se em espaço industrial programado, de acordo com os instrumentos de ordenamento territorial aplicáveis.

Em face da natureza do projecto e das características da zona onde este vai exercer a sua influência, podem considerar-se como descritores mais relevantes, para a análise que se pretende, os factores físicos, como a geologia, solos, recursos hídricos, os factores de qualidade do ambiente, como a qualidade do ar, da água e o ambiente sonoro, e, ainda, os aspectos sócio-económicos e de saúde humana.

2.3 Definição da Área de Estudo e das Escalas de Trabalho

A definição da área de estudo para cada um dos compartimentos em análise atendeu às especificidades de cada uma das variáveis em jogo e, ainda, à forma como o projecto interfere com cada uma delas. Assim, as unidades espaciais de análise e as respectivas escalas de trabalho são diferenciadas, dependendo do contexto onde os descritores se inserem.

Procurou-se, em regra, realizar um enquadramento da análise temática, a uma escala reduzida, que permitisse direccionar a análise de pormenor, efectuada, quer à escala 1:25 000, quer à escala de projecto, de forma a cabalmente caracterizar e quantificar o elemento descritor.

Em termos da escala temporal, foram considerados horizontes suficientemente abrangentes para garantirem fiabilidade dos resultados da análise, em se tratando da caracterização da situação de referência, e, na fase de avaliação de impactes, horizontes temporais específicos, que se relacionam com os marcos temporais do Projecto – fase de construção, fase de funcionamento e desactivação.

3. CLIMA

3.1 Metodologia

Do conjunto de estações climatológicas existentes na região envolvente, as mais indicadas para a análise que se pretende são aquelas que, pelas suas características e posicionamento geográfico, se mostram mais representativas das condições climáticas ocorrentes na área de análise.

Assim, a caracterização do clima da região onde se irá desenvolver o Projecto vertente baseou-se nos registos históricos das Estações Climatológicas de Lavradio e Setúbal/Setenave, as quais se consideram ser representativas das condições prevalecentes no local do projecto em termos de proximidade, altitude e exposição.

Os registos são referentes aos períodos de observação de 1967-1990, no caso da Estação do Lavradio, e de 1971-2000, no caso da Estação de Setúbal/Setenave.

No Quadro IV.1 apresentam-se as coordenadas do local de implantação do projecto, bem como das Estações Meteorológicas referidas.

Quadro IV.1 – Coordenadas do local do Projecto e das Estações Meteorológicas de Lavradio e Setúbal/Setenave

	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Local do Projecto	38°35'N	8°59'W	45
Estação de Lavradio	38°41'N	09°03'W	6
Estação de Setúbal/Setenave	38°29'N	08°49'W	4

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Nota: O local do Projecto corresponde à posição e cota médias da nova nave de pintura

As variáveis climáticas consideradas foram a temperatura do ar, humidade relativa, insolação, vento, precipitação, evaporação, nevoeiro e nebulosidade.

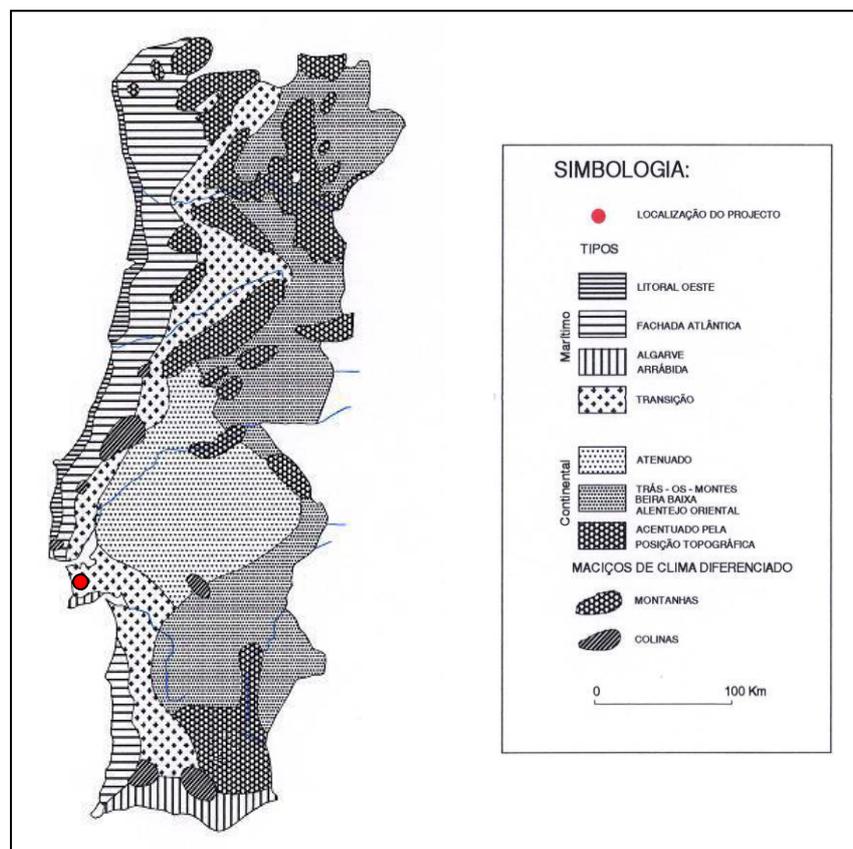
A caracterização efectuada inclui, para além dos meteoros assinalados, a classificação climática simples e segundo as metodologias propostas por Köppen e Thornthwaite.

De forma a melhor enquadrar o clima do local do Projecto apresenta-se no ponto seguinte o enquadramento regional da área envolvente da VA, segundo a autora Suzanne Daveau (1985).

3.2 Enquadramento Regional

Em termos climáticos, a Península de Setúbal situa-se numa zona de transição entre a faixa atlântica, a Oeste, e a faixa continental, a Este.

Figura IV.1 – Enquadramento Climático



Fonte: Daveau et al., 1985

Segundo Daveau *et al.* (1985), “Trata-se de espaços que continuam largamente abertos, ainda que não directamente às massas de ar marítimas: (...), Península de Setúbal, baixo vale do Sado, (...). Nestes espaços, alternam os dias francamente atlânticos e os continentais, segundo um ritmo bastante caprichoso, quer à escala temporal da sucessão de dias, quer à dos anos”.

Segundo os mesmos autores, “São terras cujas partes baixas são frequentemente invadidas por nevoeiros persistentes. O ar carregado de humidade que, vindo de Oeste, ultrapassou durante o dia os primeiros obstáculos do relevo, arrefece durante as noites límpidas; a temperatura do ponto de orvalho é atingida e uma película de nevoeiro enche então as largas depressões abertas a montante das colinas”.

A região pode ser caracterizada por apresentar Verões quentes e Invernos moderados, o que significa que no Verão existem entre 100 e 120 dias com temperaturas que ultrapassam os 25 °C, situando-se a máxima média do mês mais quente entre os 29 °C e os 32 °C. Em contrapartida, o Inverno apresenta 2 a 15 dias com temperaturas que descem a valores negativos, sendo a mínima média, do mês mais frio, superior a 4 °C.

No domínio da precipitação, esta região situa-se numa zona intermédia entre as zonas mais chuvosas e as mais secas, com uma precipitação média anual que se situa entre os 515,4 e os 746,4 mm.

A velocidade média do vento é, em regra, superior nos meses de Verão, em virtude da “nortada” que se faz sentir normalmente nos fins de tarde e princípios da noite.

3.3 Caracterização Local

Temperatura

Na estação do Lavradio, a temperatura média anual é de 16,5°C, variando a temperatura média diária entre os 10,8°C em Janeiro, e os 22,7°C em Agosto. A amplitude térmica anual é de 11,9°C (média), sendo este valor indicativo de uma temperatura amena. A temperatura média máxima do mês mais quente é de 28,1°C, enquanto que a temperatura média mínima do mês mais frio é de 7,1°C.

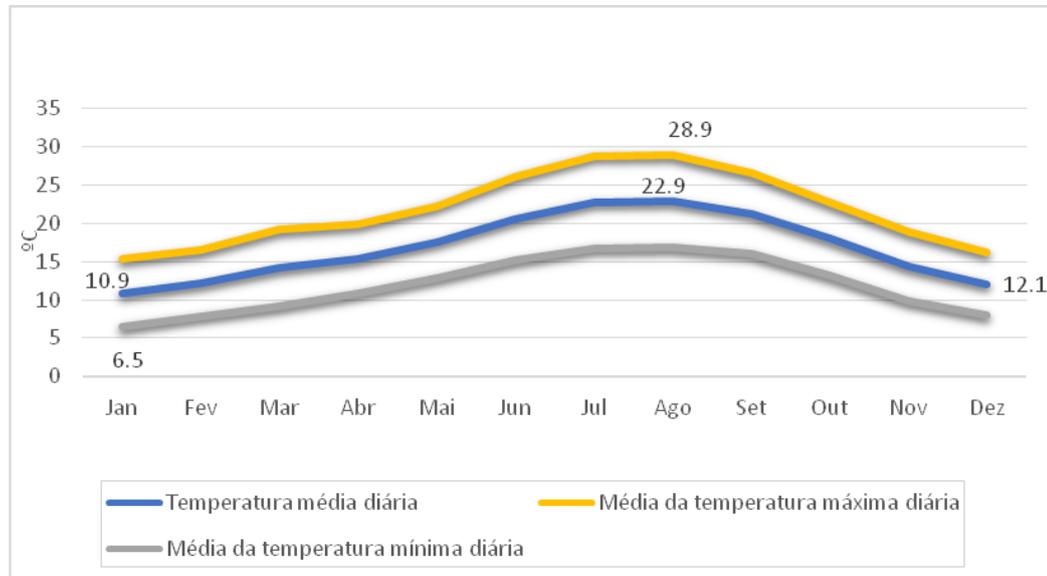
Nesta estação climatológica, os valores mais baixos de temperatura média ocorrem em Janeiro e Dezembro (7,1°C e 7,7°C, respectivamente) e os valores mais elevados de temperatura média verificam-se em Agosto, com temperatura média máxima de 28,1°C. Os valores extremos da temperatura registados na estação do Lavradio, no período em análise, foram de 38,5°C e -1,5°C, em Agosto e Janeiro, respectivamente.

Na estação Setúbal/Setenave, a temperatura média diária variou entre os 10,9°C, em Janeiro, e os 22,9°C em Julho e Agosto, sendo a temperatura média máxima do mês mais quente de 28,9°C (Agosto), enquanto que a temperatura média mínima do mês mais frio é de 6,5°C (Janeiro). A temperatura média anual foi de 16,9°C

A temperatura média mais elevada registada nesta estação atingiu 28,9°C e ocorreu em Agosto, enquanto que a temperatura média mínima foi registada em Janeiro tendo apresentado o valor de 6,5°C. Os extremos térmicos medidos na estação de Setúbal/Setenave foram de 43,6°C em Julho de 1995 para a temperatura máxima e -2°C em Janeiro de 1992 para a temperatura mínima.

Na Figura IV.2 apresentam-se os valores mensais da temperatura média mensal, média mensal máxima e média mensal mínima, registadas na Estação Meteorológica de Setúbal/Setenave.

Figura IV.2 – Normais climatológicas dos valores da Temperatura Média Mensal, Temperatura Máxima Média Mensal e Temperatura Mínima Média Mensal, registadas na Estação Meteorológica de Setúbal/Setenave, no período de 1971-2000



Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Verifica-se que as três variáveis consideradas (temperaturas média mensal, máxima média mensal e mínima média mensal) têm comportamentos regulares ao longo de todo o ano, com valores máximos nos meses de Julho, Agosto e Setembro e valores mínimos no mês de Janeiro e Dezembro.

Os maiores valores de temperatura do ar observam-se quando sobre a península se estabelece, à superfície, uma depressão de origem térmica e, nos níveis baixos da troposfera, uma circulação anticiclone, ou quando a sua acção se faz sentir, à superfície e em altitude, transportando massas de ar tropical continental muito quente e seco.

Por seu lado, os menores valores da temperatura do ar observam-se quando a Península Ibérica é invadida por massas de ar polar continental seco e frio, apresentando-se o céu limpo ou pouco nublado, sendo o vento geralmente fraco. Estas condições são favoráveis a intenso arrefecimento nocturno do ar em contacto com a superfície do globo arrefecida pela emissão de radiação terrestre.

Precipitação

A distribuição sazonal da precipitação é típica do clima Mediterrânico, caracterizando-se por uma concentração nos meses de Outubro a Março, nos quais ocorre cerca de 76% da precipitação total anual.

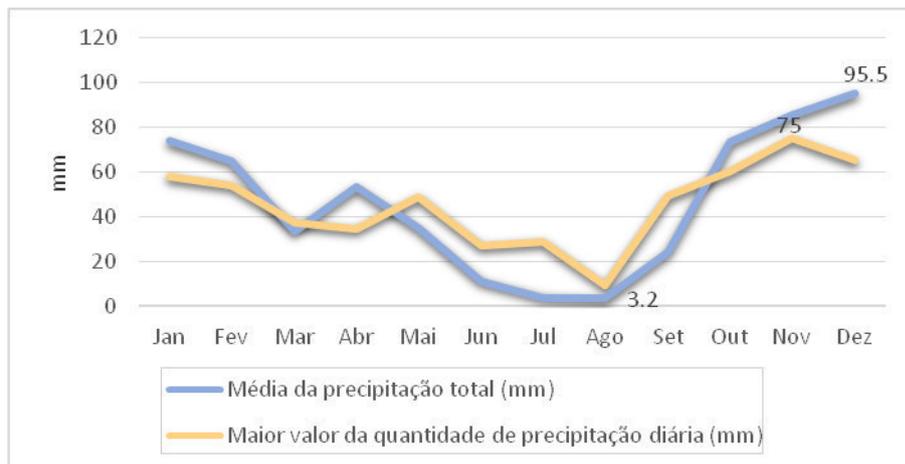
A precipitação média anual registada nos períodos de análise foi de 588,1 mm, na estação do Lavradio, e de 559,8 mm, na estação de Setúbal/Setenave.

O valor médio máximo registado nas duas estações foi de 95,5 mm (em Novembro no Lavradio e em Dezembro na estação de Setúbal/Setenave). Por seu lado o valor médio mínimo medido no Lavradio foi de 4,7 mm e de 3,2 mm em Setúbal/Setenave, ambos no mês de Agosto.

Quanto à precipitação máxima diária, atingiram-se valores de 105,1 mm e 75 mm, no mês de Novembro, respectivamente nas estações de Lavradio e de Setúbal/Setenave.

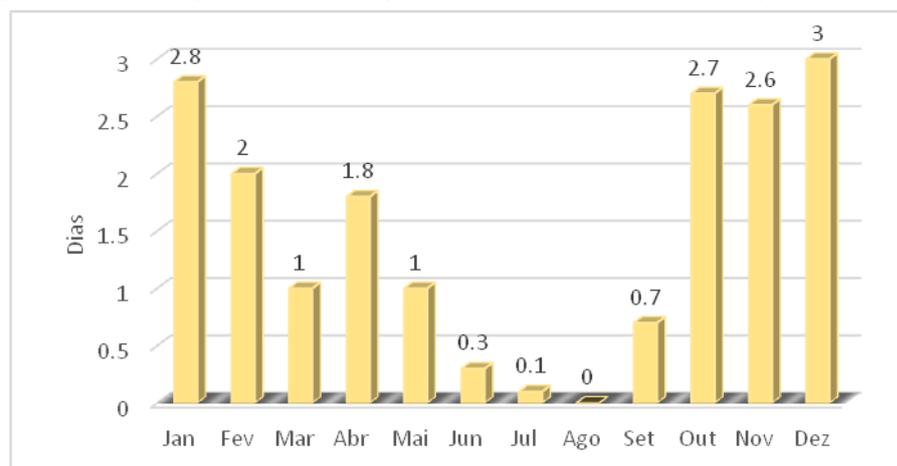
A Figura IV.3 apresenta os valores médios mensais de precipitação total e precipitação máxima diária e a Figura IV.4 apresenta o número médio de dias com precipitações superiores a 10 mm, medidos na estação de Setúbal/Setenave.

Figura IV.3 – Normais climatológicas dos valores de Precipitação Média Mensal e Máxima Diária registados na Estação Meteorológica de Setúbal/Setenave, no período 1971-2000



Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Figura IV.4 – Normal climatológica do nº médio de dias com precipitações superiores a 10 mm registada na Estação Meteorológica de Setúbal/Setenave, no período 1971-2000



Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

O mês em que se registou um maior número médio de dias com valores de precipitação superiores a 10 mm foi Dezembro, com 3 dias, sendo o valor global anual, no período de referência, de 18 dias.

Em regra, os valores diários de precipitação igual ou superior a 10 mm ocorrem em associação com a passagem de sistemas frontais ou à existência de uma depressão barotrópica nas proximidades do território continental.

Evaporação

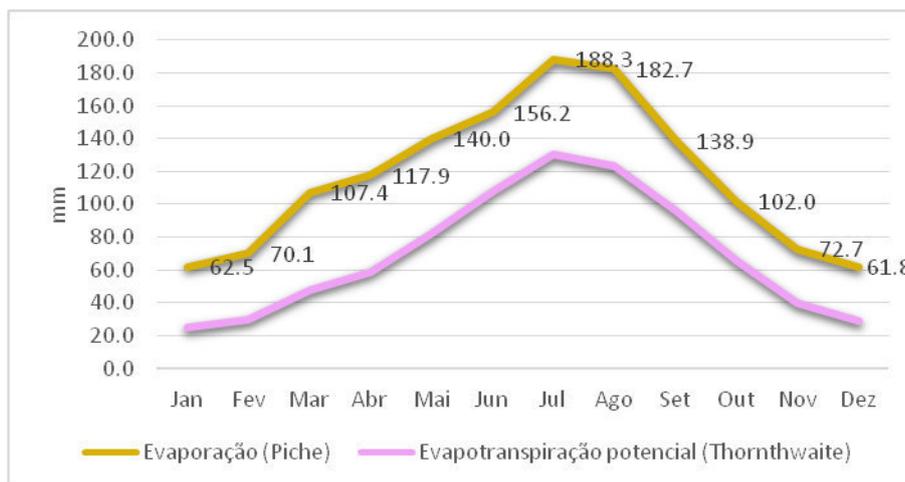
A evaporação, ou seja, a quantidade de água que é transferida para a atmosfera sob a forma de vapor é medida na estação meteorológica em referência com o evaporímetro de Piche, não incluindo, portanto, a transpiração efectuada pelas plantas.

A evaporação anual registada na Estação de Setúbal/Setenave, no período em referência, foi de 1400,5 mm, verificando-se a média mais baixa em Dezembro (61,8 mm) e a mais elevada em Julho (188,3 mm).

A evapotranspiração potencial, definida como a quantidade máxima de água que pode ser cedida à atmosfera por um solo com uma cobertura vegetal verde e sem restrições hídricas, normalmente não é medida nas estações meteorológicas, podendo ser estimada por métodos teóricos, entre eles o proposto por Thornthwaite.

De acordo com esta formulação, a evapotranspiração real na estação climatológica de Setúbal/Setenave, no período 1971-2000, variou entre um valor mínimo médio de 33,8 mm, em Janeiro e um valor máximo médio de 101,1 mm, em Julho. O valor médio anual registado nesta estação, no mesmo período, foi de 769,8 mm.

Figura IV.5 – Normais climatológicas dos valores de evaporação registados na Estação Meteorológica de Setúbal/Setenave, no período 1971-2000. Evapotranspiração calculada pelo método de Thornthwaite



Humidade Relativa

A humidade relativa do ar é um dos elementos climáticos que definem o estado higrométrico do ar e representa a razão entre a massa de vapor de água que existe num determinado volume de ar húmido e a massa de vapor de água que existiria se o ar estivesse saturado à mesma temperatura, num dado local e no instante considerado.

Em termos gerais, o ciclo anual da humidade relativa do ar caracteriza-se por uma diminuição na passagem do Inverno para o Verão e um aumento na passagem do Verão para o Inverno.

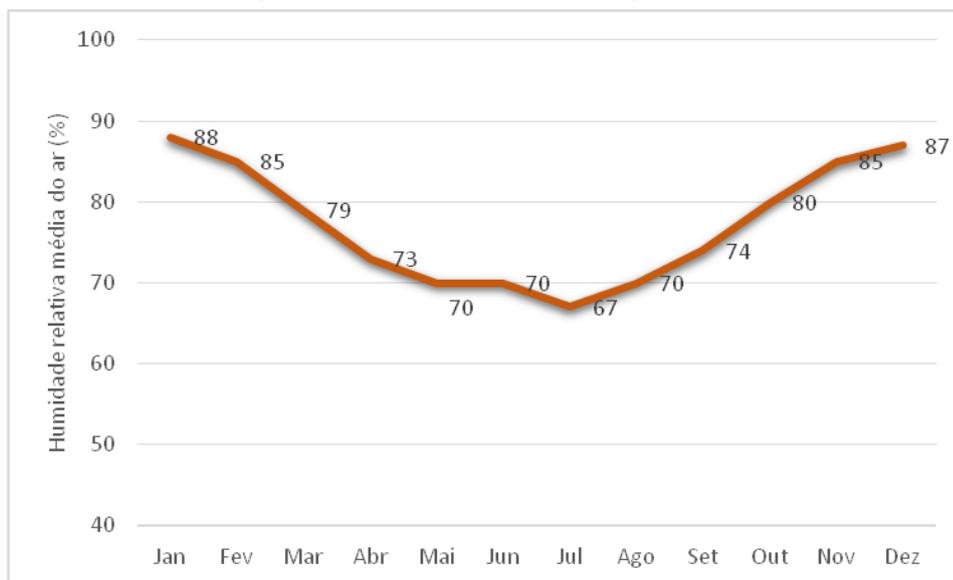
No que respeita à variação diária da humidade relativa do ar, os valores mais baixos ocorrem, normalmente, nas primeiras horas da tarde e correspondem aos valores mais elevados de temperatura do ar. Os valores mais elevados ocorrem nas primeiras horas da manhã e correspondem aos valores mais baixos da temperatura do ar.

Os valores de humidade relativa do ar às 9h são considerados uma boa aproximação da média dos valores das 24 horas diárias.

Na Figura IV.6 apresentam-se os valores mensais da humidade relativa do ar, referentes à Estação de Setúbal/Setenave, no período em referência.

Como se pode observar, a humidade é relativamente elevada todo o ano, com valores médios anuais a variar entre 88% em Janeiro e 67% em Agosto (9h).

Figura IV.6 – Normal climatológica da humidade relativa registada na Estação Meteorológica de Setúbal/Setenave, no período 1971-1990



Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Insolação

Em termos de insolação, no período de referência, a estação de Setúbal/Setenave registou um valor anual de 2 514,0 horas (Quadro IV.2). Os valores máximos são atingidos em Julho, com 336,4 horas de sol descoberto, observando-se um valor mínimo no mês de Dezembro, com 110,3 horas.

Quadro IV.2 – Normal climatológica da insolação e número médio de com insolação registada na Estação Meteorológica de Setúbal/Setenave, no período 1971-2000

	Total (h)	Dias com insolação igual ou superior a 80%
Janeiro	121,4	0,1
Fevereiro	120,4	0,7
Março	194,5	6,6
Abril	209,3	5,9
Mai	273,4	10,7
Junho	287,1	13,1
Julho	336,4	17,5
Agosto	311,4	16,8
Setembro	238,8	8,5
Outubro	187,0	2,5
Novembro	124,0	0,1
Dezembro	110,3	0,0
ANO	2 514,0	82,5

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Ventos

A análise da distribuição das frequências e velocidades do vento por rumos permite concluir que, em termos de frequência e velocidade, predominam os quadrantes Norte e Noroeste, principalmente nos meses de Verão. A predominância dos ventos de Norte e Noroeste, principalmente nas tardes de Verão é uma característica do clima mediterrânico de fachada atlântica.

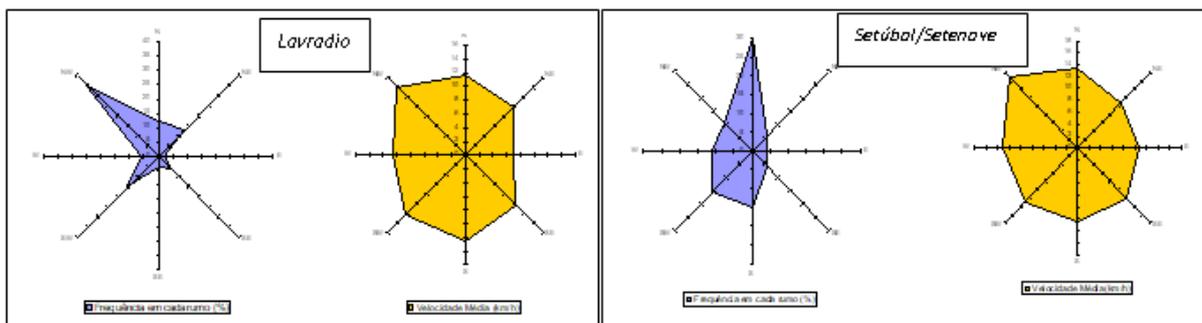
No Inverno, os ventos e as rajadas mais fortes fazem-se sentir de Noroeste e também de Sul e Sudoeste, estes acompanhados de chuva e normalmente associados às perturbações da Frente Polar.

A velocidade média do vento apresenta valores de 10,5 km/h no Lavradio e de 12,0 km/h em Setúbal/Setenave, nos períodos de registo.

De acordo com os registos não se verifica uma ocorrência significativa de ventos muito fortes, superiores a 80 km/h (0,8 dias/ano na estação de Setúbal/Setenave). Nesta estação, foram registados 6,0 dias/ano, em média, com ventos considerados fortes (velocidades superiores a 60 km/h).

A Figura IV.7 representa a distribuição dos valores médios anuais da frequência (%) e velocidade (km/h) dos ventos pelos oito rumos, nas estações climatológicas de referência.

Figura IV.7 – Valores médios anuais da frequência (%) e velocidade (km/h) dos ventos por rumos, registados na estação do Lavradio (1967-1990) e na estação de Setúbal/Setenave (1974-1990)



Outros Meteoros

Relativamente aos restantes meteoros, consideraram-se mais relevantes para esta análise, o nevoeiro e a nebulosidade. Estes dois meteoros são eminentemente característicos do clima atlântico. A sua localização e os seus tipos retratam de maneira expressiva a degradação progressiva, para o interior, da influência marítima (Daveau *et al.*, 1985).

De uma forma geral ao longo do litoral português, manifesta-se o nevoeiro de advecção litoral, resultante da condensação da humidade da atmosfera em contacto com as águas marinhas mais frias. Trata-se de um fenómeno estival, sensível sobretudo de madrugada (*idem*).

Os dados do Quadro IV.3 confirmam a incidência deste fenómeno na área de análise, tendo-se registado, no período de 1971/1990, 23,2 dias com nevoeiro, a que corresponde a cerca de 6% do período anual, com especial incidência nos meses de Julho, Agosto e Setembro.

A nebulosidade de grau igual ou superior a 8 (numa escala de 0 a 10) ocorre em cerca de 27% do período anual (99,2 dias).

Por outro lado, este tipo de clima é menos propício à formação de granizo (0,2 dias/ano) e à ocorrência de trovoada (1,7 dias/ano). Não se registaram dias com ocorrência de neve.

Quadro IV.3 – Normal climatológica do número de dias com Meteoros Particulares registados na Estação Meteorológica de Setúbal/Setenave, no período 1971-2000

Mês	Trovoada	Nevoeiro	Geada	Granizo
Janeiro	0,1	2,3	2,3	0,0
Fevereiro	0,1	2,4	0,8	0,0
Março	0,2	1,7	0,0	0,0
Abril	0,4	0,6	0,0	0,0
Maio	0,1	0,3	0,0	0,0
Junho	0,2	0,5	0,1	0,0
Julho	0,0	0,3	0,0	0,0
Agosto	0,0	0,6	0,0	0,0
Setembro	0,1	1,3	0,0	0,0
Outubro	0,3	1,9	0,0	0,0
Novembro	0,1	2,3	0,5	0,0
Dezembro	0,1	2,2	1,5	0,2
ANO	1,7	16,4	5,2	0,2

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

3.4 Classificação Climática

Das diversas classificações climáticas existentes, uma das mais simples é a designada *Classificação Simples do Clima*, que define o clima da região em apreço da seguinte forma:

- Quanto à temperatura:*temperado* (temperatura média anual do ar entre 16,5 °C e 16,9 °C) *moderado* (amplitude média da variação anual da temperatura do ar compreendida entre 10°C e 20 °C (12,0 °C));
- Quanto à humidade:.....*seco* (humidade relativa do ar média anual às 9h entre 55% e 75%);
- Quanto à precipitação:.....*moderadamente chuvoso* (precipitação média anual superior a 500 mm e inferior a 1000 mm).

Pela classificação de Thorthwaite, o clima é sub-húmido seco (C_1) quanto ao índice hídrico, 2.º Mesotérmico ($B'2$) quanto à evapotranspiração potencial no ano, com superavit moderado no Inverno (s) e pequena eficácia térmica no Verão (a'). A fórmula climática de acordo com esta classificação será, portanto, $C_1 B'2 s a'$, atendendo ao balanço hídrico realizado para uma capacidade utilizável de 100 mm (Anexo II do Volume de Anexos).

Segundo o sistema de classificação de Köppen-Geiger, o qual tem por base valores da temperatura do ar e de precipitação e a sua distribuição ao longo do ano, a área em análise apresenta clima do tipo **Csa**, ou seja, um clima temperado mesotérmico, com Verões secos e quentes.

3.5 Caracterização Microclimática

As principais características microclimáticas da região em estudo são determinadas pelos factores morfológicos e de uso do solo dominantes na região em apreço e que se descrevem abaixo.

Morfologicamente, a área de estudo localiza-se na Península de Setúbal, numa zona onde o relevo é tendencialmente plano, suavemente drenado por talwegues com embocadura no estuário do Tejo e no Oceano Atlântico.

As características mediterrânicas do clima são influenciadas pela proximidade do oceano, devido à fácil penetração das brisas marítimas.

Não se identificam aspectos particulares de relevo ou uso do solo susceptíveis de influenciar o perfil climático desta região. Assim, as características climáticas para a região, como descritas nos pontos anteriores, deverão aplicar-se na generalidade ao local em análise.

3.6 Evolução da Situação de Referência sem Projecto

Considerando a opção zero, ou seja, a ausência de intervenção no local em estudo, não se conhecem outros projectos susceptíveis de introduzir qualquer tipo de alteração a nível deste descritor.

No entanto, evidências indiscutíveis têm sido produzidas pela comunidade científica de que o clima futuro sofrerá alterações significativas, a nível global e local, que terão repercussões importantes nos mais diversos níveis. Estes aspectos são discutidos e detalhados no ponto seguinte.

SÍNTESE

Em termos climáticos, a região apresenta características mediterrânicas, com influência atlântica moderada, como se evidencia pela amplitude térmica relativamente baixa.

Os Verões são quentes, com 100 a 120 dias com temperaturas médias que ultrapassam os 25 °C, sendo a máxima média dos meses mais quentes entre os 29 °C e os 32 °C. Em contrapartida, o Inverno apresenta 2 a 15 dias com temperaturas que descem a valores negativos, sendo a mínima média, do mês mais frio, superior a 4 °C.

No domínio da precipitação, a região em estudo situa-se numa zona intermédia entre as zonas mais chuvosas e as mais secas, com uma precipitação média anual entre 560 e 590 mm. A precipitação é característica do clima mediterrâneo, ou seja, o período mais chuvoso está compreendido entre Outubro e Fevereiro e os meses mais secos são Julho e Agosto. Verifica-se a ocorrência de alguma nebulosidade e nevoeiro.

A zona em estudo é afectada pela predominância de ventos no quadrante N-NW, sobretudo nos meses de Verão, resultantes da “nortada” característica da costa portuguesa.

4. EMISSÕES DE GEE E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

4.1 Quadro Estratégico Nacional para a Política Climática

Actualmente, o Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC) no nosso país inclui, como principais instrumentos, a Lei de Base do Clima, publicada na Lei n.º 98/2021, de 31 de Dezembro, o Plano Nacional de Energia e Clima 2021-2030, o Roteiro para Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050), a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA 2020) e o Programa de Acção para a Adaptação às Alterações Climáticas (P - 3AC). Acresce, também, o Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE), o principal instrumento de política de mitigação das emissões de gases com efeito de estufa a nível nacional e da UE, e, no campo da monitorização e reporte da política climática e das acções desenvolvidas, o Sistema Nacional para Políticas e Medidas (SPeM) e o Sistema Nacional de Inventário de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (SNIERPA).

De referir ainda, a Estratégia Nacional para o Hidrogénio (EN-H2), que visa complementar o RNC2050 e reforçar o papel dos gases de origem renovável, em especial o hidrogénio, no objectivo traçado de descarbonizar a economia portuguesa até 2050.

A nova Lei de Bases do Clima (que revoga a Lei n.º 93/2001, de 20 de Agosto) vem estabelecer os princípios orientadores da política e da governação climática, introduzindo metas e prevendo instrumentos orientados para o combate às alterações climáticas, descarbonização da economia e desenvolvimento sustentável.

A Lei de Bases do Clima é um diploma transversal e programático, com incidência em variados sectores de actividade económica, que reforça e enquadra outros instrumentos normativos vigentes em matéria climática, nomeadamente os já referidos ENAA 2020, RNC 2050, PNEC 2030 e o P-3AC.

O diploma traça objectivos da política do clima, entre os quais se destacam o de promover a economia circular através do uso sustentável dos recursos (em especial os energéticos), o de desenvolver e reforçar os actuais sumidouros e demais serviços de sequestro de carbono, o de promover o aproveitamento das energias renováveis e a sua integração no sistema eléctrico nacional, o de dinamizar o financiamento sustentável e o de garantir que todas as medidas legislativas e investimentos públicos de maior envergadura sejam avaliados estrategicamente para cumprir o desiderato fundamental da prossecução de um desenvolvimento sustentável, alinhado com os princípios ora consagrados na política do clima.

Como meta principal, a Lei de Bases do Clima define a neutralidade carbónica do Estado Português até 2050, com a ambição de antecipar o cumprimento desta meta em 2045 e o cumprimento da redução das emissões de gases de efeitos de estufa em 55% até 2030.

São definidos os “Instrumentos de política sectorial do clima” que prevêem medidas e metas sectoriais, entre outros, os relativos aos transportes, fixando, a par da previsão do desenvolvimento de medidas destinadas a promover a mobilidade sustentável, o ano de 2035 como data de referência para o fim da comercialização em Portugal de novos veículos ligeiros movidos exclusivamente a combustíveis fósseis.

Mitigação

Portugal completou o processo de ratificação do Acordo de Paris em 2016 e assumiu o compromisso de alcançar a neutralidade carbónica até 2050, com o objectivo geral de limitar o aquecimento global a um valor bem abaixo dos 2 °C e envidar esforços para o limitar a 1,5 °C.

Em 2019 e 2020 foram aprovados em Conselho de Ministros dois documentos fundamentais para o cumprimento de tal desígnio: em Julho de 2019 foi aprovado o RNC 2050 e em Julho de 2020 foi aprovado o PNEC 2030, este com metas concretas para 2030 alinhadas com RNC 2050.

O RNC 2050 identifica e analisa trajectórias alternativas que permitam alcançar o objectivo traçado neste horizonte temporal e demonstra a exequibilidade do resultado líquido de zero emissões de GEE. Assenta em três cenários para Portugal: o cenário “business as usual”, de referência, em que nada de fundamental se altera e em que, conseqüentemente, a neutralidade não é atingida, ainda que as emissões baixem ligeiramente em relação às actuais; os outros dois cenários correspondem a trajectórias “tecnicamente exequíveis, economicamente viáveis e socialmente aceites” que permitem atingir ou até superar o objectivo de zero carbono em 2050.

O documento detalha a evolução dos quatro sectores mais relevantes para a matéria, designadamente o sector dos Transportes/Mobilidade, Energia/Indústria, Resíduos/Águas Residuais e Agricultura/Floresta/Uso do Solo. A economia circular, considerada transversal aos quatro domínios de análise, foi devidamente incorporada na modelização dos cenários.

O objectivo global do Roteiro para 2050 é atingir um modelo económico assente nas energias renováveis e na circularidade dos recursos, identificando vectores de descarbonização e linhas de actuação para uma sociedade neutra em carbono, de que se destacam os seguintes:

- Descarbonizar a produção de electricidade, eliminando a produção de electricidade a partir do carvão até 2030 e prosseguindo com a total descarbonização do sistema electroprodutor até 2050, apostando nos recursos endógenos renováveis;

- Concretizar a transição energética, aumentando muito significativamente a eficiência energética em todos os sectores da economia, apostando na incorporação de fontes de energia renováveis endógenas nos consumos finais de energia, promovendo a electrificação e ajustando o papel do gás natural no sistema energético nacional;
- Promover a transição energética na indústria, a incorporação de processos de produção de baixo carbono e as simbioses industriais, promovendo a inovação e a competitividade.

Todos os sectores da economia são chamados a contribuir para a redução de emissões, promover a eficiência energética e dos processos e a inovação, designadamente nos edifícios, na agricultura, na gestão dos resíduos e na indústria, entre os principais.

No caso particular da indústria, o RNC 2050 estima que o contributo será menos expressivo, afirmando que “...nas emissões que resultam dos processos industriais o potencial é muito mais limitado (menos diversidade de tecnologias custo-eficazes disponíveis)...”. Mais é referido que “A indústria será um dos setores com maiores desafios para a descarbonização, face ao ainda leque limitado de opções tecnológicas que permitem reduzir as emissões, em particular as emissões relativas a processos industriais.”

Por seu lado, o PNEC 2030 é o principal instrumento de política energética e climática para o período 2021-2030, contendo medidas basilares para a concretização dos objectivos e metas, em matéria de energia e clima, definidos para Portugal no horizonte 2030. Este plano substitui os anteriores Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (PNAEE) e Plano Nacional de Acção para as Energias Renováveis (PNAER) após 2020, estando devidamente articulado com o RNC 2050 e com os objectivos de longo prazo rumo à neutralidade carbónica.

Este plano surge no quadro dos compromissos assumidos com a UE (Regulamento UE 2018/1999, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de Dezembro, Regulamento da Governação e da União da Energia e da Acção Climática), que prevê que todos os Estados-Membros elaborem e apresentem regularmente à Comissão Europeia um PNEC que estabeleça metas e objectivos nacionais em matéria de emissões de GEE, energias renováveis, eficiência energética, entre outros, bem como uma abordagem clara para o alcance dos mesmos, em total aderência com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050.

O PNEC 2030 define as seguintes metas para 2030:

- Reduzir entre 45 % e 55 % as emissões de gases com efeito de estufa, por referência às emissões registadas no ano de 2005;
- Incorporar 47% de energia de fontes renováveis no consumo final bruto de energia;
- Reduzir 35 % do consumo de energia primária com vista a uma melhor eficiência energética;
- Atingir 15% de interligações de electricidade;
- Incorporar 20% de energia proveniente de fontes renováveis nos transportes.

Para consolidar a visão estratégica de Portugal, foram definidos oito objectivos estratégicos nacionais numa lógica de integração de energia e clima, estando igualmente articulados/relacionados com as cinco dimensões da união da Energia:

1. Descarbonizar a economia nacional;
2. Dar prioridade à eficiência energética;
3. Reforçar a aposta nas energias renováveis e reduzir a dependência energética do país;

4. Garantir a segurança de abastecimento;
5. Promover a mobilidade sustentável;
6. Promover uma agricultura e floresta sustentáveis e potenciar o sequestro de carbono;
7. Desenvolver uma indústria inovadora e competitiva;
8. Garantir uma transição justa, democrática e coesa.

Para alcançar os objectivos e metas do PNEC 2030 foram previstas um conjunto de linhas de actuação e medidas associadas. No âmbito do objectivo 7 [Desenvolver uma indústria inovadora e competitiva], foram definidas 3 linhas de actuação, entre elas, a promoção da **descarbonização da Indústria (linha de actuação 7.1)**, mediante o uso de recursos renováveis, armazenamento de energia, electrificação e uso de gases renováveis. Com um sistema electroprodutor de base fortemente renovável, pretende-se promover e reforçar a utilização de electricidade nos diferentes sectores de actividade e da economia, em paralelo com o reforço da utilização de outras fontes de energia renovável, como biomassa, biocombustíveis e gases renováveis. Considera-se que a electrificação do consumo é um processo crucial para garantir a descarbonização, uma vez que permite reduzir substancialmente a factura energética e as emissões de GEE, devido à substituição de combustíveis fósseis por fontes endógenas e mais limpas, promovendo em simultâneo uma maior competitividade da indústria (**medida de acção 7.1.3 - Promover a electrificação na indústria**).

A nível comunitário, refere-se, também, a Directiva das Energias Renováveis (RED), adoptada em 2009, e que definiu metas para a década de 2010 a 2020. Esta directiva foi alterada em Dezembro de 2018, passando a designar-se por Directiva RED II, onde foram fixadas novas metas para o período 2020-2030 relativa ao consumo de energias renováveis.

A Directiva RED II foi transposta para o Direito nacional através do Decreto-Lei n.º 84/2022, de 9 de Dezembro, definindo como metas nacionais uma quota de utilização de energia proveniente de fontes renováveis no consumo final bruto de energia **igual ou superior a 49 %, em 2030**.

Em 2021 o Conselho Europeu lançou um conjunto de propostas legislativas, designadas “Objectivo 55” (“Fit for 55”, em inglês), que visa ajudar a UE a reduzir as emissões em 55% até 2030 e atingir emissões líquidas nulas até 2050.

As propostas legislativas surgem no âmbito do Pacto Ecológico Europeu (“European Green Deal”), constituindo um compromisso com a ambição de transformar a Europa no “primeiro continente com um impacto neutro no clima”, tornando-a “numa economia moderna, eficiente na utilização dos recursos e competitiva”.

O pacote tem como objectivo rever a legislação da UE em matéria de clima e energia, “incluindo as propostas sobre o comércio de emissões, a partilha de esforços entre os Estados-membros, o sector da utilização dos solos e a silvicultura, as energias renováveis e a eficiência energética, entre outros domínios”.

Em particular, o “Objectivo 55” prevê rever a Directiva RED II, propondo:

- Subir a fasquia relativa à incorporação de produção renovável no consumo final bruto de energia na União, de 32% para 40%;
- Diminuir as emissões de novos automóveis na ordem dos 55% a partir de 2030 e de 100%, a partir de 2035, bem como impor a incorporação crescente de biocombustíveis no mix energético da aviação;
- Garantir que a quantidade de combustíveis renováveis e de electricidade renovável fornecida ao sector dos transportes conduz i) a uma quota de energias renováveis no consumo final de energia no sector dos transportes de, pelo menos, 29 % até 2030, ou ii) a uma redução da intensidade dos gases com efeito de estufa de, pelo menos, 13% até 2030, em comparação com o valor de referência estabelecido no artigo 27.º, n.º 1, alínea b), de acordo com uma trajectória indicativa definida pelo Estado-Membro;
- Alterar a metodologia de contabilização das metas de conteúdo energético para redução da intensidade de gases de efeito estufa e aumentar as submetas para biocombustíveis avançados, de modo que a parcela de biocombustíveis avançados e biogás produzidos a partir de matérias-primas renováveis, presentes na energia fornecida ao sector de transportes, seja de, pelo menos, 0,2% em 2022, 1,0% em 2025 e 4,4% em 2030.

Para além da iniciativa regulatória descrita acima, a União Europeia apresentou recentemente o plano RePowerEU, para responder à crise energética a nível global, criada após a invasão da Ucrânia. Existe, assim, uma urgência redobrada para transformar o sistema energético da Europa, ou seja, acabar com a dependência de combustíveis fósseis da Rússia, e combater as alterações climáticas através da transição energética, sendo necessário acelerar o desenvolvimento dos biocombustíveis que têm um papel estratégico extremamente importante a desempenhar na descarbonização dos transportes.

A 31 de Outubro de 2023, foi publicada no Jornal Oficial da União Europeia a Directiva (UE) 2023/2413 do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia, de 18 de Outubro de 2023, que altera a Directiva (UE) 2018/2001, no que respeita à promoção da energia proveniente de fontes renováveis.

A Directiva RED III aumenta o compromisso dos Estados-Membros em aumentar a quota do consumo final bruto de energia proveniente de fontes renováveis de 32% para 42,5% até 2030. Para atingir este objectivo, a Directiva incorpora novos desenvolvimentos de interesse para os sectores das energias renováveis e dos combustíveis renováveis de origem não biológica.

Por último, refere-se aqui uma das principais ferramentas da política europeia de combate às alterações climáticas, na vertente mitigação, o comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa (regime CELE). Foi, aliás, o primeiro instrumento de mercado intracomunitário de regulação das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), baseado no princípio do poluidor-pagador, factor de motivação para os operadores económicos implementarem medidas objectivando a redução das emissões de GEE em condições economicamente eficientes. Espera-se a breve prazo uma alteração deste regime, no quadro das propostas do “Objectivo 55”, com alargamento a outros sectores, como a navegação marítima, os transportes rodoviários e os edifícios.

Adaptação

A actual Estratégia Nacional para as Alterações Climáticas (ENAAAC 2020), publicada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de Julho, que vem substituir a anterior, publicada na RCM n.º 24/2010, de 24 de Março, estabelece os objectivos, as actividades e o modelo de organização e funcionamento da Estratégia até 2020, com vista a promover a integração da adaptação às alterações climáticas nas diversas políticas públicas e instrumentos de operacionalização, designadamente de carácter territorial, bem como na sociedade em geral.

A ENAAAC 2020 “mantém a abordagem por sectores e, em simultâneo, promove, através de áreas temáticas, a coerente integração vertical das diferentes escalas necessárias à adaptação, da internacional à local.”.

O Programa de Acção para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), publicado pela RCM n.º 130/2019, de 2 de Agosto, “visa concretizar o segundo objectivo da ENAAAC 2020 — implementar medidas de adaptação —, essencialmente identificando as intervenções físicas com impacto directo no território. Para o efeito, estabelece as linhas de acção e as medidas prioritárias de adaptação, identificando as entidades envolvidas, os indicadores de acompanhamento e as potenciais fontes de financiamento”.

Está em elaboração, com data de finalização prevista para 2023, o Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA2100), que irá definir orientações sobre adaptação às alterações climáticas para o planeamento territorial e sectorial até 2100.

No quadro das políticas e acções para adaptação às alterações climáticas destaca-se ainda a “Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira” e o “Plano de Acção Litoral XXI”, instrumentos de gestão integrada da zona costeira de Portugal Continental, onde são definidas opções estratégicas e políticas e identificando e priorizadas as intervenções físicas a desenvolver pelas múltiplas entidades com atribuições e competências no litoral português.

4.2 Panorama Nacional das Emissões de GEE

Após um rápido crescimento das emissões de GEE verificado durante a década de 90 do século passado, Portugal atingiu o seu pico de emissões nacionais em 2005, ano em que se verificou um aumento de emissões de cerca de 44 % comparado com os níveis de 1990. A partir deste ano foi registado um decréscimo sustentado das emissões de GEE. Segundo APA (2022), “estas tendências refletem em grande medida a evolução da economia portuguesa que se caracterizou por um forte crescimento associado ao aumento da procura de energia e da mobilidade na década de 1990, seguindo-se uma situação de estagnação e recessão verificada com especial incidência no período 2009-2013”.

Segundo a mesma fonte, as emissões de GEE relativas ao ano de 2021, sem contabilização das emissões de LULUCF, foram estimadas em cerca de 56,5 Mt CO₂e, representando um decréscimo de 5,1% face a 1990, e de 34,8% e 2,8% relativamente a 2005 e 2020, respectivamente.

Considerando o sector LULUCF, o total de emissões relativas a 2021 foi estimado em 50,5 Mt CO₂e, correspondendo a uma diminuição de 24,3% em relação a 1990, uma redução de 44,0% e de 5,5% face a 2005 e 2020, respectivamente.

O gás com efeito de estufa com maior representatividade é o CO₂, com cerca de 71% do total das emissões nacionais, em resultado da importância do sector da energia e do uso de combustíveis fósseis.

O sector da energia, que inclui os transportes, representou em 2021 cerca de 66% das emissões nacionais, registando um decréscimo de 4,1% face a 2020. Neste sector, a produção de energia e os transportes são as fontes de emissão mais importantes, representando respectivamente cerca de 15% e 28% do total das emissões nacionais. No entanto, verificou-se uma redução expressiva nas emissões deste sector entre 2017 e 2021, de 66%, explicada maioritariamente pelo fim da produção de electricidade a partir do carvão no final de 2021, alguma transição da produção para o gás natural nas centrais térmicas e pelo crescimento das fontes renováveis na produção eléctrica.

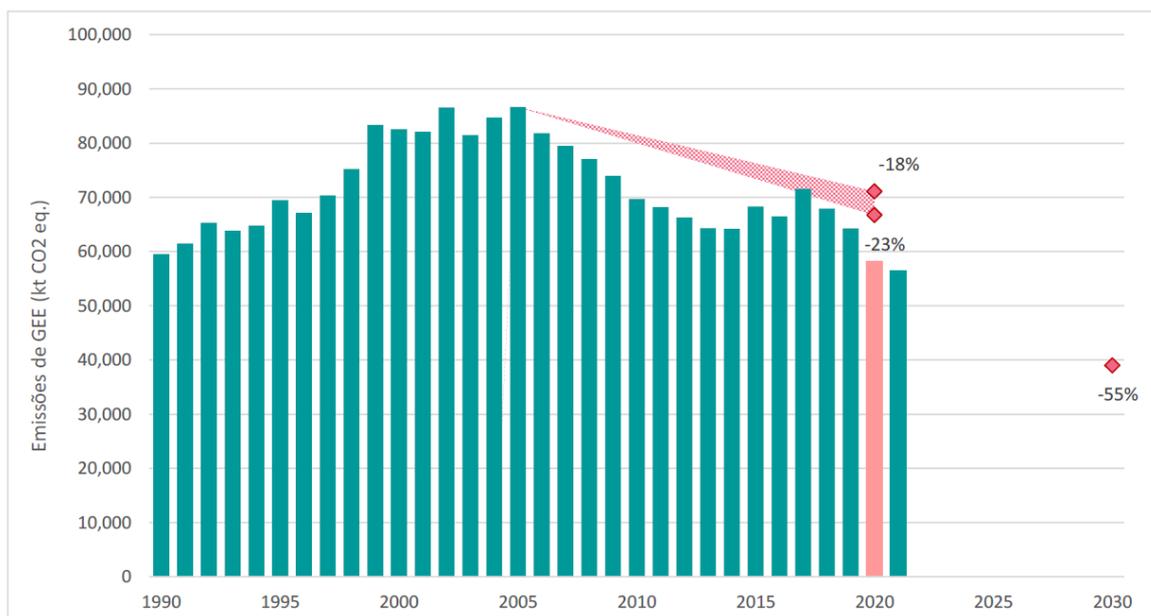
O sector dos processos industriais e uso de produtos (IPPU) e o sector da agricultura representaram cada um 13%, e o sector dos resíduos 9% do total de emissões em 2021. Estes sectores apresentaram reduções de emissões em 2021 face a 2020.

De acordo com o Memorando sobre emissões GEE - Inventário Nacional de Emissões 2023, Portugal cumpriu as metas definidas no Programa Nacional para as Alterações Climáticas para 2020 (-18% a 23% face a 2005), bem como as metas nacionais estabelecidas a nível comunitário para os anos 2013-2020.

As emissões registadas em 2020 respeitaram, com excepção da Agricultura, as metas nacionais sectoriais estabelecidas para 2020 no Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC).

A figura seguinte mostra as emissões de GEE nacionais (sem sector LULUCF) face às metas de redução PNAC 2020 e PNEC 2030/Lei de Bases do Clima.

Figura IV.8 – Evolução das emissões nacionais de GEE (sem LULUCF) e evidência de cumprimento face às metas definidas no PNAC (2020) e PNEC 2030



Fonte: APA, 2023

Situação Regional e Local

O Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas (INERPA), com a distribuição espacial de emissões de 2019, dados mais recentes disponíveis, mostra que as emissões de GEE no concelho de Palmela representam cerca de 0,44% das emissões globais do país nesse ano (0,3 Mt CO₂e), sendo maioritariamente contribuídas pelas emissões dos transportes (cerca de 58%) e da indústria (25%).

A mesma fonte regista para a Península de Setúbal¹ um valor de emissão de GEE de 4,5 Mt CO₂e em 2019, onde o peso dos concelhos de Setúbal e do Barreiro é inegável, 34% e 26% respectivamente. Palmela contribuiu com 6,2% para as emissões da península.

4.3 Evolução Climática Previsível

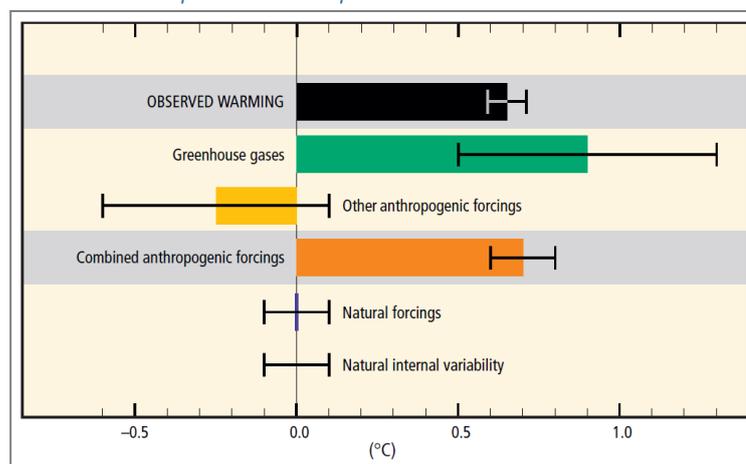
O Clima Global

Segundo o quinto relatório de avaliação (AR5) do IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2013), o aquecimento do sistema climático é inegável, existindo evidências, desde a década de 50 do século XX, de alterações sem precedentes: aumento da temperatura dos oceanos e da atmosfera, diminuição da área de gelo e aumento do nível médio da água do mar.

Por exemplo, o período de 1983 a 2012 foi provavelmente o período de 30 anos mais quente dos últimos 1400 anos e cada uma das últimas 3 décadas foi sucessivamente a mais quente desde 1850. Evidências recentes apontam para que, no período entre 1880-2012, o aumento da temperatura média global à superfície tenha sido de cerca de 0,85 [0,65 a 1,06] °C.

A taxa da subida do nível dos oceanos desde meados do séc. XIX foi superior à que ocorreu nos dois milénios anteriores, tendo sido registado um aumento de 0,19 m [0,17 a 0,21 m] do nível médio da água do mar, no período de 1901 a 2010.

Figura IV.9 – Factores que contribuíram para o aumento da temperatura no período de 1951 a 2010



Fonte: Climate Changes 2014 – Synthesis Report, IPCC

Por outro lado, as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) têm aumentado significativamente desde o início da era industrial e as mais recentes evidências apontam para que a actual concentração atmosférica de GEE não tenha tido precedentes pelo menos nos últimos 800 mil anos.

¹ Considerou-se a Península de Setúbal constituída pelos concelhos de Alcochete, Almada, Barreiro, Moita, Montijo, Palmela, Seixal, Sesimbra e Setúbal

De acordo com a mesma fonte, existem fortes evidências de que mais de metade do aumento da temperatura média global da terra, entre 1951 e 2010, se deve ao incremento da concentração de GEE na atmosfera e de outros factores antropogénicos, como a desflorestação e alteração do uso do solo.

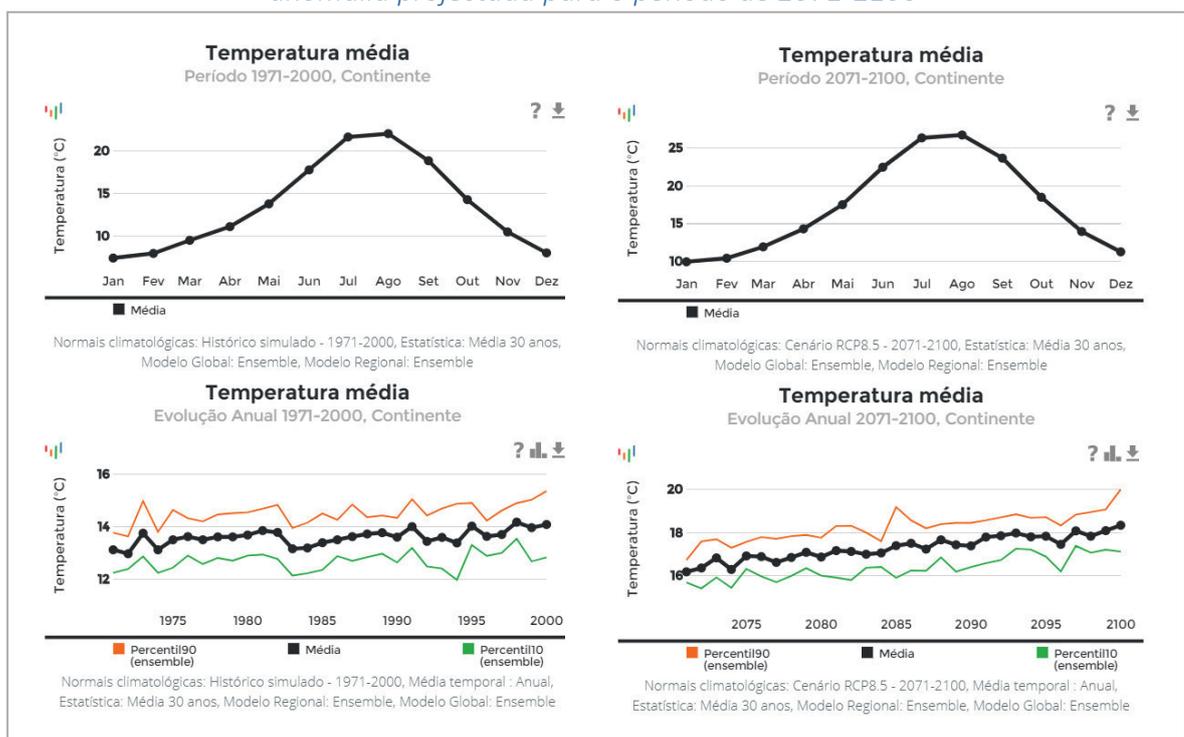
Relativamente ao clima futuro, espera-se que a emissão continuada de GEE provoque um aumento adicional da temperatura média global e variadas alterações no sistema climático, que apenas uma substancial e sustentada redução de emissões poderia limitar. Cenários recentes projectam um aumento entre 0,3°C a 0,7°C para o período 2016-2035 e de 0,3°C a 4,8°C para o período 2081-2100, relativamente a 1986-2005. Assim, e comparativamente a 1850-1900, é provável que a temperatura média global à superfície supere os 1,5°C ou até mesmo os 2°C, até ao fim do século XXI (2081-2100).

Evolução do clima em Portugal

Os Projectos SIAM, SIAM_II e CLIMAAT_II, os estudos mais abrangentes já realizados para Portugal relativos à temática dos efeitos previsíveis das alterações climáticas, compreendendo uma análise integrada da evolução climática em Portugal Continental, Açores e Madeira durante o século XX.

Mais recentemente, foi desenvolvido o programa AdaPT, da responsabilidade da Agência Portuguesa do Ambiente, que tem por objectivo apoiar financeiramente a actuação em matéria de Adaptação às Alterações Climáticas em Portugal. De entre os projectos apoiados, destaca-se o Portal do Clima, desenvolvido pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), com vista a disponibilizar à comunidade informação sistematizada sobre cenários climáticos, de carácter regional (Figura IV.10).

Figura IV.10 – Evolução da temperatura média no Continente entre 1971 e 2000 e anomalia projectada para o período de 2071-2100



Fonte: Portal do Clima (página consultada em 04.07.2023)

O clima local – Previsão de evolução

Apresentam-se abaixo as variáveis climáticas consideradas mais representativas das alterações que se projectam para o clima futuro na área do complexo industrial da WVA. Têm por base os dados disponibilizados no referido Portal do Clima, plataforma que congrega informação sobre séries históricas, alterações climáticas a nível regional e indicadores climáticos vários.

São considerados os seguintes indicadores:

- **Temperatura:** média anual; máxima média; número consecutivo de dias muito quentes (temperatura máxima ≥ 35 °C); número de noites tropicais (temperatura mínima ≥ 20 °C); duração de ondas de calor; duração de ondas de frio;
- **Precipitação:** média anual acumulada; precipitação sazonal;
- **Intensidade do vento:** média (10 m); número de dias com vento forte (ventos superiores a 39 km/h).

Para o desenvolvimento de cenários de emissões foi utilizada a abordagem *Representative Concentration Pathways* ou RCPs, segundo dois cenários:

- RCP4.5: uma trajectória de aumento da concentração de CO₂ atmosférico até 520 ppm em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século;
- RCP8.5: uma trajectória de crescimento semelhante até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO₂ de 950 ppm no final do século.

As projecções climáticas apresentadas seguidamente baseiam-se em dois modelos regionalizados para a Europa pelo projecto CORDEX a partir de dois modelos globais:

- Modelo 1: KNMI-RACMO22E (regional), a partir do ICHEC-EC-EARTH (global);
- Modelo 2: SMHI-RCA4 (regional), a partir do CNRM-CERFACS_CNRM-CM5 (global).

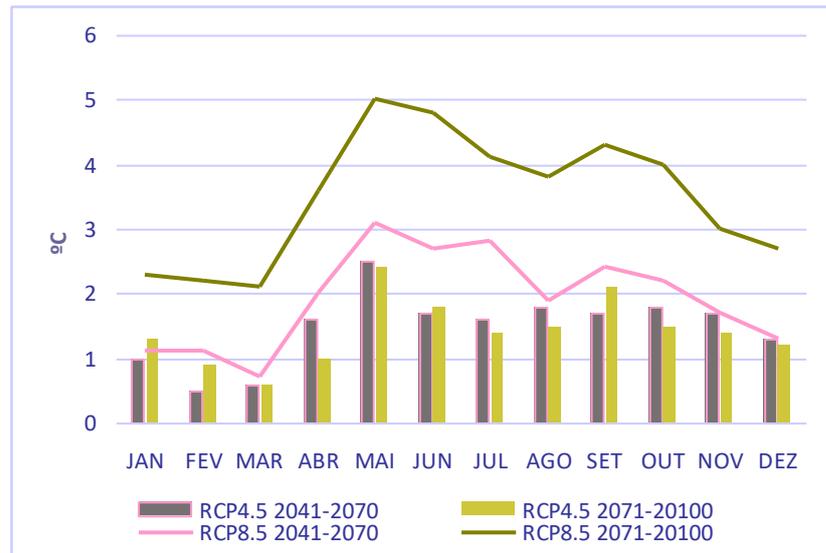
Projecções climáticas (médias)

Temperatura

Ambos os modelos, nos dois cenários, indicam um aumento da temperatura máxima (média mensal) ao longo do século, embora com trajectórias e variações sazonais diferentes (ver Figuras IV.11 a IV.13).

No modelo 1, as anomalias mais elevadas na temperatura máxima média mensal são projectadas para a Primavera (até 5,0°C, no final do século) e para o Outono (até 4,3°C, também no final do século).

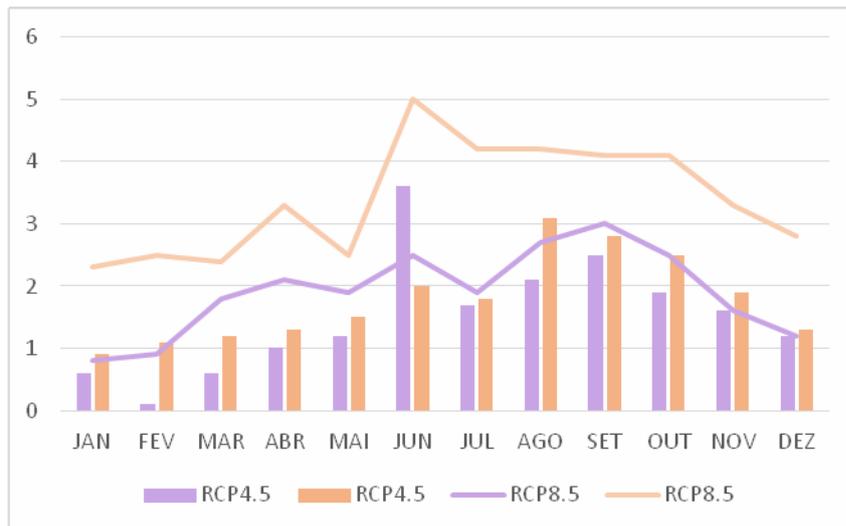
Figura IV.11 – Projecções das anomalias da temperatura máxima média mensal para meio do século e final do século – Cénários RCP4.5 e RCP8.5 no modelo 1 – ZI Marquesa



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 04.07.2023)

No modelo 2, as anomalias mais elevadas na temperatura máxima são projectadas para o Verão (até 5,0°C no final do século) e para o Outono (até 4,1°C, no final do século).

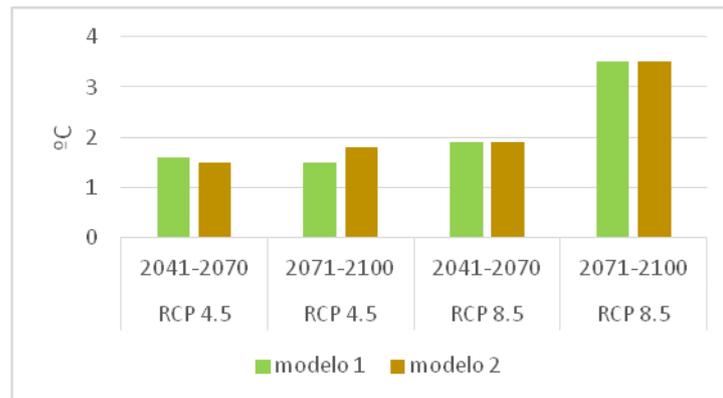
Figura IV.12 – Projecções das anomalias da temperatura máxima média mensal para o meio e final do século - cenários RCP5.4.5 e RCP8.5 no modelo 2 – ZI Marquesa



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 04.07.2023)

Para a temperatura média anual, projecta-se também um comportamento de subida ao longo do século, em qualquer um dos modelos e para ambos os cenários, com especial relevância para o período 2071-2100.

Figura IV.13 – Projecção das anomalias na temperatura média anual para o meio do século e final do século - cenários RCP4.5 e RCP 8.5 nos modelos 1 e 2 – ZI Marquesa

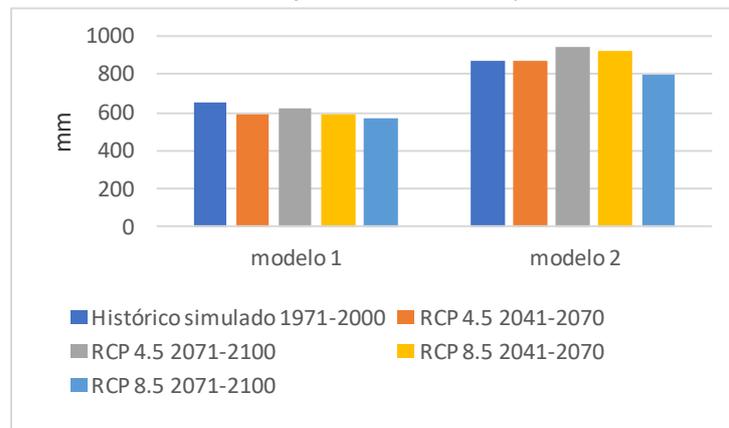


Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 04.07.2023)

Precipitação

As projecções indicam uma tendência de diminuição da precipitação média anual que poderá atingir, no final do século, uma redução máxima de 8% no modelo 2 e de 13% no modelo 1, relativamente ao clima actual (Figura IV.14).

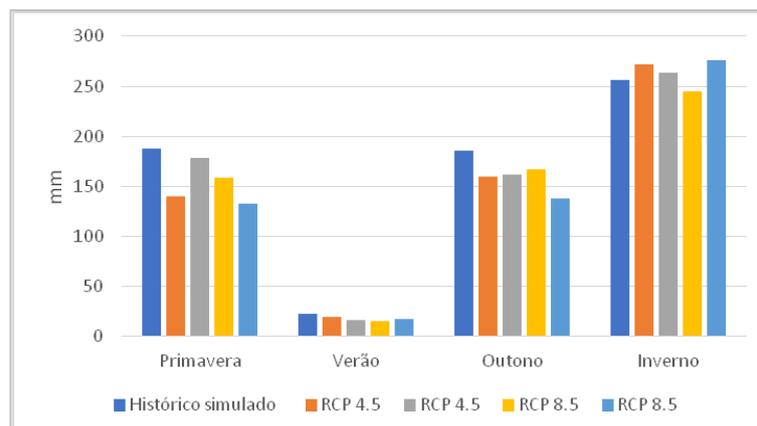
Figura IV.14 – Precipitação média anual no clima actual e nos cenários futuros – ZI Marquesa



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 04.07.2023)

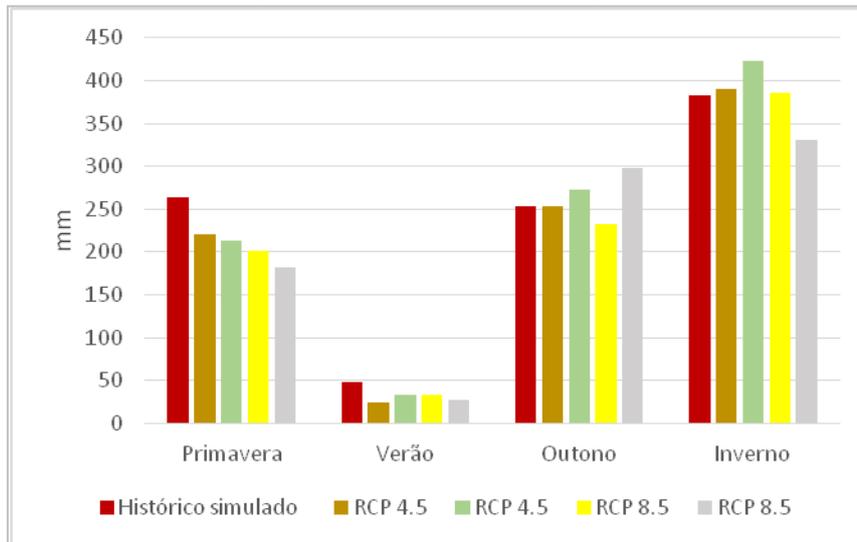
Quanto às projecções sazonais, as maiores reduções projectadas são para a Primavera (nos dois modelos) e Verão (no modelo 2) (até 31% e 45%, respectivamente).

Figura IV.15 – Projecções da precipitação média anual por estação do ano para o modelo 1 – ZI Marquesa



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 04.07.2023)

Figura IV.16 – Projecções da precipitação média anual por estação do ano para o modelo 2 – ZI Marquesa



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 04.07.2023)

Vento

Não se projectam alterações substanciais nos valores de velocidade do vento à superfície, prevendo-se uma ligeira diminuição nas médias anuais de cerca 0,1 m/s.

Projecções climáticas (extremos)

Temperatura

Projecta-se um aumento no número médio de dias muito quentes (22 dias) até ao final do século. Também a duração e frequência das ondas de calor irão aumentar. Para a frequência de noites tropicais (média anual), projecta-se um aumento substancial, principalmente no cenário RCP 8.5 no final do século, que poderá atingir as 22 noites.

Nas Figuras IV.17 a IV.20 são apresentadas as projecções dos valores extremos de temperatura para o cenário actual e cenários futuros, assumindo como referência, para efeitos ilustrativos, o modelo 1.

Figura IV.17 – Dias consecutivos muito quentes ($T \geq 35^\circ\text{C}$), no modelo 1 – ZI Marquesa

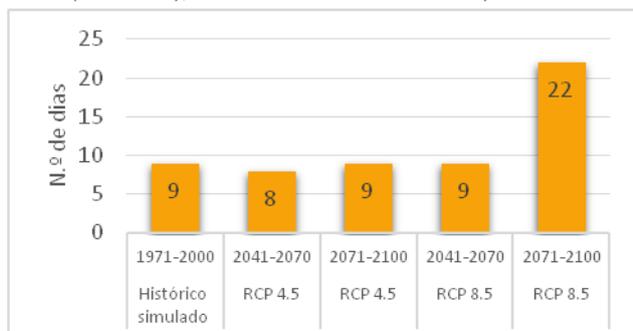
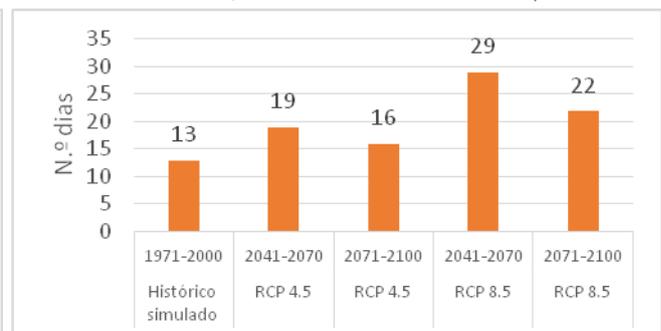
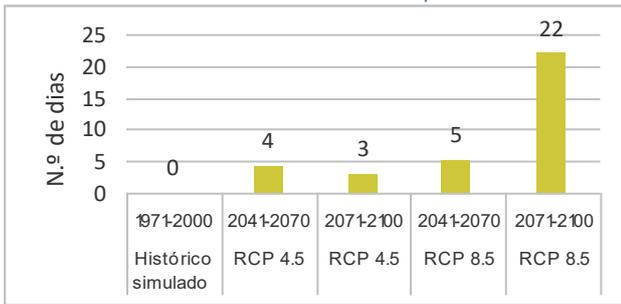


Figura IV.18 – Duração média da onda de calor, no modelo 1 – ZI Marquesa



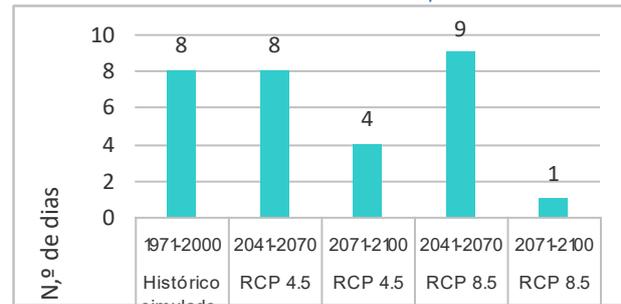
Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 05.07.2023)

Figura IV.19 – Noites tropicais ($T > 20^{\circ}\text{C}$), no modelo 1 – ZI Marquesa



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 05.07.2023)

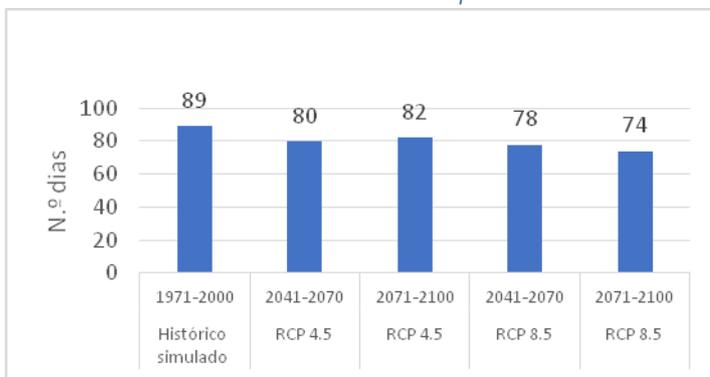
Figura IV.20 – Duração da onda de frio, no modelo 1 – ZI Marquesa



Precipitação

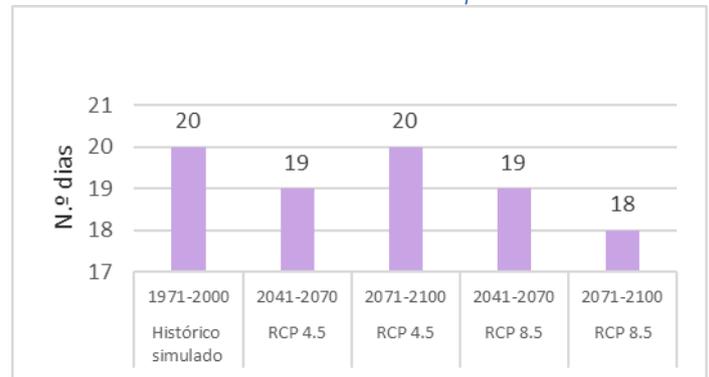
O número médio de dias com precipitação ($\geq 1 \text{ mm}$) poderá diminuir entre 7 a 15 dias consoante o forçamento considerado no modelo 1. Em termos de variação sazonal, projectam-se diminuições mais significativas no Outono (Figuras IV.21 e IV.22).

Figura IV.21 – N.º de dias com precipitação $\geq 1 \text{ mm}$, no modelo 1 – ZI Marquesa



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 05.07.2023)

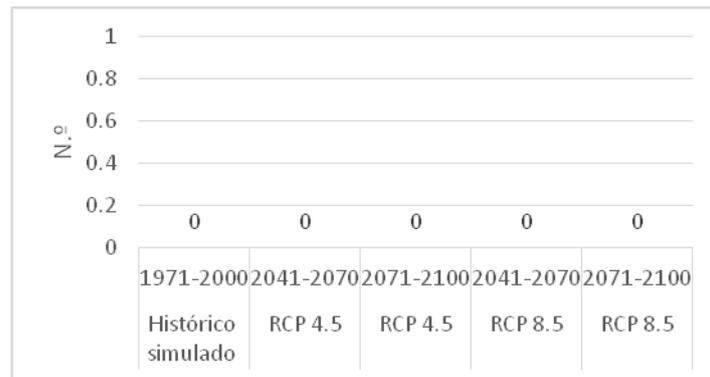
Figura IV.22 – N.º de dias com precipitação $\geq 10 \text{ mm}$, no modelo 1 – ZI Marquesa



Vento

Quanto ao vento, as projecções apontam para a manutenção das condições actuais, sem alterações quanto ao número de dias com ventos muito fortes, que na área do Projecto não são relevantes.

Figura IV.23 – Projecção de Dias com ventos muito fortes (veloc.>39 km/h), no modelo 1 – ZI Marquesa



Fonte: www.portaldoclima.pt (consultado em 05.07.2023)

Subida do Nível Médio do Mar, Galgamento Costeiro e Inundações

Segundo o IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change* (2013), o nível médio do mar (NMM) global subiu 0,19 m [0,17 a 0,21 m] no período 1901-2010, suportado por dados maregráficos e, mais recentemente, também em dados resultantes de altimetria por satélite.

A aceleração recente das taxas de subida do NMM parece estar associada, parcialmente, às actividades de origem antrópica, principalmente ao nível da atmosfera, e nos teores de gases com efeito de estufa, os quais têm aumentado de forma significativa nas últimas décadas.

Para a Região de Lisboa, Antunes *et al.* (2013), com base em dados do marégrafo de Cascais, projectaram uma subida do NMM de 0,95 m (valor central) para o período 2000-2100.

Mais recentemente, Antunes (*in* JEH, 2016), apresentou evidências de um aumento contínuo da taxa de subida do nível médio da água do mar, com duplicação da taxa nos últimos 15 anos (4,1 mm/ano) e uma taxa de aceleração mais ou menos constante de 0,07 – 0,08 mm/ano². Com base nestes dados, Antunes projecta um cenário mais gravoso para a subida do NMM do que o previsto no cenário RCP8.5 do IPCC (2013) (0,95 m (valor central) contra 0,45 m - 0,82 m).

Em 2017, Antunes *et al.*, projectaram para 2050 e 2100 diferentes cenários de subida do NMM em diferentes períodos de retorno de eventos extremos para a área geográfica de Portugal Continental afectada por estes fenómenos, de que resultou a produção de cartografia de vulnerabilidade física costeira.

De acordo com o visualizador deste projecto, disponível em <https://smart.campus.ciencias.ulisboa.pt/portal>, o complexo industrial da WVA, dada a sua localização, não será afectado por fenómenos desta natureza.

Quanto ao risco de inundações, de acordo com as projecções que estão a ser consideradas para Portugal Continental, o complexo industrial localiza-se numa área que não está considerada como Área de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI), no âmbito da Directiva de Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações, transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de Outubro.

SÍNTESE

As emissões totais de GEE em 2021 foram estimadas em cerca de 56,5 MtCO₂e, sem contabilização do sector LULUCF. Os valores apurados representam um decréscimo de 5,1% face a 1990, de 34,8% relativamente a 2005 e de 2,8% relativamente a 2020. Em 2021, o sector LULUCF funcionou como sumidouro líquido de carbono, pelo que o total de emissões foi estimado em 50,5 Mt CO₂e, correspondendo a uma diminuição de 24,3% em relação a 1990, uma redução de 44,0% e de 5,5% face a 2005 e 2020, respectivamente.

A produção de energia e os transportes são as fontes mais importantes representando em conjunto cerca de 66% do total das emissões nacionais em 2021. Comparativamente a 2020, este sector registou uma diminuição de 4,1%. Por seu lado, o sector dos processos industriais e uso de produtos (IPPU) registou um peso significativamente inferior, de 13% do total emitido, o que constitui uma redução face a 2020.

As mais recentes projecções para o clima futuro indicam que, no local do Projecto, se registará um aumento da temperatura média do ar até 5°C em 2100, uma diminuição da quantidade de precipitação média anual, que, no final do século, poderá assumir valores até -13%, com especial relevância na Primavera e no Verão. A intensidade do vento não sofrerá alterações significativas.

A ocorrência de eventos com temperaturas extremas tenderá a ser mais frequente, mas diminuirá a frequência de ocorrências pluviosas de maior intensidade.

5. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

5.1 Introdução

A caracterização dos factores geológicos da área de implementação do Projecto e envolvente é efectuada nas componentes geomorfologia e litoestratigrafia.

A matéria relacionada com a componente hidrogeologia é tratada no ponto 8 do presente capítulo.

Os principais elementos de base utilizados nesta análise, de um conjunto que se lista no Anexo III do Volume de Anexos, foram os seguintes:

- Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50 000, folhas 34-D (Lisboa) e 38-B (Setúbal), dos Serviços Geológicos de Portugal (actualmente Instituto Geológico e Mineiro), e respectiva Notícia Explicativa;
- Geocontrolo, Março de 2023, VW Autoeuropa – Building 3 Expansion Project Palmela. Geological and Geotechnical Investigation.
- Geocontrolo, Abril de 2023, VW Autoeuropa – New Building 3B Project Palmela. Geological and Geotechnical Investigation;
- GEO Área, Março de 2023, Estudo Geológico e Geotécnico na Autoeuropa – Projecto ETARI.

5.2 Enquadramento Geomorfológico

A área em análise insere-se na unidade tectono-estratigráfica da Bacia Terciária do Baixo Tejo, coalescente com a Bacia Terciária do Sado, sendo constituída pelos sedimentos terciários e quaternários que preenchem a zona de afundimento que se identifica com o Baixo Tejo. As formações desta unidade são limitadas, a Norte e a Oeste, por terrenos jurássicos da bacia Lusitânica, e a Este e a Sul, por formações do Maciço Hespérico.

Em termos geomorfológicos, a área de análise corresponde a uma vasta superfície de baixa altitude, no geral com cotas inferiores a 50 m, sulcada por linhas de água pouco entalhadas e de vales abertos com vertentes simétricas. A orientação geral das linhas de água existentes na área de intervenção é predominantemente de S-N.

O relevo é suave, com declives dominantes da ordem dos 3% a 15%, e nos fundos aluviais, planos, declives entre 0% e 3%.

Como referido, esta unidade é enquadrada por terrenos mais antigos, onde se registam as altitudes mais elevadas e os relevos mais vigorosos, destacando-se a Este e a Sul as formações do Maciço Antigo, e a Oeste, a Orla Ocidental, correspondente à Serra da Arrábida.

O complexo industrial da VWA localiza-se a Norte do sistema montanhoso Arrábida – Palmela, numa extensa planície arenosa, de idade pliocénica e quaternária, que cobre toda a área da Península de Setúbal com excepção do sector NW, correspondente às colinas de Trafaria – Almada, e de alguns pequenos afloramentos estreitos e alongados ao longo das arribas litorais a Este, onde afloram sedimentos de idade miocénica.

Sob esta vasta cobertura plio-quaternária ocorrem os depósitos cenozóicos de idade miocénica e paleogénica. Estes últimos estão presentes, com espessuras variáveis que parecem ser próximas de 150 m, com excepção da zona a SE do Seixal, onde são identificáveis espessuras um pouco maiores. No flanco norte da Cadeia da Arrábida, no sector leste, atingem uma espessura de cerca de 250 m (Antunes, et al., 1999).

Os sedimentos miocénicos apresentam idade compreendida entre o Aquitaniano e o Tortoniano, correlativos de ambientes marinhos de litoral e fluviais estuarinos e deltaicos, estendendo-se para Norte na bacia, aflorando em Lisboa e até aproximadamente o paralelo de Vila Franca de Xira. Mais a Norte, os sedimentos miocénicos apresentam características correlativas de ambientes fluviais e, excepcionalmente, lacustres.

Os depósitos miocénicos correspondem aos de maior espessura no contexto do preenchimento sedimentar cenozóico da Bacia do Baixo Tejo-Sado, reflectindo as fases de maior subsidência e consequente desenvolvimento da mesma.

As formações geológicas representadas na área de intervenção e envolvente directa são constituídas por uma extensa formação do Pliocénico, representado por “**Areias de Santa Marta**” e por afloramentos do Plistocénico, designados por **Formação de Marco Furado** (Figura IV.24).

Figura IV.24 – Geologia na área de análise



Fonte: Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50 000, folhas 34-D e 38-B (extracto), dos Serviços Geológicos de Portugal (imagem *raster* obtida através dos serviços WMS, disponíveis em <https://geoportal.ineg.pt/pt>)

As Areias de Santa Marta (P_{SM}) estão largamente representadas na Península de Setúbal. Na base ocorrem conglomerados pouco espessos descontínuos, melhor expostos junto da Lagoa de Albufeira. Seguem-se areias finas a grosseiras, quase sempre arcóscicas, frequentemente com estratificação entrecruzada e/ou estruturas convolutas, fluviais. A cor é variável desde o branco (areias de Coima) até o vermelho e amarelo. Os fundos de canal estão atapetados por leitos de calhaus muito rolados, alguns de rochas ígneas. No seio das areias ocorrem blocos isolados de arenitos cretácicos e nódulos de sílex. Atingem cerca de 320 m de espessura em Pinhal Novo, mas na faixa litoral não ultrapassam os 50 m. Na fracção argilosa predominam caulinite e illite. A montmorilonite ocorre nos níveis fossilíferos e nos mais argilosos (Carvalho, 1968; Azevedo, 1985, *in* Notícia Explicativa da Carta Geológica de Portugal, Folha 34-D, à escala 1:50 000).

A Formação de Marco Furado (P_{MF}) apresenta afloramentos na envolvente da unidade industrial. Trata-se de uma unidade conglomerática com matriz arena-argilosa, vermelha, que atinge 30 a 40 m de espessura. Os clastos, angulosos, são predominantemente de quartzo, mas ocorrem quartzitos, jaspes, sílex e xistos. São frequentes os encouraçamentos ferruginosos, particularmente para o topo. Às vezes as couraças foram destruídas, restando fragmentos dispersos à superfície do solo. Na fracção argilosa predominam a illite e/ou mica e caulinite normalmente com predomínio de mica (Azevedo, 1982 *in* Notícia Explicativa da Carta Geológica de Portugal, Folha 34-D, à escala 1:50 000). A Formação de Marco Furado representa a última etapa da deposição no sinclinal de Albufeira. Depois dela apenas se acumularam areias eólicas, particularmente desenvolvidas ao longo da arriba fóssil da Costa da Caparica (*idem*).

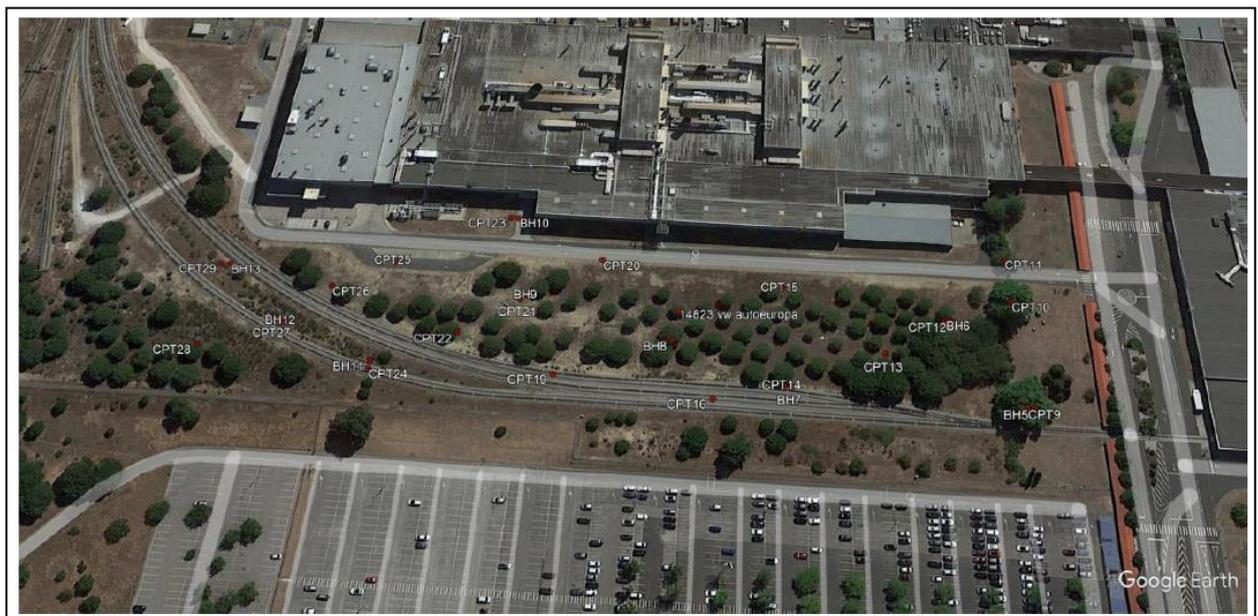
5.3 Local de Implantação do Projecto

Considerações Introdutórias

De forma a caracterizar o dispositivo geológico e geotécnico do local do Projecto, foi realizado um levantamento que envolveu a execução de nove furos de sondagem, (BH5 a BH13), que foi acompanhada de ensaios de caracterização *in situ* (SPT). Adicionalmente, foram instalados quatro piezómetros hidráulicos de circuito aberto de forma a monitorizar eventuais desvios hidrogeológicos, nomeadamente nos furos BH6, BH9, BH11 e BH13.

Para complementar a informação geológico e geotécnica dos furos, foram realizados no local vinte ensaios de penetração de cone (CPT). Durante a perfuração, foi retirada uma amostra remexida por cada furo, a fim de ser testada laboratorialmente.

Figura IV.25 – Localização das sondagens geológicas realizadas no local do Projecto



Fonte: Geocontrole, Abril de 2023

Ambiente Geológico no Local do Projecto

O ambiente geológico encontrado no local do Projecto é caracterizado principalmente pelo substrato sedimentar atribuído ao Pliocénico (PSM), representado pela unidade litoestratigráfica conhecida como Formação de Santa Marta. À superfície foram encontrados depósitos de aterro contemporâneos (LF).

Figura IV.26 – Coluna litoestratigráfica do local do Projecto

ESTRATIGRAFIA	Símbolo	FORMAÇÃO	LITOLOGIA
RECENTE	LF	Depósitos em aterros	Materiais de aterro de cor castanha, de grão fino a médio, por vezes siltosos, arenosos. No topo ocorrem alguns solos orgânicos. Ocasionalmente pedregosos (no fundo)
PLIOCÉNICO	P _{SM}	Formação de Santa Marta: areias	Areias de cor laranja-amarelado, por vezes cinzentas e/ou esbranquiçadas, de granulometria fina a média, por vezes siltosa

Litoestratigrafia

Seguidamente, descrevem-se as várias unidades litoestratigráficas ocorrentes na área do Projecto, da mais recente para a mais antiga, com base na investigação geológica e geotécnica realizada *in situ*:

- . **Aterros/depósitos de cobertura do período Recente** – Materiais de aterro de idade contemporânea: Na área em estudo, foram encontrados materiais de preenchimento dispersos (F), relacionados com a ocupação inicial e com operações de regularização topográfica anteriormente desenvolvidas no local.

A sua espessura varia entre os 2,20 metros (BH6) e os 5,20 metros (BH8), sendo essencialmente arenosos, ocasionalmente algo pedregosos. Não raramente ocorre, no topo, alguma componente orgânica associada.

- . **Estrato sedimentar do Pliocénico** - Sob as formações recentes, nomeadamente aterros, foi identificado um substrato sedimentar atribuído ao Pliocénico (P_{SM}), representado maioritariamente por areias, por vezes algo siltosas, outras vezes francamente siltosas, com tamanho de grão fino a médio.

Em termos de capacidade de carga, é possível definir um horizonte superior mais limitado, representado globalmente por valores de $17 \leq \text{NSPT} \leq 51$, como encontrado no furo BH5, de 2,50 a 4,50 m de profundidade, no furo BH6, de 2,50 a 4,50 m e de 11,0 a 15,0 m de profundidade, no furo BH7 de 2,70 a 4,50 m de profundidade e no furo BH12 a 3,0 m e 6,0 m de profundidade. Em termos de compactação, estes solos incluem-se na faixa de solos de densidade média a muito densa.

Abaixo das referidas profundidades e até ao final da furação (todos os furos terminaram a profundidades entre os 15 e os 18 metros) ocorrem solos muito densos, demarcados por valores de $\text{NSPT} \geq 60$.

Nos Quadros IV.4 e IV.5 incluíram-se os parâmetros caracterizadores dos solos ocorrentes no local do Projecto.

Quadro IV.4 – Parâmetros geotécnicos do solo

Unidade Litológica		N _{SPT}	Peso específico γ^t	Ângulo de atrito interno ϕ'	Coesão C' (kPa)	Módulo de Deformação Estática - E' (MPa)
LF	Materiais de aterro - areias siltsosas	5 – 26	18	21 – 23	-	5
P	areia siltsosa a pouco siltsosa com granulometria fina a média	17 – 25	19 – 20	26 – 28	nulo	10 – 20
		40 – 51	20	28 – 30	0 – 5	35 – 45
		60	21	34	0 – 5	50

Fonte: Geocontrolo, Abril 2023

Quadro IV.5 – Quadro resumo dos resultados dos testes laboratoriais do solo

Furo (nº)	Profundidade (m)	Descrição	Lit.Str.	Classif.	W	L _i	Composição granulométrica	
				Unificada RTR AASHTO	SR SE (%)	I _p S _u (%)	<2.0 mm <0.42 mm (%)	<0.074 mm <0.002 mm (%)
BH5	6,0	Areia média, siltsosa, de cor laranja		(SM)	3,4	NP	100	24
	9,0			A-2-4(O)			59	
BH6	4,5	Areia média, siltsosa, de cor laranja		(SM)	2,9	NP	100	29
	7,5			A-2-4(O)			61	
BH7	1,0	Areia acinzentada, castanha clara, siltsosa, média a grossa		(SM)	0,4	NP	100	23
	4,5			A-2-4(O)			53	
BH8	6,0	Areia média, siltsosa, castanha clara		(SM)	5,3	NP	100	27
	9,0			A-2-4(O)			69	
BH9	0,5	Areia média, siltsosa, castanho-escura		(SM)	8,0	NP	100	29
	3,0			A-2-4(O)			70	
BH10	3,0	Areia média, siltsosa, castanha clara		(SM)	3,6	NP	100	23
	6,0			A-2-4(O)			67	
BH11	0,5	Areia média, siltsosa, castanho-escura		(SM)	8,1	NP	99	24
	3,0			A-2-4(O)			63	
BH12	6,0	Areia castanha, siltsosa, média a grossa		(SM)	7,1	NP	100	26
	9,0			A-2-4(O)			55	
BH13	7,5	Areia média, siltsosa, castanha clara		(SM)	7,0	NP	100	29
	10,5			A-2-4(O)			73	

Fonte: Geocontrolo, Abril 2023

5.4 Recursos Geológicos

Os depósitos arenosos da Península de Setúbal têm sido alvo de exploração em variadíssimos locais, fornecendo matéria-prima para a indústria da construção civil. As areias da Formação de Santa Marta são as mais exploradas, pelas suas características, extensão e grande espessura, principalmente na área de Vale Milhaço, onde foi constituída uma área de reserva através do Decreto-Regulamentar n.º 1/2007, de 9 de Janeiro, e também na área de Coia e de Pinhal Novo.

No concelho de Palmela não estão referenciadas quaisquer áreas cativas ou de reserva ou ainda concessões para exploração e pesquisa de recursos minerais, de acordo com a informação publicada na página electrónica da Direcção Geral de Geologia e Energia (www.dgeg.pt, consultada em 06.07.2023).

A pedra mais próxima do local do Projecto, localizada a cerca de 3 km a Oeste, está registada com o número 5808 e com designação Pinhal da Areia, extrai areia para utilização na construção civil.

Na Serra da Arrábida e na Serra da Achada são explorados os Calcários de Pedreira e de Azóia, quer para a produção de agregados britados para a indústria da construção civil, quer para a fabricação de cimento.

A Figura IV.27 mostra a localização das pedreiras em relação ao Projecto em apreço.

Figura IV.27 – Pedreiras na envolvente do Projecto



5.5 Património Geológico na Área de Intervenção

O Projecto irá localizar-se Zona Industrial da Marquesa, que do ponto de vista territorial se conforma às disposições previstas nos planos de ordenamento municipal, no caso o PDM de Palmela.

Como referido no ponto anterior, para esta área não estão referenciadas quaisquer áreas cativas ou de reserva ou ainda concessões para exploração e pesquisa de recursos minerais, segundo a base de dados da DGEG.

Para identificação de valores geomorfológicos com interesse científico e cultural, foi consultada a base de dados Geo-Sítios alojada no Geoportal Energia e Geologia do LNEG – Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia. Nesta base de dados não consta qualquer registo para a área do concelho de Palmela, pese embora estar referenciado um conjunto relevante de geossítios em outros concelhos da Península de Setúbal, como Sesimbra (7 geossítios), Almada (2 geossítios) e Setúbal (1 geossítio).

Por seu lado o Inventário Nacional de Património Geológico de Portugal, da responsabilidade do Grupo Português da PROGEO, que reúne os principais locais em Portugal (geossítios) onde ocorrem elementos da geodiversidade com elevado valor científico, identifica 1 geossítio na área do concelho de Palmela, localizado a cerca de 6 quilómetros do local do Projecto. Este sítio, designado por “Leques Aluviais de Bordo Activo de Bacia”, testemunha a evolução tectónica meso-cenozóica da margem ocidental ibérica.

5.6 Evolução da Situação de Referência sem Projecto

No caso da não concretização do Projecto em estudo, as características geológicas do local manter-se-ão inalteradas, uma vez que não estão previstas quaisquer outras acções susceptíveis de produzir alterações a nível do substrato geológico e geomorfológico.

SÍNTESE

A área onde se localiza o Projecto insere-se na grande unidade geotectónica correspondente à Bacia Sedimentar do Tejo e Sado, onde predominam as formações detríticas de origem terciária.

As formações geológicas representadas na área de intervenção e envolvente directa são constituídas por uma extensa formação do Pliocénico, designadamente pelas areias de Santa Marta. Na envolvente directa destaca-se a existência de diversos afloramentos Plistocénicos, designados por Formação de Marco Furado.

As sondagens realizadas na área do Projecto confirmaram a série sedimentar do Pliocénico na Formação de Santa Marta (P_{FM}), subjacente a depósitos de aterro contemporâneo.

No local do projecto não se identificam ocorrências geológicas com interesse cultural, científico, económico, ou de outra natureza qualquer.

6. SISMICIDADE E TECTÓNICA

6.1 Sismicidade

No contexto da tectónica de placas, o território português situa-se na placa euro-asiática, limitada a Sul pela falha Açores-Gibraltar, correspondente à fronteira entre as placas euro-asiática e africana, e a Oeste pela falha dorsal do oceano Atlântico.

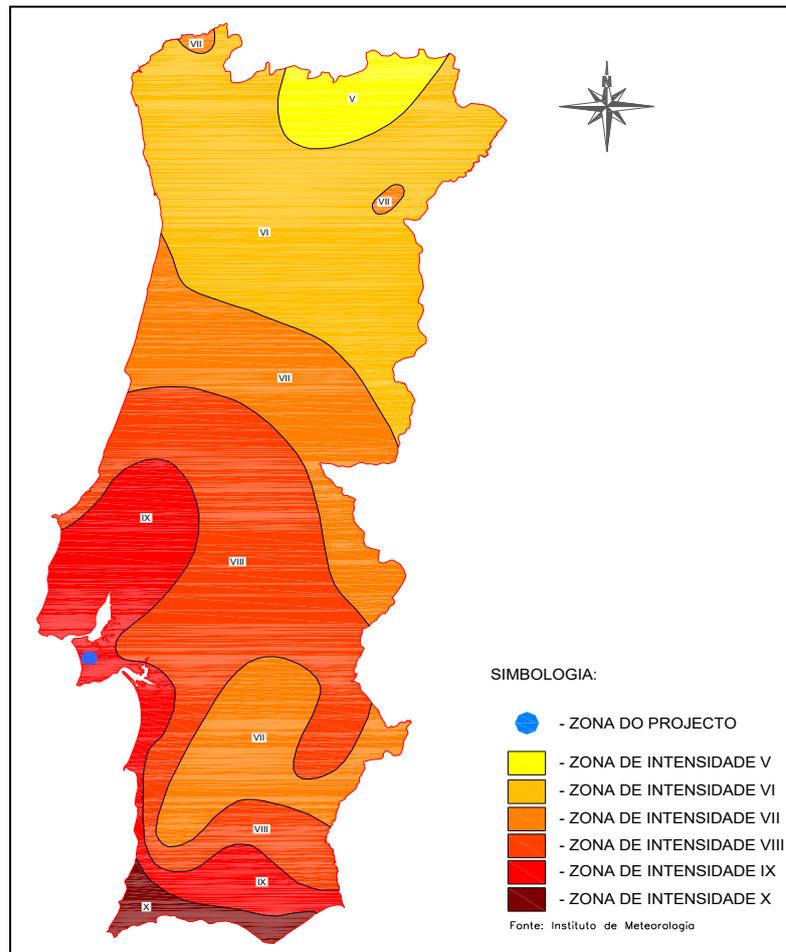
Em Portugal continental, a maior parte dos sismos graves tiveram origem em zonas interplacas, com localização dos epicentros a SW do Cabo de São Vicente, na região do Banco de Goringe. De entre os sismos interplacas, em geral de magnitude elevada e grande profundidade, destaca-se o terramoto de 1775, seguido de maremoto, e o sismo de 1969.

Nos sismos de origem intraplaca, a sismicidade é mais difusa, de intensidade baixa a moderada, sendo difícil estabelecer uma relação directa entre as falhas existentes e os epicentros dos sismos. Em relação a estes sismos, salientam-se os que têm origem no vale do rio Tejo, nomeadamente na falha do seu curso inferior, que se manifestaram de forma mais importante nos abalos de 1531 e 1909.

Por outro lado, a localização duma linha de epicentros ao longo da faixa atlântica da Península Ibérica leva alguns autores a admitir a possível existência de uma zona de subducção ao longo da margem continental.

Na Figura IV.28 apresenta-se o mapa de isossistas de intensidades máximas, publicado pelo ex-Instituto de Meteorologia (actual Instituto Português do Mar e da Atmosfera), onde se pode verificar que o local do projecto está localizado na isossista de grau IX.

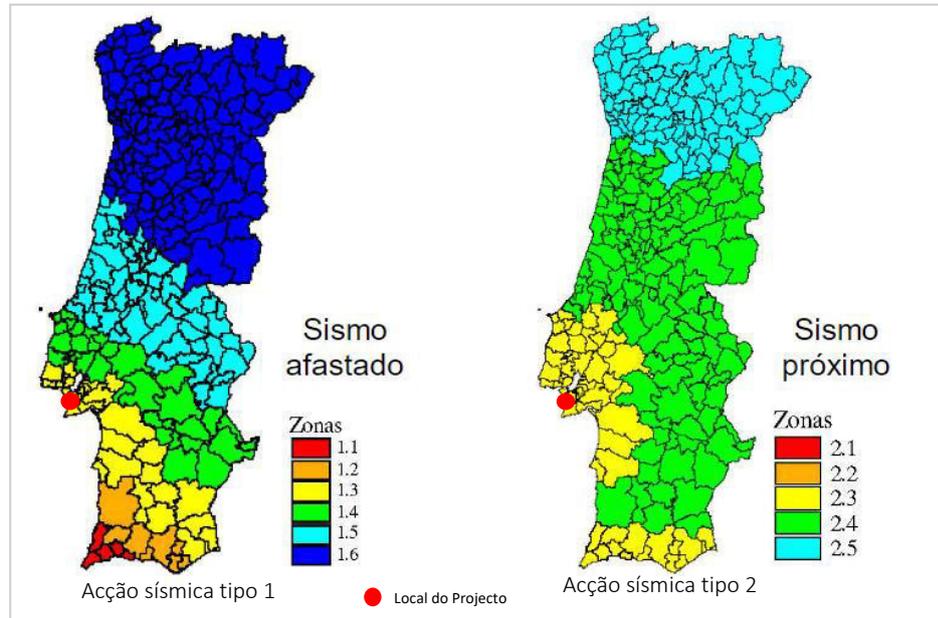
Figura IV.28 – Carta de Isossistas de Intensidades Máximas de Portugal Continental



De acordo com a NP EN 1998-1-1 - Eurocódigo 8. " Disposições para Projecto de Estruturas Sismo-Resistentes, Parte 1-1. Regras Gerais, Acções Sísmicas e Requisitos Gerais para as Estruturas", CEN, 2010, são definidos dois tipos distintos de acção sísmica com distâncias focais, magnitudes e durações diferentes: a acção do tipo 1 e a acção do tipo 2. A primeira acção está associada a sismos com epicentro na falha que separa as placas tectónicas africana e europeia, com elevada magnitude, maior duração, grande distância focal e frequências baixas. A acção do tipo 2 está associada a sismos com magnitude moderada, menor duração, pequena distância focal, elevadas frequências, e com epicentro em território nacional.

Para ambos os tipos de acção sísmica são definidas cinco zonas, associadas a valores de aceleração máxima de referência (agR) diferentes. O EC8-1 estabelece que para Portugal Continental é necessário considerar os dois tipos de acções sísmicas, estando Palmela, onde se localiza o Projecto em estudo, na Zona 1.3 para a Acção Sísmica do Tipo 1, e na Zona 2.3 para a Acção Sísmica do Tipo 2, como se pode observar na Figura IV.29.

Figura IV.29 – Zonas sísmicas de Portugal Continental



Fonte: NP EN 1998 -1:2010 — Eurocódigo 8 (EC8.1 e anexo nacional)

6.2 Tectónica

A evolução alpina da Península Ibérica é marcada pela movimentação relativa das placas Africana e Euroasiática, associada ao desenvolvimento do processo de *rifting* do Atlântico Norte. A rotação do continente africano para Leste e para Norte, activa desde o Jurássico, originou sucessivas tensões entre as placas, com intensidades e orientações variáveis ao longo do Meso-Cenozóico, constituindo a causa primeira da formação das cadeias alpinas mediterrânicas no Cenozóico, bem como das principais deformações no interior da Península Ibérica.

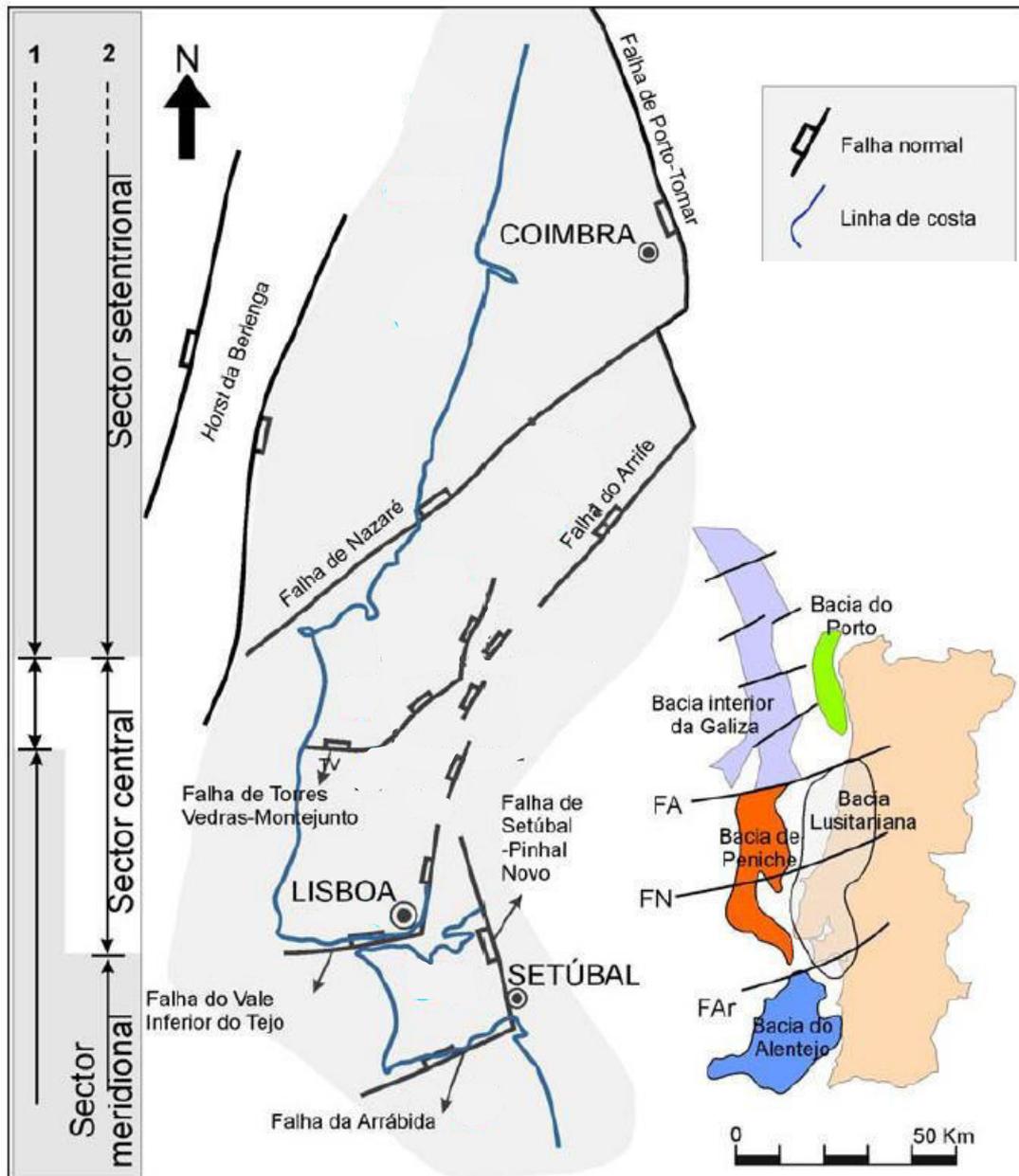
Do regime tectónico distensivo resultou a desagregação da Pangeia, a separação entre as placas Norte-Americana e Euroasiática e a individualização da microplaca Ibérica no Cretácico Inferior.

Este conjunto de interações foi também responsável pela evolução complexa da Margem Ocidental da Ibéria, cujo contexto distensivo deu origem ao desenvolvimento de diversas áreas deprimidas onde se depositaram sedimentos, as denominadas bacias de *rifting*. Em Portugal, as principais foram as bacias do Porto, Lusitaniana ou Lusitânica, do Alentejo e do Algarve (Kullberg *et al.*, 2006a; Pinheiro *et al.*, 1996), as quais subsistiram até à abertura do oceano Atlântico (Figura IV.30).

O regime compressivo a partir do final do Cretácico deu origem a cadeias montanhosas na Península Ibérica e à reactivação de falhas tardi-hercínicas responsáveis pela formação e subsidência de uma depressão tectónica, a Bacia Cenozóica do Tejo-Sado.

Assim, a génese da Bacia do Tejo-Sado enquadra-se na evolução tectónica alpina da região mediterrânica ocidental, correspondendo a uma depressão tectónica alongada na direcção NE-SW, que sofreu subsidência, principalmente, no decurso do Miocénico. O conjunto sedimentar cenozóico existente no seu interior encontra-se geralmente sub-horizontal a ligeiramente inclinado, embora perturbado junto a alguns acidentes tectónicos principais, que delimitam depocentros e introduzem complexidade na estrutura geral. É interpretada como uma bacia de ante-país gerada na dependência de um regime compressivo que desencadeou a inversão tectónica da Bacia Lusitânica, situada a W, em resultado da convergência do continente africano relativamente ao bloco continental ibérico (Ribeiro *et al.*, 1979, 1990; Curtis, 1999; Kullberg *et al.*, 2000).

Figura IV.30 – Enquadramento geográfico e tectónico da Bacia Lusitaniana e de outras bacias da Margem Ocidental Ibérica. Definição de sectores (1- Rocha & Soares, 1984; 2 - Ribeiro et al., 1996) (adaptado de Kullberg et al., 2006)



No bordo setentrional da Península de Setúbal distinguem-se os elementos estruturais de deformação dúctil seguintes:

- Na zona da Trafaria – Almada, a Sul do “Gargalo do Tejo” afloram sedimentos miocénicos dispostos em monoclinas, com 300 m de espessura, com direcção aproximada E-W a WSW-ENE em direcção a Almada (*in* Notícia Explicativa da Carta Geológica n.º 34-D);
- Na zona da Lagoa de Albufeira as formações cenozóicas dispõem-se segundo uma geometria tabular, ligeiramente arqueada em sinforma, desenhado uma estrutura geralmente designada por “Sinclinal da Lagoa de Albufeira” (*in* Notícia Explicativa da Carta Geológica n.º 38-B);

- Na zona meridional da Península de Setúbal, destaca-se a estrutura tectónica da Cadeia da Arrábida, onde se reconhecem significativas estruturas de deformação, como o “monoclinal” do Cabo Espichel, o doma da Cova da Moura e o diapioro de Sesimbra, no sector ocidental, os anticlinais de Formosinho, do Viso e da Serra de S. Luís, no sector oriental, entre outros (idem).

No campo da deformação frágil, destaca-se na área envolvente do Projecto as seguintes estruturas:

- A zona de Falha de Pinhal Novo – Alcochete, constitui uma das principais estruturas tectónicas provavelmente activas da região. Identificada essencialmente por dados de subsuperfície, tem uma direcção aproximada NNW-SSE, de geometria complexa, ramificada, abarcando uma zona larga de deformação de cerca de 1,5 km. Evidencia condições para um comprimento de ruptura de pelo menos 20 km, podendo ultrapassar os 30 km, e uma largura de ruptura entre 9 km e 18 km, compreendida na crosta sismogénica inferida pelos dados de sismicidade instrumental. Este acidente tectónico afecta os sedimentos miocénicos e pliocénicos, verificando-se ao nível basal destes sedimentos uma descida relativa ao bloco oriental;
- O troço vestibular do rio desenvolve-se segundo a orientação aproximada de E-W o que segundo Ribeiro *et al.* (1986), poderá estar relacionado com a provável existência de uma estrutura tectónica profunda denominada por “Falha do Gargalo do Tejo”;
- Segundo Azevedo (1982) *in* Notícia Explicativa da Carta Geológica n.º 38-B, a ribeira de Coina poderá estar instalada ao longo de uma zona de falha, destacando-se como tal em imagens de satélite e permitindo explicar a presença de sedimentos da Formação de Belverde apenas a ocidente da ribeira.

6.3 Neotectónica

De acordo com a Notícia Explicativa da Carta Geológica, à escala 1:25000, n.º 38-B, a actividade neo-tectónica na Península de Setúbal, ou seja, nos últimos 3 milhões de anos, acentuou-se no final do Pliocénico, prolongando-se pelo período Quaternário. Assim, durante o Quaternário ocorreu erosão fluvial relacionada com o encaixe da rede de drenagem, testemunhada pela presença de níveis de erosão e de terraços fluviais. Esta evolução resulta de uma descida relativa do nível do mar associada a um levantamento regional do continente, a que se sobrepõe o efeito das oscilações glacio-eustáticas características deste período.

O principal testemunho da actividade neo-tectónica na Península de Setúbal é a já referida Cadeia Orogénica da Arrábida, que afectou os depósitos miocénicos. Esta estrutura estende-se entre Setúbal e o cabo Espichel ao longo de uma faixa de cerca 35 km, com uma largura média de 5 a 7 km. Formada por um conjunto de relevos alinhados segundo uma direcção WSW – ENE, representa a estrutura de inversão tectónica de idade miocénica da Bacia Lusitaniana mais significativa (Kullberg *et al.*, 2000; 2013). Estes relevos constituem a expressão morfológica de uma tectónica do tipo pelicular que se desenvolveu devido à presença de uma formação basal, o complexo pelítico carbonatado evaporítico do Jurássico inferior (Hetangiano), com um comportamento mecânico “plástico”, que possibilitou o deslocamento das formações sobrejacente e o subsequente empilhamento de cavalgamentos vergentes para sul.

Outra estrutura com actividade neo-tectónica relevante na península é a Zona de Falha de Pinhal Novo–Alcochete, também já referida no ponto anterior. Esta macroestrutura apresenta-se escassamente evidenciada na geologia de superfície, que se caracteriza por afloramentos de sedimentos de idade essencialmente pliocénica e também quaternária, de um modo geral imperturbados. A actividade neotectónica nesta estrutura é evidenciada pela perturbação sistemática que produz nos horizontes sísmicos mais superficiais identificados em perfis de reflexão sísmica profunda que intersectam o traçado da zona de falha, pelo deslocamento da superfície basal dos sedimentos pliocénicos inferido a partir de dados de sondagens e pelo aparente controlo que exerce na morfologia, quer na altimetria, quer no padrão da rede hidrográfica.

Nas proximidades do Projecto, identifica-se também um lineamento geológico ao longo da ribeira de Coina, com actividade neotectónica.

Segundo a Notícia Explicativa da Carta Geológica n.º 34-D, “A sismicidade regional testemunha a presença de falhas activas sismogénicas cuja localização e características são ainda mal conhecidas, particularmente na Bacia do Baixo Tejo, onde se encontram ocultas pela cobertura sedimentar recente”.

SÍNTESE

O local de implantação do Projecto localiza-se na zona 1.3, de acção sísmica do tipo 1 (para sismos afastados) e zona 2.3, de acção sísmica tipo 2 (para sismos próximos), de acordo com o zonamento do EC8.1. A intensidade sísmica atingiu o nível IX, na escala de Mercalli modificada.

As estruturas tectónicas principais na área em estudo são a Cadeia Orogénica da Arrábida na zona meridional da Península de Setúbal, manifestação importante da inversão tectónica miocénica da do bordo meridional da Bacia Lusitaniana, o sinclinal de Albufeira e a falha de Pinhal Novo-Alcochete, macroestrutura provavelmente activa, afectando os sedimentos miocénicos e pliocénicos, onde as superfícies basais destes sedimentos evidenciam uma descida relativa do bloco oriental.

Ao longo da ribeira de Coina, encontra-se provavelmente instalada um acidente tectónico, que poderá corresponder a uma falha, constituindo o lineamento geológico mais próximo do Projecto.

7. SOLOS E USO DO SOLO

7.1 Introdução

A caracterização dos solos da área de intervenção foi efectuada com base em:

- Carta dos Solos - Carta Complementar n.º 443 e 454, à escala 1:25 000, elaboradas pelo SROA/CNROA/IEADR/IHERA/IDRHa/DGADR;
- Carta de Capacidade de Uso do Solo – Carta Complementar, n.º 443 e 454, à escala 1:25 000, elaboradas pelo SROA/CNROA/IEADR/IHERA/IDRHa/DGADR;
- Estudo “Os Solos de Portugal a Sul do Rio Tejo – Sua Classificação, Caracterização e Génese” (Cardoso *et al.*, 1965).

7.2 Enquadramento Pedológico

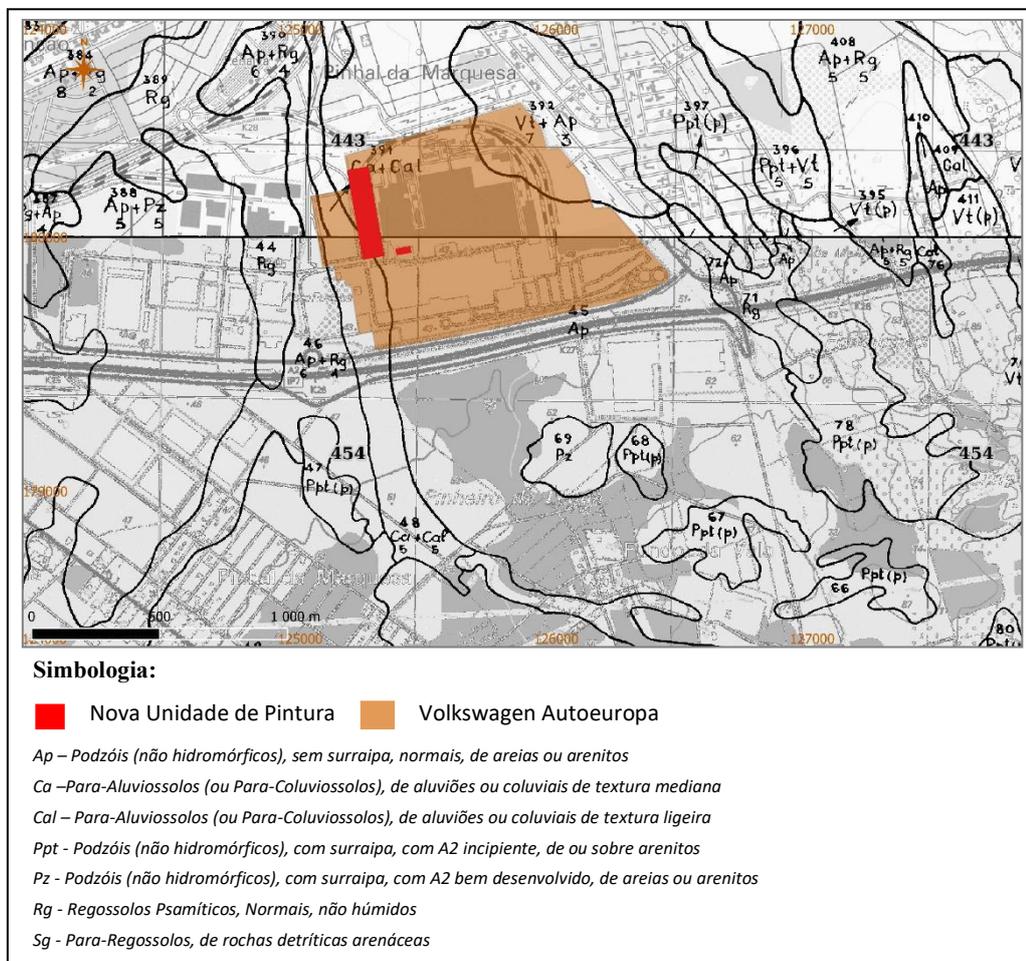
Em termos pedológicos, na área da Península de Setúbal predominam os regossolos ao longo da faixa litoral Oeste, os cambissolos no litoral Sul até ao estuário do Sado e, mais no interior, os podzóis.

7.3 Solos na Área de Intervenção

Na área do Projecto, segundo as Cartas de Solos de Portugal, à escala 1:25 000 (ver extracto na Figura IV.31) assinala-se uma extensa mancha de solos podzolizados, designadamente de Podzóis (Não Hidromórficos), Sem Surraipa, Normais, de areias ou arenitos (Ap). Na envolvente ocorrem também Podzóis (Não Hidromórficos), Com Surraipa, com A2 incipiente, de ou sobre arenitos (Ppt) e Podzóis (Não Hidromórficos), Com Surraipa, com A2 bem desenvolvido, de areias ou arenitos (Pz). Verificam-se também associações destes podzóis com regossolos, como Ap+Rg. Na faixa de desenvolvimento da vala das Fontainhas estão presentes Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), de aluviões ou coluviais de textura mediana a ligeira.

Na área de intervenção estão demarcadas as unidades pedológicas Ap, Ppt e Rg, conforme se verifica no excerto da Carta de Solos apresentada na Figura IV.31.

Figura IV.31 – Carta de solos para a área de análise



Fonte: Cartas de Solos e de Capacidade de Uso do Solo - Cartas Complementares, elaboradas pelo SROA/NROA/IEADR/IHERA/IDRHa/DGADR (imagem raster obtida através dos serviços WMS, disponíveis em <https://www.dgadr.gov.pt>)

Base: Cartas Militares n.ºs 443 e 454 do IGeoE, série M888

Segundo Cardoso *et al.* (1965), o Podzóis não hidromórficos (Ap, Ppt, Pz) desenvolvem-se geralmente em relevo plano. São solos evoluídos, de perfil A Bpz C, podzolizados com horizonte eluvial A2 nítido, sem hidromorfismo. Apresentam textura muito ligeira, onde predominam as fracções de areia grossa e fina. O teor de matéria orgânica diminui do horizonte A1 para A2, para aumentar em B2, devido à migração do húmus do horizonte eluvial A2.

O reduzido teor em argilas e em matéria orgânica origina valores de capacidade de troca catiónica muito baixos, determinando assim uma oferta nutricional muito reduzida. Dada a elevada permeabilidade, a disponibilidade hídrica é baixa, pelo que estes solos não apresentam aptidão agrícola (classes Ds a Ee).

De acordo com a figura anterior, no local onde se irá estabelecer o Projecto ocorrem solos da ordem dos Solos Podzolizados, pertencentes à família dos Podzóis (Não Hidromórficos), Normais, Sem Surraipa (Ap), segundo a classificação portuguesa do SROA (Cardoso, 1974). Na área de implantação directa do Projecto reconhece-se, ainda, a ordem dos Solos Hidromórficos, representada pelos Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), de aluviões ou coluviais de textura mediana a ligeira (Ca+Cal).

Quadro IV.6 – Unidades pedológicas ocorrentes na área directa de intervenção e sua envolvente

	Ordem	Sub-Ordem	Grupo (Família)	Subgrupo
Área directa de intervenção	Solos Podzolizados	Podzóis Não Hidromórficos	Podzóis (Não Hidromórficos) Sem Surraipa	Ap - Podzóis (Não Hidromórficos), sem surraipa, normais, de areias ou arenitos
	Solos Hidromórficos	Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial	Para-Aluviossolos	Ca - Para-Aluviossolos, de aluviões ou coluviais de textura mediana Cal - Para-Aluviossolos, de aluviões ou coluviais de textura ligeira
Área envolvente	Solos Podzolizados	Podzóis Não Hidromórficos	Podzóis (Não Hidromórficos) sem surraipa	Ap - Podzóis (Não Hidromórficos), sem surraipa, normais, de areias ou arenitos
			Podzóis (Não Hidromórficos) com surraipa	Ppt - Podzóis (Não Hidromórficos), com surraipa, com A2 incipiente, de ou sobre arenitos Pz - Podzóis (Não Hidromórficos), com surraipa, de areias ou arenitos
	Solos Litólicos	Solos Litólicos Não Húmicos	Solos Litólicos Não Húmicos Pouco Insaturados	Vt - Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, Normais, de arenitos grosseiros
	Solos Argiluvivados Pouco Insaturados	Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos	Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais Não Calcários	Vx – Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais Não Calcários, Normais, de xistos ou grauvaques
	Solos Incipientes	Regossolos Psamíticos	Regossolos Psamíticos Normais	Rg - Regossolos Psamíticos, Normais, não húmidos

Seguidamente descrevem-se as características locais destes solos.

Podzóis (Ap)

O processo de formação predominante deste tipo de solos é a podzolização, que resulta da acidificação acentuada do húmus, com formação de grandes quantidades de compostos orgânicos que se deslocam para a parte inferior do perfil, arrastando também óxidos de ferro e alumínio. Em climas atlânticos, a elevada pluviosidade, ligada a grande nebulosidade, favorecem a podzolização, bem como outros factores ecológicos, tais como vegetação acidificante (principalmente pinheiros) e rocha-mãe (extremamente permeável, siliciosa e pobre em alcalinos e alcalino-terrosos).

Os Podzóis Não Hidromórficos Sem Surraipa são solos evoluídos de perfil A Bp_zC, com horizonte eluvial A2 nítido, de cor clara e sem apresentarem sinais de hidromorfismo, que no caso resultaram de um substrato arenoso (Ap) e em que não aparece surraipa dura ou branda. Apresentam as seguintes características:

- Horizonte A1 – 15 a 30 cm; pardo, pardo-acinzentado-escuro ou cinzento-escuro; arenoso; sem agregados; solto; pH 5,5 a 6,5. Transição nítida para:
- Horizonte A2 – 0 a 40 cm, por vezes com prolongamentos para o horizonte subjacente; pardo-pálido, cinzento-pardacento-claro ou cinzento-claro; arenoso; sem agregados, solto; pH 5,5 a 6,5. Transição nítida ondulada, irregular ou descontínua para:
- Horizonte B2 – 40 a 65 cm; pardo-amarelado, amarelo-pardacento, amarelo, castanho ou vermelho-amarelado, de cor uniforme ou em manchas; arenoso; sem agregados; solto; pH 5,5 a 6,5. Transição gradual para:
- Horizonte C – Material originário de areia ou arenito em geral pouco consolidado.

Em geral, desenvolvem-se em relevo plano, apresentando textura muito ligeira, onde predominam as fracções de areia grossa e fina.

O teor de matéria orgânica diminui do horizonte A1 para A2, para aumentar em B2, devido à migração do húmus do horizonte eluvial A2.

A capacidade de campo é muito baixa; a expansibilidade é nula, a capacidade de troca catiónica é também muito baixa e a permeabilidade é elevada. Os reduzidos teores em argilas e em matéria orgânica originam valores de capacidade de troca catiónica muito baixos, determinando assim uma oferta nutricional muito reduzida.

Apresentam uma capacidade de utilização muito reduzida, encontrando-se classificados na classe “D”, com limitações severas ao nível da zona radicular “s”, sobretudo devido à pequena espessura efectiva, não sendo susceptíveis de utilização agrícola, apresentando poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal.

Nestes solos, a susceptibilidade à erosão hídrica e eólica é moderada, determinando assim uma estabilidade fraca em declives acentuados ou em posições expostas aos agentes erosivos.

Os solos Ppt são da ordem dos solos podzolizados, subordem dos podzóis não hidromórficos. Diferenciam-se dos solos Ap por terem um horizonte A2 pouco espesso, frequentemente incorporado no A1 ou disperso no B, sendo mesmo, nalguns casos, inexistente. Nestes solos, a surraipa é sempre descontínua e nodulosa e do tipo "ortstein".

Solos hidromórficos Sem Horizonte Eluvial (Ca, Cal)

São solos sujeitos a encharcamento temporário ou permanente, que provocam intensos fenómenos de redução em todo ou em parte do seu perfil. Dividem-se em duas subordens, ou seja, sem horizonte eluvial e com horizonte eluvial. Na situação em análise estão presentes os primeiros, ou seja, os Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), representados pelos subgrupos Ca e Cal.

Os solos destas famílias são frequentes em áreas mal drenadas dos terraços do Plistocénico. O grau de hidromorfismo é muito variável, sendo mais marcado nas zonas com uma toalha freática próxima da superfície durante a maior parte do ano, pobre em oxigénio e de circulação lenta, nomeadamente quando a textura do solo é fina ou mediana e o pH baixo, como é o caso, por exemplo, de algumas zonas de arrozal.

Podem ser caracterizados da forma seguinte:

- **Horizonte A1** - 20 a 30 cm; pardo-acinzentado, pardo-acinzentado-escuro ou cinzento-escuro; textura ligeira; com estrutura granulosa média e fina moderada; aderente ou pouco aderente, plástico ou pouco plástico; friável, pouco rijo; pH 6,0 a 8,0. Transição abrupta ou nítida para horizonte Bg;
- **Horizonte Bg** - 30 a 90 cm; cinzento muito escuro ou preto; franco-argiloso, por vezes argiloso; com estrutura prismática ou anisoforme angulosa média moderada; aderente, plástico, friável ou firme, rijo ou muito rijo; pH 5,5 a 6,5. Transição gradual para o horizonte Cg;
- **Horizonte Cg** - Material originário de origem aluvionar ou coluvionar de constituição algo variável, mas em geral de cor menos escura, de textura mais ligeira e de menor grau de estrutura do que o horizonte superior.

Os solos do mesmo Subgrupo, mas de textura ligeira (Cal), distinguem-se destes por terem um horizonte A1 com textura ligeira e menos percentagem de argila nos horizontes inferiores.

Nestes solos o teor orgânico é geralmente baixo, inferior a 3%, diminuindo com a profundidade, umas vezes rápida, outras gradualmente. As razões C/N são baixas ou medianas e decrescem quase sempre nos horizontes inferiores.

No Quadro IV.7 apresenta-se um resumo das características dos solos ocorrentes na área a intervir e envolvente e nas Fotos IV.1 e IV.2 ilustram-se os solos da área de intervenção directa do Projecto.

Neste ponto é importante referir que os solos ocorrentes no complexo da VWA não se encontram nas condições pristinas, tendo sido objecto de remeximento, decapagem e nivelamento com adição de materiais alóctones quando da fase de instalação/construção da Autoeuropa.

Para além disso, por essa altura, o traçado da vala das Sete Fontes foi desviado, de modo a retirá-lo do interior do perímetro industrial da VWA, como se pode observar na Carta Militar à escala 1:25000, pelo que também os Aluviossolos dos grupos Ca e Cal, tal como cartografados na Figura IV.31, já não existem.

Foto IV.1 – Solos compactados, não pavimentados, na área de Projecto



Área de implantação da Nova Unidade de Pintura

Área para estaleiro

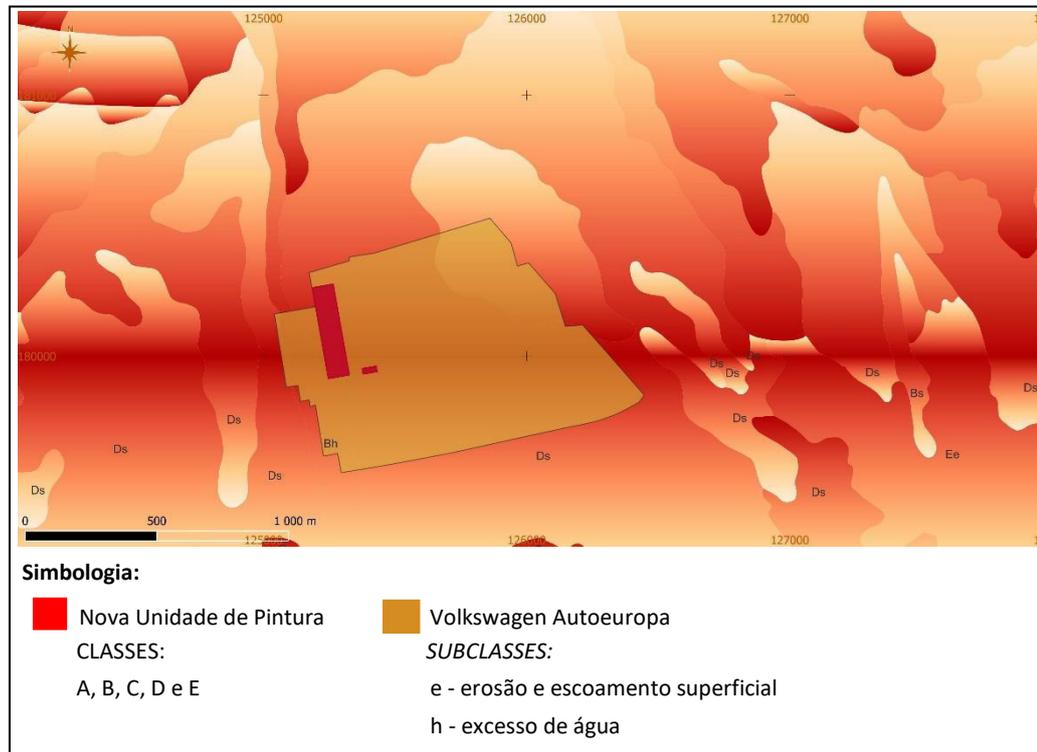
Quadro IV.7 – Resumo das características dos solos presentes no local do Projecto (critérios de classificação adaptados de Blume, 1990; Cardoso, 1965; Fernandes, 1992; Marks et al. 1989; SROA, 1972)

Solo	Principais características	RAN	Potencial produção agrícola	Permeabilidade	Erodibilidade	Capacidade retenção microorganismos	Capacidade tamponização	Capacidade retenção pol. inorg.	Capacidade retenção pol. org.	Decaimento poluentes orgânicos
Ap - Podzóis não hidromórficos sem surraipa de areias ou arenitos	São solos podzolizados com um horizonte eluvial pouco nítido sem surraipa. O pH é reduzido, o teor em matéria orgânica é baixo, tomando a forma de “mull” ácido, a capacidade de troca catiónica é reduzida	Não	Reduzido a nulo	Elevada (desde que não ocorram acumulações de argila)	Média (elevada para declives pronunciados)	Média a elevada	Reduzida	Reduzida	Reduzida	Reduzido
Ca/Ca1 - Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), de aluviões ou coluviais de textura ligeira a mediana	São solos de textura pesada ou com um horizonte eluvial, que determina a ocorrência de situações redutoras no horizonte por retenção da água de infiltração (gleização), normalmente associados a aluviões de texturas ligeiras a medianas	Não	Reduzido	Elevada (desde que não ocorram acumulações de argila)	Média (elevada para declives pronunciados)	Média	Reduzida	Reduzida	Reduzida	Reduzida

7.4 Capacidade e Uso do Solo

De acordo com a carta de capacidade de uso do solo para a área do complexo industrial da VWA, os solos enquadram-se maioritariamente na classe D e em menor extensão na classe E (ver Figura IV.32). Associado à vala das Sete Fontes identifica-se também solos da classe de capacidade Bh.

Figura IV.32 – Capacidade de Uso do Solo no local do Projecto



Fonte: Cartas de Capacidade de Uso do Solo - Cartas Complementares, elaboradas pelo SROA / CNROA / IEADR / IHERA / IDRHa / DGADR

Na área directa de implantação do Projecto os solos estão incluídos na classe de capacidade D, subclasse s, apresentando limitações severas, risco de erosão elevado a muito elevado, não sendo susceptíveis de utilização agrícola, salvo casos muito especiais. Apresentam reduzidas ou moderadas limitações para pastagem, exploração de matos e exploração florestal.

No caso dos solos aluvionares associados à vala das Sete Fontes, a capacidade de uso foi fixada na classe B, subclasse h, correspondendo a solos com limitações moderadas a acentuadas, risco de erosão moderado a elevado e susceptíveis de uso agrícola moderado a pouco intensivo.

Como já referido acima, quando da instalação da VWA foram efectuados decapagens e nivelamento de terrenos com incorporação de materiais alóctones, pelo que os solos ocorrentes no local do Projecto não correspondem exactamente à descrição apresentada, incluindo os Para-Aluviosolos, uma vez que a vala das Sete Fontes foi desviada, seguindo desde então um percurso pelo exterior do complexo industrial.

De acordo com o levantamento geológico e geotécnico, os materiais de cobertura encontrados no local apresentam natureza arenosa, algo pedregosos e por vezes com componente orgânica.

De referir que a capacidade de uso é definida de acordo com a classificação portuguesa (SROA, 1972)², como se indica no Quadro IV.8.

Quadro IV.8 – Critérios de classificação da capacidade de uso dos solos

Utilização	Classes	Características
Susceptível de utilização agrícola e outras utilizações	A	Poucas ou nenhuma limitações Sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros Susceptível de utilização agrícola intensiva
	B	Limitações moderadas Riscos de erosão no máximo moderados Susceptível de utilização agrícola moderadamente intensiva
	C	Limitações acentuadas Riscos de erosão no máximo elevados Susceptível de utilização agrícola pouco intensiva
De uso limitado e em geral não susceptível de utilização agrícola	D	Limitações severas Riscos de erosão no máximo elevados a muito elevados Não susceptível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais Poucas ou moderadas limitações para pastagem, exploração de matos e exploração florestal
	E	Limitações muito severas Riscos de erosão muito elevados; Não susceptível de utilização agrícola Severas a muito severas limitações para pastagem, matos e exploração florestal ou servindo apenas para vegetação natural ou floresta de protecção ou recuperação ou não susceptível de qualquer utilização

Fonte: SROA, 1972

A carta de uso e ocupação do solo (COS 2018), apresentada na Figura IV.33, evidencia que o local do Projecto se encontra maioritariamente na classe “5.1.2 – Florestas de Folhosas” e, em menor extensão, na classe “1.2.1 – Indústria”.

A área envolvente caracteriza-se pela presença de grandes manchas florestais de folhosas e resinosa, verificando-se também uma significativa área de agricultura associada à classe 2.1.1, já referida.

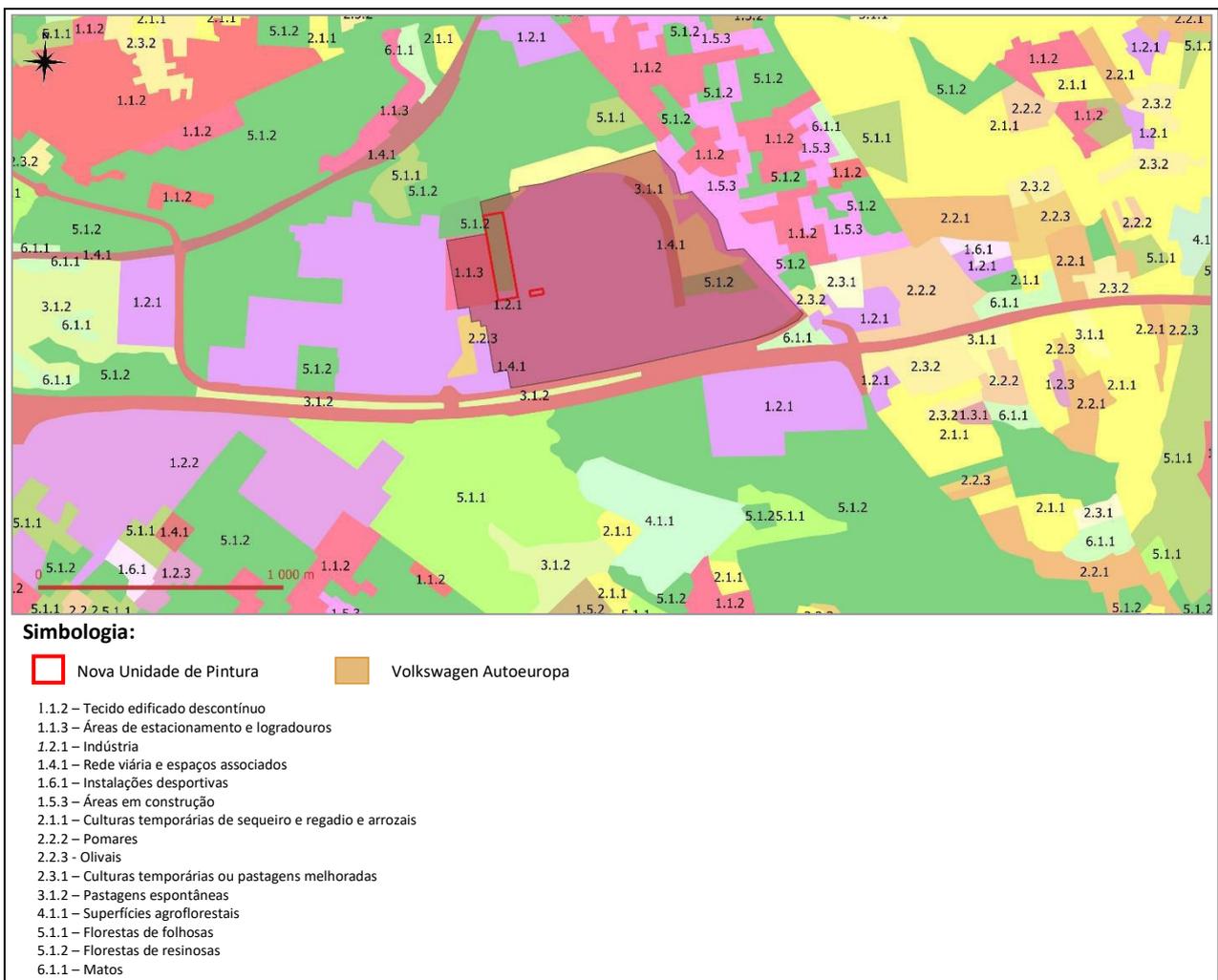
A Nova Unidade de Pintura será implantada no interior do perímetro industrial da VWA, entre a área de estacionamento Oeste (estacionamento de empregados) e o Edifício 3 (Pintura), onde se desenvolve um tramo do ramal ferroviário que serve a VWA, mas que não é actualmente utilizado. Regista-se também um estrato arbóreo constituído por pinheiro manso com subcoberto de herbáceas. A ampliação do Edifício 3 terá lugar numa pequena área de terreno não pavimentado, mas terraplenado e compactado, em parte revegetado com herbáceas (Foto IV.2).

² SROA (1972) - "Carta de capacidade de uso dos solos de Portugal. Bases e normas adaptadas na sua elaboração". Boletim de Solos (SROA) 12: 1-195.

Foto IV.2 – Ocupação do solo no local do Projecto



Figura IV.33 – Uso e ocupação do solo na área de análise (COS 2018)



Fonte: DGT (2019), Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) para 2018

7.5 Evolução da Situação de Referência sem Projecto

O local do Projecto situa-se no interior do perímetro fabril da Volkswagen Autoeuropa, que por sua vez se integra no pólo industrial de Pinhal da Marquesa. Trata-se de uma área programada para uso industrial, em conformidade com os instrumentos de ordenamento territorial em vigor, maioritariamente consolidada, mas dispendo ainda de áreas expectantes para futuras ocupações.

Assim será expectável que nesta área industrial a taxa de afectação do solo, por impermeabilização ou destruição, continue a aumentar dentro dos limites definidos no PDM de Palmela para esta classe de ocupação.

SÍNTESE

No local do Projecto, os solos primitivos corresponderiam a Podzóis Não Hidromórficos, sem surraipa, de areias ou arenitos (Ap) e em menor extensão, Para-Aluviossolos de aluviões ou coluviais de textura ligeira a mediana.

Trata-se de solos arenosos, que se desenvolvem em relevo plano, de reduzida a nula aptidão para a utilização agrícola e poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal (classe Ds), no caso dos Podzóis, e susceptíveis de uso agrícola moderado a pouco intensivo (classe C e D) mas com limitações moderadas a acentuadas, risco de erosão moderado a elevado no caso dos solos aluvionares associados à vala das Sete Fontes.

Actualmente, o local do Projecto apresenta-se terraplenado e compactado, onde o estrato pedológico primitivo já não se encontra nas suas condições pristinas.

A ocupação actual refere-se a alguns pinheiros mansos, plantados, e áreas com vegetação ruderal.

8. RECURSOS HÍDRICOS

8.1 Recursos Hídricos Superficiais

Enquadramento Hidrográfico

A área de análise insere-se na Região Hidrográfica n.º 5A, correspondente à bacia hidrográfica portuguesa do rio Tejo, na sub-bacia Tejo, que agrega um conjunto de hemi-bacias que drenam directamente para o estuário do Tejo, como é o caso do rio Moita, em cuja bacia se localiza o presente Projecto (Figura IV.34).

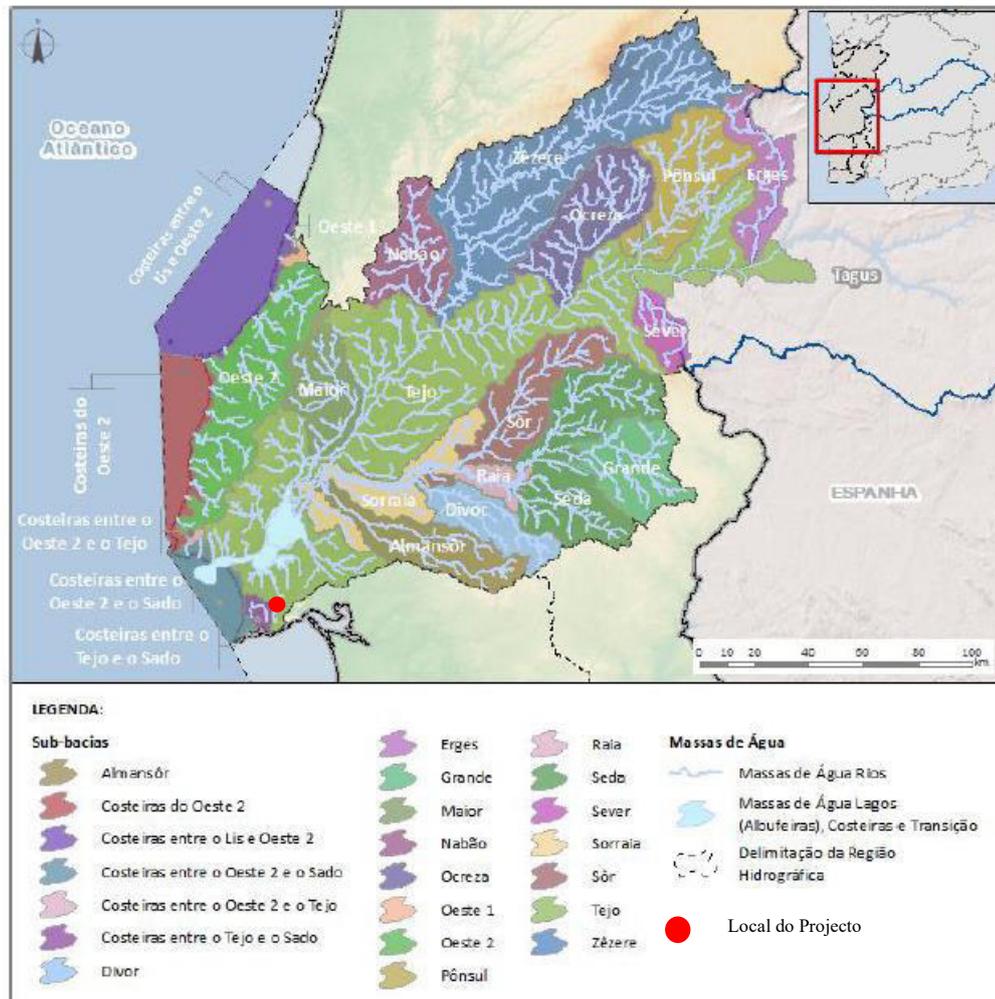
A bacia hidrográfica do rio Tejo corta longitudinalmente a Península Ibérica, cobrindo uma área total de 80 629 km², dos quais 69% ocupam território espanhol e 31% território português.

Localizada entre 38º e 41º de latitude e 01º e 10º de longitude, é limitada, a Norte, pelas bacias hidrográficas do rio Douro e Mondego, a Leste, pelas bacias da vertente mediterrânica (Ebro, Jucar) e pelas bacias dos rios Guadiana e Sado, a Sul.

Apresenta forma alongada e orientação dominante Este-Oeste, flectindo, no entanto, sensivelmente a meio do território português, para NNE – SSW.

O relevo da bacia (parte portuguesa) é caracterizado, na margem Sul, por grandes áreas planas, formadas por séries de terraços, dos quais os mais altos não ultrapassam os 200 m e, na margem Norte, por um relevo mais acidentado, elevando-se quase a 2000 m na zona da Serra da Estrela. A partir do ponto de inflexão da orientação, o relevo aplanar-se, formando uma extensa planície aluvial até à embocadura.

Figura IV.34 – Enquadramento Hidrográfico do Projecto



Fonte: PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste 2022-2027 (versão provisória)

As características físicas da bacia hidrográfica do rio Tejo, na estação de Ómnias-Santarém, indicam-se no Quadro IV.9.

Quadro IV.9 – Características físicas da bacia hidrográfica do rio Tejo (Santarém)

Área (m ²)	Perímetro (m)	Longitude (km)	Altitude Média (m)	Índice Compacidade	Índice Pendente
68 425	1 880	792	664	2,012	0,043

Fonte: DGRAH, 1986

O rio Moita tem embocadura no esteiro da Moita, no estuário do Tejo. Este é o maior estuário da Europa Ocidental, com uma área molhada variando entre os 300 e os 350 km², em função da maré, e um comprimento de 80 km, desde a foz até ao limite de influência da maré dinâmica (Muge). Em condições hidrológicas normais, o limite da intrusão salina situa-se em Vila Franca de Xira, 50 km a montante da foz.

O estuário apresenta uma geometria dissimétrica, no que respeita ao recorte das suas margens, facto genericamente associado a uma fractura geológica na sua secção central: a margem direita corresponde à linha de fractura, sendo rectilínea e escarpada; a margem esquerda é mais baixa, com uma grande extensão de bancos de vasa intermareais, durante a maré-baixa. A área intermareal pode atingir 41% da área total do estuário (cerca de 32 000 ha).

A partir de Vila Franca de Xira, o estuário alarga-se progressivamente até sensivelmente à secção de Alcochete – Sacavém, onde apresenta uma largura de 14 km, seguindo-se uma zona de menor largura, que termina num canal de saída relativamente estreito, com aproximadamente 2 km.

Assim, com base nas suas características morfológicas, o estuário do Tejo pode ser dividido em 4 zonas:

- Zona Fluvial, que se estende desde Muge e Vila Franca de Xira;
- Zona Superior, que se desenvolve desde Vila Franca de Xira até à secção Alcochete/Sacavém;
- Zona Central, conhecida pelo “Mar da Palha”, compreendido entre a secção Alcochete/Sacavém e a entrada do Corredor do Tejo, **que é a zona onde o rio Moita tem embocadura**;
- Corredor Tejo, que vai desde Cacilhas até ao Bugio.

A profundidade do estuário é bastante variável, podendo distinguir-se três zonas características: montante, média e jusante. A zona de montante é constituída pela maioria das chamadas zonas de espraiado de maré, com uma profundidade média baixa e caracterizada pela existência de mouchões, ou ilhas, rodeadas de sapais. A zona média, Mar da Palha, é mais profunda, com uma profundidade média da ordem dos 7 m. A zona de jusante é aquela que possui uma profundidade mais acentuada, chegando a atingir os 46 m no Corredor do Tejo.

Bacia do Rio da Moita

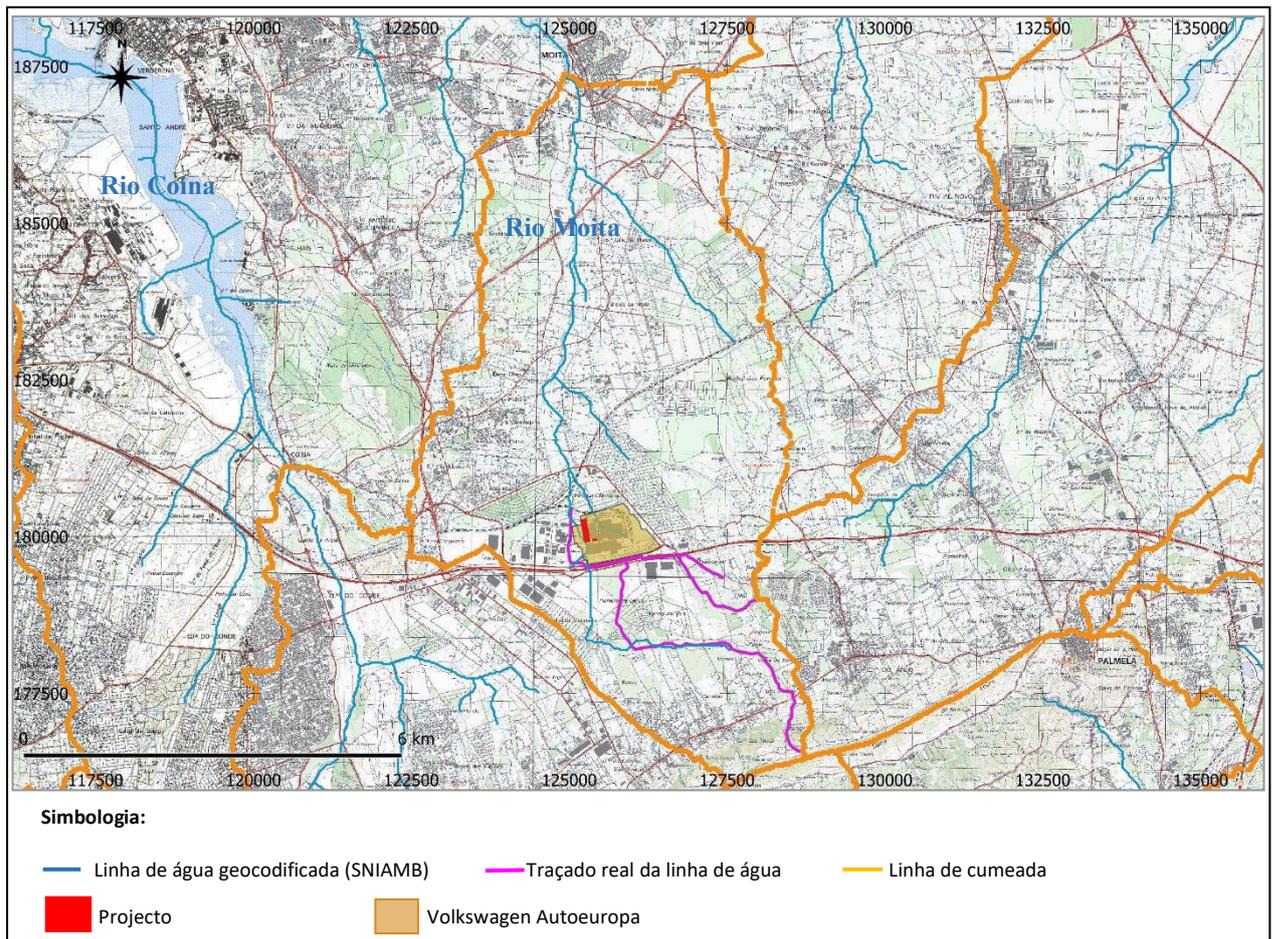
Caracterização fisiográfica

Localmente, o Projecto situa-se na secção de cabeceira da bacia hidrográfica do rio da Moita (Código PT05TEJ1144A), afluente de primeira ordem do rio Tejo e com embocadura no estuário deste rio. Esta bacia tem forma alongada, com orientação geral S-N, apresentando uma área de drenagem de 44,8 km²³. Confinar com a bacia da ribeira de Coima a Poente, com a bacia da vala de Asseiceira a Nascente, a Norte com o estuário do Tejo e a Sul com a Serra da Arrábida (Figura IV.35).

A linha de água principal corre na direcção S-N, ao encontro do estuário do Tejo, sem grandes inflexões de percurso, num desenvolvimento total de 12,5 km³. A sua nascente é no Cabeço das Torres, na Serra de S. Francisco, concelho de Sesimbra, a cerca de 228 m de altitude, passando sucessivamente em Cabanas, Pinhal da Marquesa e Moita, antes de desaguar no estuário do Tejo. São seus principais afluentes, na margem direita, a vala de Água Doce e, na margem esquerda, a vala das Sete Léguas.

³ Índice Hidrográfico e Classificação Decimal, MHOP, 1981

Figura IV.35 – Bacia do rio da Moita



Fonte: SNIAMB (consultado em 14/07/2023)

Base: Cartas Militares n.ºs 431, 432, 442, 443, 453, 454 do IGeoE, série M888

De acordo com o sistema de classificação da Directiva da Qualidade da Água (DQA), o rio da Moita enquadra-se no ecótipo de rios “Depósitos Sedimentares do Tejo e Sado” (Tipo S 3). Os rios deste tipo encontram-se em zonas com temperaturas médias anuais elevadas (cerca de 16 °C em média) e precipitações médias anuais baixas (cerca de 730 mm em média), no contexto climático do território de Portugal Continental. Os cursos de água são, de um modo geral, de pequena e média dimensão (cerca de 390 km² em média), situados a baixas altitudes (cerca de 54 m em média) e com escoamento médio anual igualmente baixo (entre 100 a 200 mm, distância interquartil). Os rios de menor dimensão poderão apresentar regime hidrológico temporário.

Dois dos parâmetros fisiográficos mais importantes são a área e a forma das bacias hidrográficas. Embora tenham pouca influência no valor do escoamento anual, têm, no entanto, uma grande influência na formação de cheias. As bacias de forma arredondada tendem a favorecer a concentração do escoamento superficial, originando cheias de maior porte. Os índices e forma da bacia do rio da Moita apresentam valores médios relativamente a esta tendência.

As características fisiográficas da bacia do rio da Moita, na embocadura, indicam-se no Quadro IV.10.

Quadro IV.10 – Características morfométricas principais da bacia hidrográfica onde se localiza o projecto

Bacia	Código identificativo (EU_CD)	S (km ²)	P (km)	C (km)	Hm (m)	Kc	Kb	Kf
Rio da Moita	PT05TEJ1144A	44,8	32,2	12,5	48,8	1,35	0,016	0,29
Rio Tejo (em Santarém)	-	68 425	1 880	875,0	664	2,012	0,045	0,09

Kc – inclinação média do leito Kf factor de forma kc indice de Gravelius ou coeficiente de compacidade

No local do Projecto não foram reconhecidas quaisquer linhas de água ou linhas de drenagem, pese embora a rede hidrográfica geocodificada do SNiAmb (APA) definir o traçado da vala das Sete Fontes pelo interior do complexo industrial, situação que não se verifica no local. Quando da construção do complexo da Autoeuropa, entre 1991 e 1995, terá ocorrido o desvio e artificialização do talvegue desta linha de água, de modo a rodear a área de intervenção deste complexo industrial. Assim, o talvegue da vala das Sete Fontes, na secção do Projecto, encontra-se artificializado, desenvolvendo-se em vala de betão, com perfil trapezoidal.

Regime Hidrológico e Disponibilidades Hídricas

Os principais factores condicionadores do regime dos escoamentos de uma dada bacia hidrográfica são o regime pluviométrico, os substratos geolitológico e pedológico e o coberto vegetal.

A distribuição da precipitação na bacia do Tejo é marcadamente sazonal, concentrando-se cerca de 75% da precipitação anual no semestre húmido, com um máximo de 80% em Lisboa e um mínimo de 71% em Penamacor. No semestre seco, não chove, em geral, durante quatro meses.

À irregularidade temporal associa-se a assimetria espacial. A Serra da Estrela é a zona mais pluviosa, com um máximo anual de 2 950 mm nas Penhas da Saúde, e as menos pluviosas situam-se próximo de Lisboa, com mínimo de 538 mm em Alcochete e 575 mm em Monforte.

A estação hidrométrica existente na bacia do rio da Moita mede o nível de água, não estando disponível a curva de vazão para conversão dos respectivos valores em caudais. Assim sendo, ir-se-á avaliar as disponibilidades hídricas na bacia do rio da Moita utilizando métodos indirectos.

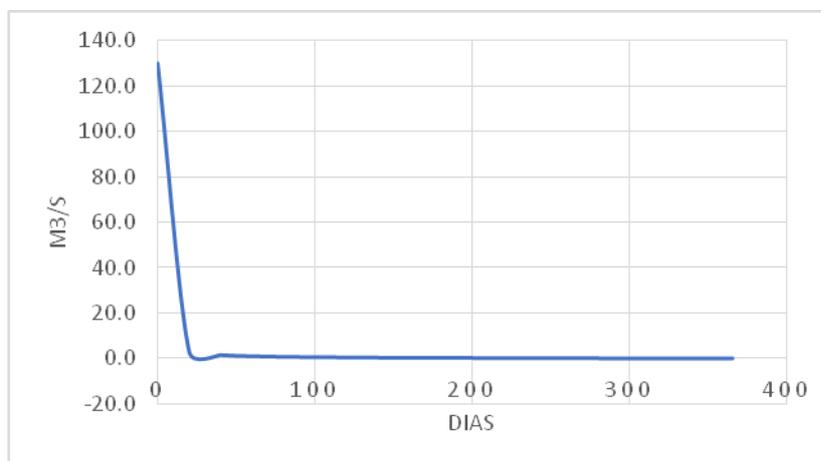
Para a análise que se pretende é mais vantajoso utilizar, em vez do escoamento num dado intervalo de tempo, o correspondente caudal médio - caudal fictício, uniforme, que no mesmo intervalo de tempo produz um volume de escoamento igual ao da sucessão real dos caudais.

A determinação dos caudais característicos nas secções das bacias em estudo é feita recorrendo à comparação entre a curva de duração média anual do caudal médio diário de linhas de água de características fisiográficas e climáticas semelhantes. As curvas referidas indicam o número médio de dias por ano em que foi igualado ou excedido um dado caudal médio diário.

De forma a possibilitar a comparação, as curvas de duração do caudal médio diário são expressas em relação ao respectivo módulo (caudal médio ao longo de uma série hidrológica). Deste modo, as ordenadas dos pontos da referida curva, numa dada secção e num dado período, são os quocientes entre os valores do caudal médio diário e do caudal modular nesse período.

Na presente situação, a curva utilizada na comparação foi a da ribeira de Santo Estevão (estação 20E/02H), cuja série classificada se apresenta na Figura IV.36, relativa ao período de 1976/1990. Segundo Quintela (1967), é válido comparar curvas de duração média anual do caudal médio diário, expresso em relação ao caudal modular, desde que os períodos de observação não sejam inferiores a 10 anos.

Figura IV.36 – Curva de duração média anual do caudal médio diário – Ribeira de Santo Estêvão



Do ajustamento dos valores da série com a proporção do escoamento anual na bacia em causa, resultaram os valores que se apresentam no Quadro IV.11.

Quadro IV.11 – Caudais característicos no rio da Moita

Bacia	Código identificativo (EU_CD)	Caudal modular	Caudais característicos		
			QC _M	QC _S	QC _E
Rio da Moita	PT05TEJ1144A	0,33	1,0	0,1	0,0
Ribeira de Santo Estêvão (curso de água de comparação)	-	4,8	14,1	1,1	0,0

QC_M - Caudal excedido ou igualado em 20 dias do ano; QC_S - Caudal excedido ou igualado em 180 dias no ano

QC_E - Caudal excedido ou igualado em 355 dias no ano

Assim, em termos médios anuais, estima-se que, no período chuvoso, o caudal no rio da Moita (embocadura) seja de 1,0 m³/s e no período de estiagem não se verifique escoamento nesta linha de água. O caudal médio anual nesta linha de água foi estimado em cerca de 0,1 m³/s.

Ao nível dos caudais de ponta, estimou-se para o rio da Moita, um caudal de 24,6 m³/s e 41,4 m³/s, respectivamente para períodos de retorno de 2 e 5 anos. O caudal de ponta de cheia para um período de retorno de 100 anos foi estimado em 80,4 m³/s.

Evolução da Situação de Referência na Ausência de Projecto

Considerando a opção zero, ou seja, a ausência de intervenção no local em estudo, não se conhecem outros projectos susceptíveis de introduzirem qualquer tipo de alteração a nível deste descritor, pelo que, na perspectiva do domínio em análise, os recursos hídricos superficiais tenderão a manter as características actuais.

Por outro lado, as projecções mais recentes sobre as alterações climáticas e os efeitos sobre as disponibilidades hídricas das bacias hidrográficas⁴ indicam que “Os padrões de precipitação também deverão enfrentar alterações, com redução importante dos valores anuais em todo o território, apesar do aumento da precipitação em dezembro/janeiro (particularmente para o período 2041-2070). Desta forma, é de esperar a extensão da estação seca do verão para a primavera e outono. Ainda assim, essa redução da precipitação não é superior aos desvios positivos da variabilidade inter-anual, verificando-se então que apesar dessa tendência haverá anos com mais precipitação do que a normal climática de 1971-2000.”

O estudo põe em evidência que “...desde 2000 apenas têm ocorrido anos médios e secos não se observando os picos de anos húmidos que ocorriam no século passado. Consequentemente observa-se uma diminuição de 12% a 15%, em média, podendo em algumas regiões atingir um valor mais elevado. [...] Esta diminuição da precipitação, e a não ocorrência nos últimos vinte anos de anos húmidos, e o aumento crescente da temperatura tem tido como consequência uma diminuição das disponibilidades hídricas quer em regime natural quer na reposição do armazenamento nas albufeiras e águas subterrâneas”.

Conclui o estudo que “O índice de escassez agravou-se em todas as bacias, comparativamente ao que tinha sido calculado para o 2.º ciclo de planeamento, fruto da diminuição das disponibilidades mas também do aumento dos consumos, atingindo valores muito elevados (escassez severa) em algumas regiões hidrográficas, nomeadamente RH6, RH7 e RH8.”

Para a bacia do rio Tejo, a mesma referência indica ter existido uma redução das disponibilidades médias de 31% no período 1981/82 – 2015/2016, e projecta uma redução adicional no final do século de 38%, no cenário RCP 8.5 de emissões de GEE.

O índice de escassez WEI+ na bacia do Tejo foi estimado em 0,33 e no rio da Moita em 0,38, o que indica uma situação de escassez elevada nestas bacias.

Adicionalmente, as alterações climáticas terão, não só repercussões ao nível das disponibilidades, mas também ao nível da procura, prevendo-se um aumento das necessidades de água devido principalmente ao aumento das temperaturas.

SÍNTESE

Em termos hidrográficos, a área em análise situa-se na Região Hidrográfica n.º 5A – Tejo e Ribeiras do Oeste”, mais especificamente na bacia do rio da Moita, linha de água tributária do rio Tejo, com embocadura no esteiro da Moita, na secção intermédia do estuário do Tejo (Mar da Palha).

Nesta zona, as linhas de água apresentam um regime de escoamento característico dos cursos de água mediterrâneos, ou seja, com elevada variabilidade intranual e interanual, com alguns meses secos, de escoamento nulo.

Os estudos recentes de avaliação das disponibilidades hídricas das bacias dos rios portugueses indicam ter havido uma redução generalizada do escoamento, estimado em -31% na bacia do rio Tejo. Prevê-se que esta situação se possa agravar em cenário de alterações climáticas, com redução adicional do escoamento até -38% no final do século.

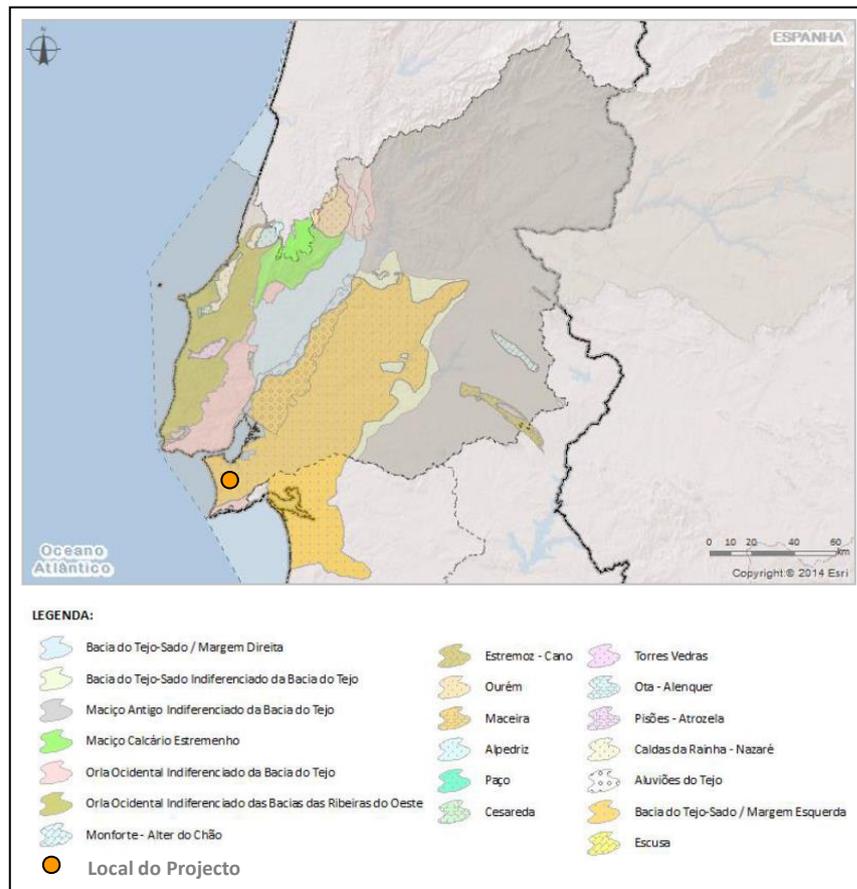
⁴ “Avaliação das disponibilidades hídricas atuais e futuras e aplicação do índice de escassez WEI+”, APA (2021)

8.2 Recursos Hídricos Subterrâneos

Enquadramento Geral

No que respeita à componente subterrânea dos recursos hídricos, o Projecto localiza-se na massa de água designada por “Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda”, com o código PTT3, de acordo com a designação do Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Tejo, como se pode observar na Figura IV.37.

Figura IV.37 – Sistemas aquíferos na área de análise



Fonte: Almeida et al., 2000

A Bacia Terciária do Tejo-Sado constitui uma depressão alongada na direcção NE-SW, limitada a Norte e a Oeste por terrenos jurássicos e a Este e a Sul por formações do Maciço Hespérico, ocupando uma área de 6875,44 km².

Esta unidade foi afectada por importantes movimentos orogénicos que provocaram o seu afundamento ao longo das linhas de debilidade estrutural do soco. Esta zona, na qual já se tinham depositado os sedimentos do mesozóico, foi coberta por materiais continentais oligocénicos, aos quais se sobrepuseram os produzidos durante a transgressão aquitano-burdigaliana. Posteriormente, no Helveciano, começou uma regressão que se prolongou até ao Miocénico superior. Simultaneamente, com as formações marinhas depositadas na zona submersa, formaram-se, na parte continental da bacia, sedimentos fluvio-continentais e lacustres. Este facto explica que nesta bacia, sedimentos com a mesma idade tenham fácies distintas, e consequentemente, com características hidrogeológicas diferentes.

De uma forma geral, na bacia do Tejo-Sado identificam-se dois sistemas aquíferos com ligações hidráulicas e limitados inferiormente pelas formações margosas do Aquitano-Burdigaliano e pelos terrenos do Oligoceno-Cretácico. Os aquíferos instalados nas formações calcário-detriticas do Burdigaliano e Helvaciano inferior e no complexo argilo-detritico do Miocénico médio e superior são do tipo cativo. Os aquíferos correspondentes às formações do Pliocénico e do Quaternário (aluviões e terraços fluviais) são do tipo livre.

O aquífero superior, que limita o aquífero do Miocénico médio e superior e estabelece a relação hidráulica entre este aquífero e o livre subjacente, pertence já ao Pliocénico, embora localmente possa corresponder ao troço terminal das formações do Miocénico superior. Embora com carácter lenticular, esta formação actua hidráulicamente como aquífero, observando-se diferenças piezométricas entre os dois aquíferos da ordem das dezenas de metros.

Os aquíferos livres cobrem praticamente toda a bacia e correspondem às formações aluvionares quaternárias dos rios Tejo e Sado e seus afluentes, aos terraços fluviais do Tejo e às formações pliocénicas. A sua base é constituída pelo aquífero referido acima e os aquíferos são drenados através das aluviões e terraços para a rede hidrográfica.

Parâmetros Hidráulicos

De acordo com o PGRH 2016-2021, a recarga média anual estimada para este sistema é de 1 005,91 hm³/ano (167 mm), correspondendo a 26% da precipitação.

Almeida *et.al* (2000) indica, para o Pliocénico, uma produtividade média de 18,6 l/s e transmissividades a variar entre 100 e 3 000 m²/dia e, para o Miocénico francamente marinho, uma produtividade média de 39,1 l/s e uma transmissividade variável entre 127 m²/dia e 693 m²/dia.

Na área de Almada, Seixal e Barreiro, transmissividades calculadas a partir de ensaios de bombagem realizados em alguns furos atingiram valores superiores a 864 m²/dia.

Funcionamento Hidráulico do Sistema Aquífero

A recarga do sistema é efectuada pela precipitação nas zonas altas da bacia e a descarga ocorre no grande eixo drenante correspondente ao rio Tejo e no nível de base da bacia hidrográfica (Oceano Atlântico).

Lopo Mendonça (2010) propôs um modelo de funcionamento hidráulico para a Bacia do Tejo-Sado, em que admite a interconexão hidráulica dos três sistemas aquíferos (formações do Holocénico/Plistocénico, Pliocénico e Miocénico) e considera as formações argilosas como aquíferos dentro deste aquífero regional.

Neste modelo de aquífero regional, o autor considera que o escoamento subterrâneo ocorre dos bordos em direcção ao eixo longitudinal de drenagem, sendo o rio Tejo a zona de descarga mais importante. A horizontalidade das camadas e o suporte geológico poroso favorecem a conectividade das zonas de descarga com o rio principal.

Simões (1998), Almeida *et al.* (2000), corroboram a tese anterior, considerando o Tejo como o grande eixo longitudinal de drenagem do sistema aquífero, onde poderá descarregar nas aluviões por drenância ascendente e ao longo do sistema aquífero até ao Oceano, que, na Península de Setúbal, se aproxima da perpendicular à linha de costa.

Condições no Local do Projecto

Com base nos estudos geológicos e geotécnicos realizados, no local do Projecto identificou-se um substrato de natureza sedimentar atribuído ao Pliocénico, representado pela unidade litoestratigráfica conhecida como Formação de Santa Marta, composta essencialmente por areias, por vezes siltosas, com grão médio a fino.

Este dispositivo geológico mostrou-se hidrogeologicamente produtivo, tendo sido possível detectar o nível de água nos furos BH6 e BH7 (ver Figura IV.25) a 11 e 11,30 metros de profundidade, respectivamente. Nos restantes furos, estima-se que o nível de água se posicione a profundidades superiores às atingidas pela furação.

Vulnerabilidade à Poluição

A vulnerabilidade à poluição de qualquer formação está intrinsecamente ligada à composição litológica, morfologia, permeabilidade, profundidade da zona aquífera, sendo, segundo Lobo Ferreira e Cabral (1991) «a sensibilidade da qualidade das águas a uma carga poluente, função das características intrínsecas do aquífero».

Poderá ainda ser entendida como a capacidade do material que constitui as camadas sobrejacentes ao aquífero de reduzir a propagação dos potenciais poluentes, considerando-se deste modo uma propriedade intrínseca ao próprio meio geológico, que serve de suporte ao sistema.

A metodologia EPPNA – Equipa de Projecto do Plano Nacional da Água (1998) estabelece a vulnerabilidade de um sistema aquífero com base em oito classes de vulnerabilidade, que são função da composição litológica de cada formação. Para a massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda (PTT3) estão presentes as classes de vulnerabilidade Alta (V3 - Aquíferos em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica com a água superficial), numa extensão de 3585 km², e Média (V4 - Aquíferos em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica com a água superficial), numa extensão de 1046 km² (PBH do Rio Tejo, 2001).

Por seu lado, o denominado Índice DRASTIC (EPA, 1987), que se fundamenta no somatório de sete parâmetros ou indicadores hidrogeológicos, que influenciam o potencial da poluição. De acordo com a mesma fonte, o valor médio do índice para a massa de água subterrânea PTT3 é de 163, que corresponde a uma vulnerabilidade elevada, variando entre um mínimo de 95 e um máximo de 202.

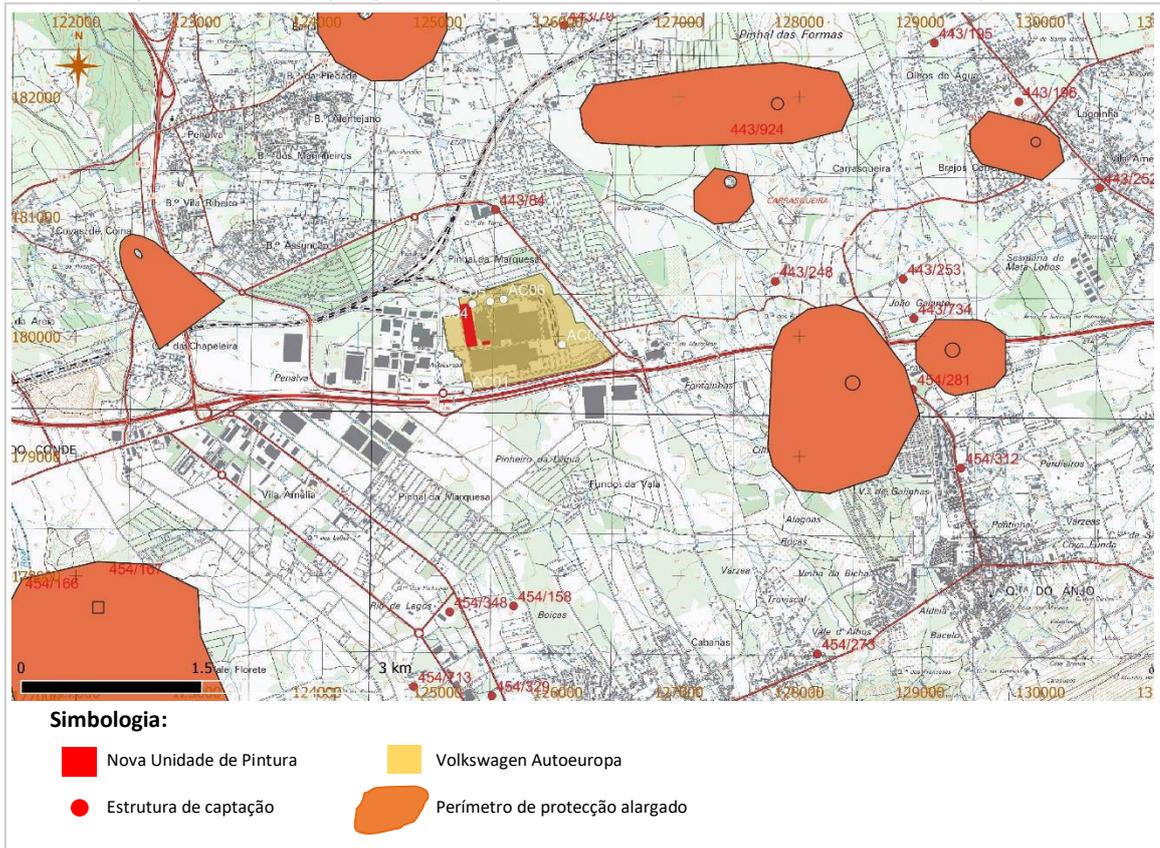
Inventário dos Pontos de Água

A Figura IV.38 contém a localização dos pontos de água mais próximos do Projecto, incluído os perímetros de protecção das captações destinadas a consumos humano. Na mesma figura, apresenta-se igualmente a localização das captações de água da VW Autoeuropa.

Como se pode verificar, os sistemas de captação na envolvente próxima do Projecto localizam-se, fundamentalmente, numa área a Sul e a Nascente da VW Autoeuropa. Na figura incluíram-se, igualmente, a localização das captações da VW Autoeuropa.

Todos as captações inventariadas localizam-se a mais de 900 m do Projecto (ver Anexo IV do Volume de Anexos).

Figura IV.38 – Captações de água subterrânea na envolvente do Projecto



Fonte: SNIAmb (consultado em 19.07.2023)

Nota: para informação sobre os pontos de água consultar Anexo IV do Volume de Anexos

Evolução da Situação de Referência Sem Projecto

Considerando a opção zero, ou seja, a não concretização do projecto, os recursos hídricos tenderão a sofrer a evolução espacial e temporal característica deste tipo de recurso.

Refira-se, no entanto, que a confirmarem-se as previsões sobre as alterações climáticas, as modificações apontadas para a precipitação e escoamento superficial também terão repercussões sobre as disponibilidades hídricas subterrâneas, nomeadamente na recarga dos aquíferos, a variável mais directamente dependente da precipitação e das alterações que nela ocorram. É também de referir que o esperado aumento do nível médio das águas do mar terá repercussões sobre os sistemas aquíferos costeiros devido à intrusão salina.

SÍNTESE

O Projecto em apreciação localiza-se na Unidade Hidrogeológica Bacia do Tejo-Sado, mais precisamente na massa de água Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda (PTT3),

Trata-se de um sistema multiaquífero, onde se identificam dois sistemas com ligações hidráulicas. O mais profundo, instalado nas formações calcário-detríticas do Burdigaliano e Helvaciano inferior e no complexo argilo-detrítico do Miocénico médio e superior, é do tipo cativo. O sistema instalado nas formações do Pliocénico e do Quaternário são do tipo livre. Este sistema apresenta elevada produtividade e elevada vulnerabilidade.

A recarga do aquífero é proveniente da precipitação nas zonas altas da bacia e a descarga ocorre nas aluviões do Tejo por drenância ascendente e ao longo do sistema aquífero até ao Oceano.