Navigator Tissue Aveiro, S.A.

Máquina de Papel 2

Estudo de Impacte Ambiental

Relatório

Relatório preparado por:

TECNINVEST

T 250402 | Estudo Nº 3114 (Reformulação)

Outubro de 2026

T 250402

MÁQUINA DE PAPEL 2

Estudo de Impacte Ambiental

Relatório

Estudo Nº 3114 (Reformulação) | Exemplar Nº 1

T 250402

Navigator Tissue Aveiro

Máquina de Papel 2

Estudo de Impacte Ambiental

Índice Geral – Relatório

. RESUMO NÃO TÉCNICO

. RELATÓRIO

. Capítulo I – Introdução

. Capítulo II – Definição dos Projectos

. Capítulo III – Descrição do Projecto

. Capítulo IV – Situação de Referência

. Capítulo V – Impactes Ambientais e Medidas de Minimização

. Capítulo VI – Programa de Monitorização

. Capítulo VII – Lacunas de Conhecimento e Síntese Conclusiva

. ANEXOS

Lisboa, 13 de Outubro de 2026

VISTOS:

Eng. Nuno Frazão
[Director]

Índice Geral

Pág.

I. INTRODUÇÃO I-1

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS I-1
2. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO I-1
3. FASE EM QUE SE ENCONTRAM OS PROJECTOS I-2
4. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE I-2
5. ENTIDADE LICENCIADORA OU COMPETENTE PARA A AUTORIZAÇÃO, ACTUAIS LICENÇAS E AUTORIDADE DE AIA I-4
6. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO EIA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO I-4
7. ANTECEDENTES DO PROJECTO E DO EIA I-5
8. METODOLOGIA E ESTRUTURA GERAL DO EIA I-5

II. DEFINIÇÃO DO PROJECTO II-6

1. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DOS PROJECTOS II-6
   1.1 Negócio do Tissue na Navigator II-6
   1.2 A Preferência dos Consumidores II-7
   1.3 Localização do Projecto II-8

2. ALTERNATIVAS AO PROJECTO II-10

   2.1 Introdução II-10
   2.2 Alternativa Zero – Não Implementação do Projecto II-10
   2.3 Localização II-10

III. DESCRIÇÃO DO PROJECTO III-11

1. INTRODUÇÃO III-11
2. LOCALIZAÇÃO III-11
   2.1 Localização Administrativa III-11
   2.2 Localização Face a Áreas Sensíveis III-11
   2.3 Enquadramento Face aos Instrumentos de Ordenamento do Território III-11
   2.4 Equipamentos e Infra-estruturas Relevantes Potencialmente Afectados pelo Projecto III-11
3. ALTERNATIVAS AO PROJECTO III-14
4. PROGRAMAÇÃO DAS FASES DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E DESACTIVAÇÃO III-14
   4.1 Fase de Construção III-14
   4.2 Fase de Exploração III-14
   4.3 Fase de Desactivação III-14
5. PROJECTOS CORRELACIONADOS III-14
6. ENQUADRAMENTO DO PROJECTO NA NTA III-15
   6.1 Áreas Actuais da NTA antes da Implementação do Projecto III-15
   6.2 Descrição do Processo de Fabrico e das Instalações Auxiliares Existentes III-15
   6.3 Descrição do Projecto de Alteração III-41
   6.4 Descrição da Fase de Construção III-67
   6.5 Fase de Desactivação III-70

IV. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA IV-72

1. INTRODUÇÃO IV-72
2. ÂMBITO DO ESTUDO IV-73
   2.1 Introdução IV-73
   2.2 Domínios e Profundidade de Análise IV-73
   2.3 Definição da Área de Estudo e das Escalas de Trabalho IV-74
3. CLIMA IV-75
   3.1 Metodologia IV-75
   3.2 Enquadramento Regional IV-75
   3.3 Análise dos Dados Climatológicos Locais IV-76

3.4 Classificação Climática *IV-82*
3.5 Caracterização Microclimática *IV-82*
3.6 Evolução da Situação de Referência sem Projecto *IV-83*
4. EMISSÕES DE GEE E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS IV-83
4.1 Quadro Estratégico Nacional para a Política Climática *IV-83*
4.2 Quadro Estratégico Concelhio para a Política Climática *IV-88*
4.3 Panorama Nacional das Emissões de GEE *IV-89*
4.4 Evolução Climática Previsível *IV-91*
5. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA IV-95
5.1 Introdução *IV-95*
5.2 Enquadramento Regional *IV-96*
5.3 Geolitologia *IV-96*
5.4 Caracterização Local *IV-99*
6. TECTÓNICA E SISMICIDADE IV-100
6.1 Tectónica e Neotectónica *IV-100*
6.2 Sismicidade *IV-101*
7. SOLOS E USO DO SOLO IV-103
7.1 Introdução *IV-103*
7.2 Tipo de Solos Ocorrentes *IV-103*
7.3 Ocupação do Solo *IV-106*
7.4 Evolução da Situação de Referência sem Projectos *IV-108*
8. RECURSOS HÍDRICOS IV-108
8.1 Recursos Hídricos Superficiais *IV-108*
8.2 Recursos Hídricos Subterrâneos *IV-113*
9. FACTORES DE QUALIDADE DO AMBIENTE IV-119
9.1 Considerações Introdutórias *IV-119*
9.2 Qualidade da Água *IV-120*
9.3 Qualidade do Ar *IV-135*
9.4 Qualidade Acústica *IV-157*
10. ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE TERRESTRE E ICTIOFAUNA IV-172
10.1 Metodologia *IV-172*
10.2 Interacção com Áreas Sensíveis *IV-178*
10.3 Flora e Habitat *IV-180*
10.4 Fauna *IV-191*
10.5 Evolução da Situação de Referência sem Projectos *IV-199*
11. PAISAGEM IV-201
11.1 Âmbito *IV-201*
11.2 Enquadramento da Área de Estudo *IV-201*
11.3 Avaliação da Paisagem *IV-206*
11.4 Evolução da Situação de Referência sem Projectos *IV-210*
12. PATRIMÓNIO IV-210
12.1 Introdução *IV-210*
12.2 Enquadramento Histórico-Arqueológico *IV-211*
12.3 Metodologia *IV-214*
12.4 Identificação e Caracterização dos Elementos Patrimoniais *IV-215*
12.5 Pesquisa Documental *IV-216*
12.6 Trabalho de campo *IV-217*
12.7 Localização de Zonas e Topónimos com Potencial Interesse Arqueológico *IV-224*
12.8 Evolução da Situação de Referência sem Projectos *IV-225*
13. SÓCIO-ECONOMIA IV-225
13.1 Introdução *IV-225*
13.2 Dinâmica Demográfica *IV-225*
13.3 Estrutura Económica *IV-235*
13.4 Povoamento e Distribuição Espacial da População *IV-243*
13.5 Equipamentos Colectivos *IV-244*

13.6 Infra-estruturas *IV-245*
13.7 Dinâmicas Industriais – Complexo Industrial de Aveiro *IV-249*
13.8 Análise da Área de Implantação *IV-250*
13.9 Evolução da Situação de Referência sem Projecto *IV-251*
14. SAÚDE HUMANA IV-252
14.1 Indicadores Sócio-económicos Relevantes *IV-252*
14.2 Organização dos Serviços de Saúde Primários e Recursos Humanos Alocados *IV-253*
14.3 Indicadores de Saúde *IV-254*
15. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO IV-255
15.1 Instrumentos de Gestão Territorial *IV-255*
15.2 Planos de Nível Nacional *IV-256*
15.3 Planos de Nível Regional - Plano Regional Ordenamento do Território (PROT) do Centro *IV-259*
15.4 Planos de Ordenamento de Nível Intermunicipal e Municipal *IV-260*
15.5 Evolução da Situação de Referência sem Projectos *IV-265*
V. IMPACTES AMBIENTAIS E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO V-266
1. INTRODUÇÃO V-266
2. CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS V-268
2.1 Impactes Micro-Climáticos *V-268*
2.2 Alterações Climáticas *V-271*
2.3 Síntese Conclusiva *V-278*
3. GEOLOGIA E SOLOS V-278
3.1 Acções dos Projectos *V-278*
3.2 Critérios de Avaliação de Impactes *V-278*
3.3 Avaliação de Impactes *V-279*
4. RECURSOS HÍDRICOS V-280
4.1 Acções dos Projectos com Impacte no Meio *V-280*
4.2 Critérios de Avaliação de Impactes *V-281*
4.3 Avaliação de Impactes *V-283*
4.4 Síntese Conclusiva *V-287*
5. QUALIDADE DA ÁGUA V-287
5.1 Acções dos Projectos com Impacte no Meio *V-287*
5.2 Critérios de Avaliação de Impactes *V-287*
5.3 Avaliação de Impactes *V-289*
5.4 Síntese *V-291*
6. QUALIDADE DO AR V-291
6.1 Acções do Projecto com Impacte no Meio *V-291*
6.2 Critérios de Avaliação de Impactes *V-291*
6.3 Avaliação de Impactes *V-293*
6.4 Síntese *V-303*
7. AMBIENTE SONORO V-303
7.1 Metodologia de Avaliação de Impactes Ambientais *V-303*
7.2 Avaliação de Impactes *V-304*
7.3 Impactes Cumulativos com outros Projectos do Complexo Industrial de Aveiro *V-318*
7.4 Síntese *V-321*
8. ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE V-323
8.1 Acções do Projecto com Impacte no Meio *V-323*
8.2 Critérios de Avaliação de Impactes *V-323*
8.3 Avaliação de Impactes *V-323*
8.4 Impactes Cumulativos *V-326*
8.5 Síntese Conclusiva *V-327*

9. PAISAGEM V-328
9.1 Considerações Gerais V-328
9.3 Análise de Impactes V-329
9.4 Fase de Construção V-329
9.5 Fase de Exploração V-330
9.6 Estudo da Visibilidade – Bacias Visuais V-330
9.7 Critérios de Avaliação de Impactes V-333
9.8 Avaliação de Impactes V-334
9.9 Síntese V-336
10. PATRIMÓNIO V-337
10.1 Avaliação de Impactes V-337
10.2 Fase de Construção V-337
10.3 Fase de Exploração V-337
11. SÓCIO-ECONOMIA V-337
11.1 Considerações Introdutórias V-337
11.2 Critérios de Avaliação de Impactes V-338
11.3 Avaliação de Impactes V-340
11.4 Síntese V-345
12. SAÚDE HUMANA V-346
12.1 Introdução V-346
12.2 Acções do Projecto com Impacte na Saúde Humana V-346
12.3 Critérios de Avaliação de Impactes V-347
12.4 Avaliação de Impactes V-348
12.5 Síntese V-350
13. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO V-350
13.1 Avaliação da Conformidade do Projecto com o Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia e com as Plantas de Ordenamento e Condicionantes do PDM do Concelho de Aveiro V-350
13.2 Síntese V-352
14. ANÁLISE DE RISCO V-352
14.1 Verificação do Enquadramento do Projecto no Decreto-Lei n.º 150/2015 (regime PAG) V-352
14.2 Avaliação da Ocorrência de Efeito de Dominó V-354
14.3 Organização e Meios de Segurança Actuais V-355
14.4 Riscos Internos com a Instalação da Máquina de Papel 2 ..... V-362
14.5 Riscos Externos V-367
14.6 Meios de Prevenção e Protecção do Projecto da Máquina de Papel 2 ..... V-368
15. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO, POTENCIAÇÃO E COMPENSAÇÃO DE IMPACTES V-371
15.1 Considerações Introdutórias V-371
15.2 Fase Prévia à Construção/Fase de Construção V-371
15.3 Fase de Exploração V-380
VI. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO VI-382
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS VI-382
2. MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO AMBIENTAL VI-383
2.1 Introdução VI-383
2.2 Parâmetros a Monitorizar VI-384
2.3 Locais de Amostragem VI-384
2.4 Frequência de Amostragem VI-384
2.5 Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários VI-385
2.6 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização VI-385
2.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e Critérios para a Decisão Sobre a Revisão do Programa de Monitorização VI-385

3. MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS VI-386
3.1 Águas Superficiais VI-386
3.2 Águas Subterrâneas VI-387
4. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL VI-388
4.1 Gestão da Água e do Efluente Bruto VI-388
4.2 Gestão das Emissões Gasosas VI-388
4.3 Gestão dos Resíduos VI-388
4.4 Gestão da Qualidade Acústica no Quadro do Ruído Laboral VI-388
VII. LACUNAS DE CONHECIMENTO E SÍNTESE CONCLUSIVA VII-389
1. LACUNAS DE CONHECIMENTO VII-389
2. SÍNTESE CONCLUSIVA VII-389

Índice de Quadros

Pág.

Quadro I.1 – Actividades actualmente desenvolvidas na NPA I-4

Quadro III.1 – Gamas de artigos por linha de fabrico III-25
Quadro III.2 – Bases de concepção da Máquina de Papel 1 ..... III-32
Quadro III.3 – Consumos anuais e capacidades de armazenagem de matérias-primas, subsidiárias e aditivos III-33
Quadro III.4 – Condições de armazenagem de produtos químicos no edifício da MP1 ..... III-34
Quadro III.5 – Consumos anuais de combustíveis e de energia eléctrica III-34
Quadro III.6 – Consumos e captação de água no rio Vouga III-35
Quadro III.7 – Volumes de efluentes da NTA e NPA III-36
Quadro III.8 – Concentrações e cargas à saída da ETAR da NPA III-36
Quadro III.9 – Concentrações na descarga de águas pluviais III-36
Quadro III.10 – Concentrações de poluentes nas chaminés III-37
Quadro III.11 – Produção e destino dos resíduos da NTA III-38
Quadro III.12 – Condições de armazenagem de resíduos III-39
Quadro III.13 – Tráfego anual III-40
Quadro III.14 – Actividades a desenvolver na NPA com a implementação do projecto III-41
Quadro III.15 – Distribuição actual e futura de áreas na NTA III-41
Quadro III.16 – Produções e consumos da MP2 ..... III-45
Quadro III.17 – Consumos anuais e capacidades de armazenagem de matérias-primas, subsidiárias e aditivos III-58
Quadro III.18 – Condições de armazenagem da matéria-prima III-58
Quadro III.19 – Consumos de combustíveis e balanço de energia eléctrica III-59
Quadro III.20 – Potências térmicas dos equipamentos III-59
Quadro III.21 – Consumos actuais e futuros e captação de água no rio Vouga III-61
Quadro III.22 – Cargas e concentrações no efluente bruto e no efluente tratado III-61
Quadro III.23 – Volumes de efluentes actuais e futuros da NTA e NPA III-62
Quadro III.24 – Concentrações e cargas à saída da ETAR da NPA (actuais e futuras) III-62
Quadro III.25 – Características das fontes pontuais futuras III-63
Quadro III.26 – Emissões gasosas das novas chaminés e VLE aplicáveis III-63
Quadro III.27 – Emissões gasosas globais (t/ano) (actuais e futuras) III-64
Quadro III.28 – Emissões de poluentes associadas ao tráfego rodoviário para a NTA (situação de referência e futuro) III-64
Quadro III.29 – Produção e destino actuais e futuros dos resíduos da NTA (t/ano) III-65
Quadro III.30 – Tráfego anual actual e futuro III-65
Quadro III.31 – Movimentação de terras III-68
Quadro III.32 – Produção, classificação e destino dos resíduos na fase de construção III-70

Quadro IV.1 – Coordenadas do local dos Projectos e da Estação Meteorológica de Aveiro IV-75
Quadro IV.2 – Normal climatológica da humidade relativa registada na Estação Meteorológica de Aveiro, no período 1971-2000 ..... IV-79
Quadro IV.3 – Normal climatológica da insolação e número médio de horas com insolação registada na Estação Meteorológica de Aveiro, no período 1971-2000 ..... IV-80
Quadro IV.4 – Normal climatológica da velocidade média do vento (km/h) registada na Estação Meteorológica de Aveiro, no período 1971-2000 ..... IV-81
Quadro IV.5 – Normal climatológica do número de dias com Meteoros Particulares registados na Estação Meteorológica de Aveiro, no período 1971-2000 ..... IV-82
Quadro IV.6 – Unidades pedológicas ocorrentes na área directa de intervenção e sua envolvente IV-104
Quadro IV.7 – Características físicas principais da bacia hidrográfica da vala do Salgueiral (na embocadura) IV-111
Quadro IV.8 – Principais estatísticas do sistema aquífero Base do Quaternário IV-117
Quadro IV.9 – Principais estatísticas do subsistema aquífero Cretácico IV-118
Quadro IV.10 – Volume total captado/utilizado na RH4A por sub-bacia IV-121
Quadro IV.11 – Volume total captado/utilizado na RH4A por sector de actividade IV-121
Quadro IV.12 – Cargas de poluentes rejeitadas na RH4A por sub-bacia IV-122

Quadro IV.13 – Cargas de poluentes rejeitadas na RH4A por sub-bacia IV-122
Quadro IV.14 – Zonas protegidas na massa de água rio Vouga (PT04VOU0543C) IV-124
Quadro IV.15 – Avaliação do estado na massa de água rio Vouga (PT04VOU0543C) IV-124
Quadro IV.16 – Classificação do estado da massa de água rio Vouga (PT04VOU0543C) IV-124
Quadro IV.17 – Verificação da identificação provisória do estado ecológico (Ria de Aveiro – WB2) IV-125
Quadro IV.18 – Zonas protegidas na massa de água costeira PT04COST5 ..... IV-126
Quadro IV.19 – Classificação do estado da massa de água costeira PT04COST5 ..... IV-126
Quadro IV.20 – Qualidade da água das praias na área do emissário submarino no período de 2019-2025 ..... IV-128
Quadro IV.21 – Zonas protegidas na massa de água subterrânea do Quaternário de Aveiro (PT04O1) IV-132
Quadro IV.22 – Valores limite da qualidade do ar para a protecção da saúde humana (µg/m^3), conforme Decreto-Lei n.º 102/2010 ..... IV-136
Quadro IV.23 – Dados estatísticos de NO_2 ..... IV-137
Quadro IV.24 – Protecção da saúde humana de NO_2 (base horária) IV-137
Quadro IV.25 – Protecção da saúde humana de NO_2 (base anual) IV-138
Quadro IV.26 – Dados estatísticos de SO_2 ..... IV-138
Quadro IV.27 – Protecção da saúde humana de SO_2 (base horária) IV-138
Quadro IV.28 – Protecção dos ecossistemas de SO_2 (base anual) IV-139
Quadro IV.29 – Dados estatísticos de PM_{10} IV-139
Quadro IV.30 – Protecção da saúde humana de PM_{10} (base diária) IV-139
Quadro IV.31 – Protecção da saúde humana de PM_{10} (base anual) IV-140
Quadro IV.32 – Dados estatísticos de O3 ..... IV-140
Quadro IV.33 – Limiares de alerta e de informação em relação ao O3 ..... IV-140
Quadro IV.34 – Valores alvo e excedências de O3 ..... IV-141
Quadro IV.35 – Resultados da Campanha 1 de Monitorização IV-143
Quadro IV.36 – Resultados da Campanha 2 de Monitorização IV-144
Quadro IV.37 – Resultados da Campanha 3 de Monitorização IV-145
Quadro IV.38 – Resultados da Campanha 4 de Monitorização IV-146
Quadro IV.39 – Resultados da Campanha 1 de Monitorização com Microsensores (29.05 a 28.06.2025) IV-147
Quadro IV.40 – Resultados da Campanha 2 de Monitorização com Microsensores (29.07 a 16.11.2025) IV-148
Quadro IV.41 – Emissões das fontes pontuais consideradas na situação de referência IV-151
Quadro IV.42 – Concentrações nos receptores (µg/m^3) IV-152
Quadro IV.43 – Concentrações máximas (µg/m^3), pontos onde ocorrem e nº de excedências IV-152
Quadro IV.44 – Relação entre a duração acumulada e a duração total IV-159
Quadro IV.45 – Valores médios dos indicadores de ruído ambiente registados nos três locais avaliados, arredondados à unidade. (Situação de referência, com paragem da NTA, caracterizada em Dezembro de 2025) IV-165
Quadro IV.46 – Cálculo dos níveis sonoros do ruído ambiente e do critério de incomodidade IV-168
Quadro IV.47 – Valores médios dos indicadores de ruído ambiente, arredondados à unidade. (Ruído ambiente global, com laboração da NTA) IV-168
Quadro IV.48 – Proporção de cada biótopo relativamente à área de estudo IV-183
Quadro IV.49 – Espécies dulciaquícolas, residentes e migradoras, potenciais para o Baixo Vouga Lagunar (Bacia Hidrográfica do Rio Vouga) IV-197
Quadro IV.50 – Quantificação da Qualidade Visual da Paisagem IV-207
Quadro IV.51 – Quantificação da Capacidade de Absorção da Paisagem IV-208
Quadro IV.52 – Matriz de Ponderação da Sensibilidade da Paisagem IV-209
Quadro IV.53 – Quantificação da Sensibilidade da Paisagem IV-209
Quadro IV.54 – Caracterização das condições de visibilidade na AID IV-224
Quadro IV.55 – Evolução demográfica das NUT III na NUT II Centro e no Continente IV-226
Quadro IV.56 – Evolução demográfica da Região de Aveiro e dos municípios que a constituem IV-227
Quadro IV.57 – Estrutura etária na NUTS II Centro em 2021 ..... IV-228
Quadro IV.58 – Indicadores demográficos na Região de Aveiro, em 2021 ..... IV-229
Quadro IV.59 – Nível de escolaridade mais elevado completo atingido pela população em 2021 (%) IV-230

Quadro IV.60 – Evolução da população residente em Aveiro, por freguesia IV-231
Quadro IV.61 – Evolução da estrutura etária da população no município de Aveiro e respectivas freguesias..... IV-233
Quadro IV.62 – Evolução dos indicadores demográficos do município de Aveiro IV-233
Quadro IV.63 – Agregados em 2021 – município de Aveiro IV-234
Quadro IV.64 – Nível de escolaridade mais elevado completo atingido pela população das freguesias de Aveiro em 2021 (%) IV-234
Quadro IV.65 – PIB na NUT II Centro em 2024 ..... IV-235
Quadro IV.66 – Dimensão económica da NUTS III - Região de Aveiro e dos municípios que o constituem..... IV-236
Quadro IV.67 – População empregada por sector de actividade (%) na NUT III - Região de Aveiro e dos municípios que o constituem IV-237
Quadro IV.68 – Indicadores de emprego no Centro e municípios de Aveiro IV-237
Quadro IV.69 – Tipo de desemprego e duração da procura de emprego (n.º) em 2024 e 2025 ..... IV-238
Quadro IV.70 – N.º médio anual de pessoas inscritas nos Centros de Emprego para obter um emprego por conta de outrem – município de Aveiro IV-239
Quadro IV.71 – Empresas sedeadas em Aveiro - município em 2024 ..... IV-241
Quadro IV.72 – Ocupação dos alojamentos em 2021 ..... IV-243
Quadro IV.73 – Níveis de atendimento (%) IV-245
Quadro IV.74 – Indicadores de saúde para a Região de Aveiro (2024) IV-254

Quadro V.1 – Matriz de avaliação da significância dos impactes (adaptado de *Imperia Project*)..... V-268
Quadro V.2 – Áreas de ocupação do Projecto V-270
Quadro V.3 – Impactes do Projecto nas alterações climáticas – fases de construção e exploração V-275
Quadro V.4 – Impactes do Projecto na geologia e nos solos – fases de construção e exploração V-280
Quadro V.5 – Impactes do Projecto nos recursos hídricos – fase de construção..... V-283
Quadro V.6 – Impactes do projecto nos recursos hídricos – fase de exploração..... V-285
Quadro V.7 – Impactes do projecto na qualidade da água – fase de construção V-289
Quadro V.8 – Impactes do projecto na qualidade da água – fase de exploração V-290
Quadro V.9 – Impactes do projecto na qualidade do ar – fase de construção..... V-294
Quadro V.10 – Emissões das fontes pontuais consideradas na situação futura V-294
Quadro V.11 – Concentrações nos receptores (µg/m^3)..... V-296
Quadro V.12 – Concentrações máximas (µg/m^3), pontos onde ocorrem e nº de excedências.....V-296
Quadro V.13 – Impactes do projecto na qualidade do ar – fase de exploração (cenário 1) V-300
Quadro V.14 – Emissões das fontes pontuais consideradas na situação futura (cenário hipotético) V-300
Quadro V.15 – Concentrações nos receptores (µg/m^3)..... V-301
Quadro V.16 – Concentrações máximas (µg/m^3), pontos onde ocorrem e nº de excedências.....V-301
Quadro V.17 – Níveis sonoros estimados (LAeq) para algumas operações e equipamentos de construção V-305
Quadro V.18 – Impactes do projecto no ambiente sonoro – fase de construção V-309
Quadro V.19 – Fontes sonoras associadas ao projecto V-313
Quadro V.20 – Cálculo dos níveis sonoros do ruído ambiente na fase de exploração [valores em dB(A)]..... V-316
Quadro V.21 – Cálculo dos indicadores de ruído ambiente e do critério de incomodidade [valores em dB(A) – ruído, e dB – critério de incomodidade] V-317
Quadro V.22 – Projectos na Navigator Pulp Aveiro V-318
Quadro V.23 – Impactes do projecto no ambiente sonoro – fase de exploração V-322
Quadro V.24 – Impactes do projecto na ecologia e biodiversidade – fase de construção..... V-325
Quadro V.25 – Impactes do projecto na ecologia e biodiversidade – fase de exploração V-326
Quadro V.26 – Impactes na paisagem. Fase de construção V-330
Quadro V.27 – Quantificação e qualificação das Bacias Visuais V-332
Quadro V.28 – Qualificação da qualidade visual da paisagem nas bacias visuais V-332
Quadro V.29 – Impactes do projecto na paisagem – fase de construção V-334
Quadro V.30 – Impactes do projecto na Paisagem – fase de exploração..... V-334
Quadro V.31 – Síntese da situação a nível sócio-económico da área envolvente do Projecto V-339

Quadro V.32 – Projecções do Banco de Portugal em Dezembro de 2025 – Taxa de variação anual em percentagem (excepto onde indicado) V-343
Quadro V.33 – Impactes do projecto na sócio-economia – fases de construção e exploração V-345
Quadro V.34 – Síntese dos indicadores e determinantes de saúde da área envolvente do Projecto V-348
Quadro V.35 – Impactes do projecto na saúde humana – fases de construção e exploração V-350
Quadro V.36 – Verificação do cumprimento dos parâmetros regulamentares estabelecidos V-351
Quadro V.37 – Enquadramento da NTA no Decreto-Lei n.º 150/2015 ..... V-353
Quadro V.38 – Enquadramento futuro da NTA no Decreto-Lei n.º 150/2015 ..... V-353
Quadro V.39 – Riscos e consequências de acidentes V-363

Quadro VI.1 – Programa de monitorização das águas superficiais VI-386
Quadro VI.2 – Programa de monitorização das águas subterrâneas VI-387

Quadro VII.1 – Síntese dos Impactes do Projecto e medidas de minimização propostas VII-391

Índice de Figuras

Pág.

Figura II.1 – Percentagem de vendas de Tissue nos primeiros 9 meses de 2025 (vs. 9 meses de 2024) II-7

Figura III.1 – Enquadramento da Área de Estudo sobre Carta Militar III-12
Figura III.2 – Enquadramento da Área de Estudo sobre Ortofotomapa III-13
Figura III.3 – Diagrama das actividades desenvolvidas na NTA III-17
Figura III.4 – Desintegração de pasta em fardos III-18
Figura III.5 – Desintegração de desperdícios de papel III-18
Figura III.6 – Espessamento da pasta de fibra curta III-19
Figura III.7 – Preparação de pastas III-20
Figura III.8 – Circuito de aproximação III-21
Figura III.9 – Máquina de Papel (alimentação da pasta e entrada no Yankee) III-22
Figura III.10 – Máquina de Papel (saída do Yankee e enrolamento da bobina) III-23
Figura III.11 – Rebobinadora de origem III-24
Figura III.12 – Balanço de vapor e energia eléctrica com a MP2 ..... III-29
Figura III.13 – Simulação virtual de implantação dos três novos edifícios III-42
Figura III.14 – Simulação virtual de implantação do edifício da MP2 e do armazém de fardos de pasta III-43
Figura III.15 – Simulação virtual da vista Norte do edifício da MP2 e do armazém de bobinas (em 2.º plano) III-44
Figura III.16 – Diagrama simplificado dos circuitos de pasta e água III-46
Figura III.17 – Vista da Máquina de Papel 2 ..... III-53
Figura III.18 – Circuito de água de refrigeração III-55
Figura III.19 – Balanço anual à capacidade nominal III-66

Figura IV.1 – Enquadramento Climático IV-76
Figura IV.2 – Normais climatológicas dos valores da Temperatura, registadas na Estação Meteorológica de Aveiro, no período 1971-2010 ..... IV-77
Figura IV.3 – Normais climatológicas do n.º de dias de temperaturas máximas e mínimas registadas na Estação Meteorológica de Aveiro, no período 1971-2010 ..... IV-77
Figura IV.4 – Normais climatológicas de precipitação média mensal e maior precipitação diária registadas na Estação Meteorológica de Aveiro, no período 1971-2000 ..... IV-78
Figura IV.5 – Normais climatológicas de precipitação diária igual ou superior a 0,1 mm, 1 mm e 10 mm registadas na Estação Meteorológica de Aveiro, no período 1971-2000 ..... IV-78
Figura IV.6 – Valores médios anuais da frequência (%) e velocidade (km/h) dos ventos por rumos na Estação Meteorológica de Aveiro (2000-2023) IV-81
Figura IV.7 – Esquema Metodológico do PMAC de Aveiro IV-88
Figura IV.8 – Evolução das Emissões Nacionais de GEE no período 1990-2023 ..... IV-90

Figura IV.9 – Evolução das emissões nacionais de GEE (sem LULUCF) e evidência de cumprimento face às metas definidas no PNAC (2020) e PNEC 2030 ..... IV-91
Figura IV.10 – Factores que contribuíram para o aumento da temperatura no período de 1951 a 2010 ..... IV-91
Figura IV.11 – Evolução da temperatura média no Continente entre 1971 e 2000 e anomalia projectada para o período de 2071-2100 ..... IV-93
Figura IV.12 – Projecção da anomalia da temperatura média anual da temperatura média até 2100 – Cenários RCP4.5 e RCP8.5 – Aveiro IV-94
Figura IV.13 – Projecção da anomalia da média anual da precipitação até 2100 – Cenários RCP4.5 e RCP8.5 – Aveiro IV-94
Figura IV.14 – Enquadramento da Área de Estudo na Carta Geológica IV-97
Figura IV.15 – Esboço Morfotectónico IV-100
Figura IV.16 – Carta de Isossistas de Intensidades Máximas de Portugal Continental IV-102
Figura IV.17 – Zonas sísmicas de Portugal Continental IV-103
Figura IV.18 – Carta de Solos IV-105
Figura IV.19 – Uso e ocupação do solo na área de análise (COS 2023) IV-107
Figura IV.20 – Enquadramento hidrográfico IV-109
Figura IV.21 – Áreas inundáveis na NPA IV-112
Figura IV.22 – Sistemas aquíferos na área de análise IV-114
Figura IV.23 – Localização dos pontos actuais de amostragem IV-127
Figura IV.24 – Piezómetros de monitorização das águas subterrâneas IV-132
Figura IV.25 – Evolução do CQO nos piezómetros IV-133
Figura IV.26 – Localização dos pontos de monitorização da qualidade do ar na envolvente da NPA IV-142
Figura IV.27 – Rosa-dos-Ventos (Cacia – 2025) IV-150
Figura IV.28 – SO_2 – Concentração max. de 1 h (µg/m^3) IV-154
Figura IV.29 – NO_2 – Concentração max. de 1 h (µg/m^3) IV-155
Figura IV.30 – PM_{10} – Concentração max. de 24 h (µg/m^3) IV-156
Figura IV.31 – Zonamento acústico local (fonte: PDM de Aveiro) e localização aproximada da Máquina de Papel 1 (existente) e da futura Máquina de Papel 2 (em análise no presente EIA) IV-160
Figura IV.32 – Implantação dos três locais de avaliação acústica situados na envolvente da Navigator Tissue Aveiro S.A. sobre fotografia aérea (Fonte Google) IV-162
Figura IV.33 – Identificação e registo fotográfico dos locais de avaliação acústica na envolvente exterior da Navigator Tissue Aveiro S. A IV-163
Figura IV.34A – Mapa do ruído particular da NTA – Indicador L_d (período diurno) IV-166
Figura IV.34B – Mapa do ruído particular da NTA – Indicador L_e (período do entardecer) IV-166
Figura IV.34C – Mapa do ruído particular da NTA – Indicador L_e (período nocturno) IV-167
Figura IV.35 – Situação acústica do ruído industrial aferida em Janeiro de 2024 (verificada e calibrada com base em registos experimentais). Índice LAeq à cota de 4,0 m acima do solo. Modelo de cálculo: CNOSSOS-EU / ISO 9613 – Condições de propagação favoráveis IV-170
Figura IV.36 – Situação acústica do ruído industrial prevista com a conclusão das acções de controlo de ruído do plano de acção do complexo industrial. Índice LAeq à cota de 4,0 m acima do solo. Modelo de cálculo: CNOSSOS-EU / ISO 9613 – Condições de propagação favoráveis IV-170
Figura IV.37 – Representação da Área de Estudo à escala 1:25.000, sobre Google *Satellite* IV-172
Figura IV.38 – Enquadramento do Projecto em áreas classificadas IV-179
Figura IV.39 – Enquadramento do Projecto nos corredores ecológicos do PROF CL IV-181
Figura IV.40 – Carta de biótopos IV-184
Figura IV.41 – Enquadramento da área de estudo da paisagem nos Grupos de Unidades de Paisagem (DGOTDU, 2004) IV-202
Figura IV.42 – Localização dos elementos de projecto (CMP fl. 174, esc. 1:5.000) IV-210
Figura IV.43 – Sítios inventariados na Área de Estudo (CMP fl. 174, esc. 1:5000) IV-216
Figura IV.44 – Localização dos diferentes elementos de projecto (fonte GoogleEarth, escala 1:2500) IV-223
Figura IV.45 – Caracterização das Condições de Visibilidade IV-224

Figura IV.46 – Densidade populacional por município em 2021 ..... IV-227
Figura IV.47 – Evolução da população residente nas freguesias e município de Aveiro IV-232
Figura IV.48 – Evolução da População Empregada pelos Sectores de Actividade Económica no município de Aveiro (%) IV-239
Figura IV.49 – Variação mensal dos pedidos de inscrição nos Centros de Emprego – Município de Aveiro IV-240
Figura IV.50 – Evolução da indústria transformadora no município de Aveiro (n.º empresas) IV-242
Figura IV.51 – Aglomerados habitacionais na envolvente do Projecto IV-244
Figura IV.52 – Rede rodoviária existente e prevista na envolvente dos Projectos IV-247
Figura IV.53 – Infra-estruturas do Porto de Aveiro IV-248
Figura IV.54 – Rede ferroviária actual na envolvente do Projecto IV-249
Figura IV.55 – Complexo Industrial de Aveiro IV-250
Figura IV.56 – Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia IV-261
Figura IV.57 – Enquadramento do Projecto na Planta de Ordenamento do PDM de Aveiro IV-263
Figura IV.58 – Enquadramento do Projecto na Planta de Condicionantes do PDM de Aveiro IV-264

Figura V.1 – Descritores objecto de avaliação V-267
Figura V.2 – Esquematização da metodologia de avaliação de impactes (Adaptado de *Imperia Project*) V-267
Figura V.3 – Medidas para evitar o risco de inundações na NPA V-286
Figura V.4 – SO_2 – Concentração máx. de 1 hora (µg/m^3) V-297
Figura V.5 – NO_2 – Concentração máx. de 1 hora (µg/m^3) V-298
Figura V.6 – PM_{10} – Concentração máx. de 24 horas (µg/m^3) V-299
Figura V.7 – NO_2 – Concentração máx. de 1 hora (µg/m^3) V-302
Figura V.9 – Localização dos novos parques de contentores e pesados V-311
Figura V.10 – Localização dos principais equipamentos ruidosos associados à nova Máquina de Papel 2 ..... V-312
Figura V.11 – Mapa do ruído particular da NTA na fase de exploração do projecto. Indicador Ld em condições favoráveis de propagação. Método de cálculo CNOSSOS-EU. Escala 1:5000 ..... V-314
Figura V.12 – Mapa do ruído particular da NTA na fase de exploração do projecto. Indicador Le em condições favoráveis de propagação. Método de cálculo CNOSSOS-EU. Escala 1:5000 ..... V-314
Figura V.13 – Mapa do ruído particular da NTA na fase de exploração do projecto. Indicador Ln em condições favoráveis de propagação. Método de cálculo CNOSSOS-EU. Escala 1:5000 ..... V-315
Figura V.14 – Mapa do ruído particular da NTA na fase de exploração do projecto. Indicador Lden em condições favoráveis de propagação. Método de cálculo CNOSSOS-EU. Escala 1:5000 ..... V-315
Figura V.15 – Unidade de celulose moldada. Mapa de ruído inserido no estudo acústico (Ref. P24038.B4A_CelMoldada.V0 de Abril de 2025). As emissões sonoras são confinadas ao interior da zona Norte do complexo industrial, sem qualquer efeito junto aos receptores sensíveis V-319
Figura V.16 – Sistema de valorização das Lamas Biológicas na Caldeira de Recuperação CR4. Mapa de ruído inserido no estudo acústico (Ref. P25012B4.P291.V0 de Agosto de 2025). As emissões sonoras são confinadas ao interior da zona central do complexo industrial, sem qualquer efeito junto aos receptores sensíveis V-319
Figura V.17 – Conversão do Forno de Cal 3 (FC3) para Biomassa. Mapa de ruído inserido no estudo acústico (Ref. P24038_B4B_P340.V0 de Outubro de 2025). As emissões sonoras são propagadas na área a Norte do complexo industrial, sem qualquer efeito junto aos receptores sensíveis. O projecto integra acções de controlo de ruído na forma de confinamento de equipamentos em espaços fechadas acusticamente condicionados V-320
Figura V.18 – Remoção de cloretos e potássio das cinzas da caldeira de recuperação (CR4). Mapa de ruído inserido no estudo acústico (Ref. P25012B4.P291.V0 de Agosto de 2025). As emissões sonoras são confinadas ao interior do complexo industrial, na zona a Norte das caldeiras e no parque de madeiras, sem qualquer efeito junto aos receptores sensíveis V-320

Figura V.19 – Optimização da valorização das cinzas da caldeira da CTB. Mapa de ruído inserido no estudo acústico (Ref. P24038.B4A.CrivCinzasCTB.V0 de Outubro de 2024). As emissões sonoras são confinadas ao interior do complexo industrial, sem qualquer efeito junto aos receptores sensíveis V-321
Figura V.20 – Evolução da dependência energética em Portugal..... V-341
Figura V.21 – Alcance dos cenários mais gravosos V-354
Figura V.22 – Organização de Segurança..... V-356

Índice de Fotos

Pág.

Foto IV.1 – Biótopo Bocage, composto por pequenos campos ladeados por valas de água e sebes de folhosas IV-185
Foto IV.2 – Galeria ripícola de folhosas bem conservada, num pequeno braço do Baixo Vouga..... IV-186
Foto IV.3 – Bosquete de carvalho-galego e salgueiro-preto, no biótopo de Bocage..... IV-187
Foto IV.4 – Secção da galeria ripícola do rio Novo do Príncipe dominada por acácias na zona do açude temporário da NPA..... IV-187
Foto IV.5 – Habitat 1330 – Prados salgados atlânticos (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*) dominado por *Juncus maritimus*, na margem esquerda do rio Novo do Príncipe, na transição para a zona estuarina IV-188
Foto IV.6 – Caniçal de *Phragmites australis* onde o estrato arbustivo se resume a alguns exemplares de *Tamarix africana*..... IV-189
Foto IV.7 – Zona de remanso do rio Vouga integralmente dominada por jacinto-de-água (*Eichhornia crassipes*) IV-189
Foto IV.8 – *Acacia longifolia, Acacia melanoxylon* e *Arundo donax*, na área de estudo IV-190
Foto IV.9 – *Discoglossus galganoi*, na área de estudo..... IV-192
Foto IV.10 – Sub-unidade de paisagem 1, vista da área industrial de Cacia..... IV-204
Foto IV.11 – Sub-unidade de paisagem 2, vista de Vale Caseira..... IV-204
Foto IV.12 – Sub-unidade de paisagem 3, mancha de eucaliptal próximo do Monte do Meio Chão IV-205
Foto IV.13 – Sub-unidade de paisagem 4, campos agrícolas adjacentes ao Rio Vouga..... IV-205
Foto IV.14 – Vista do local para o novo armazém de fardos de pasta..... IV-218
Foto IV.15 – Vista da área do Estaleiro Administrativo IV-218
Foto IV.16 – Vista da área do Estaleiro de Civil..... IV-218
Foto IV.17 – Outra vista da área do Estaleiro de Civil..... IV-219
Foto IV.18 – Área prevista para tanques/depósitos IV-219
Foto IV.19 – Área prevista para a Máquina de Papel 2..... IV-219
Foto IV.20 – Área prevista para contentores..... IV-220
Foto IV.21 – Área prevista para contentores..... IV-220
Foto IV.22 – Vista da área prevista para armazém automático de bobinas IV-220
Foto IV.23 – Área prevista para cais de carga..... IV-221
Foto IV.24 – Área prevista para a central de betão IV-221
Foto IV.25 – Área de Estaleiro do Empreiteiro Principal..... IV-221
Foto IV.26 – Área prevista para o Estaleiro de Civil IV-222
Foto IV.27 – Área de plataforma para parque de estacionamento de camiões IV-222
Foto IV.28 – Área prevista para estacionamento de Funcionários IV-222
Foto IV.29 – Área prevista para estacionamento de Funcionários IV-223

EQUIPA TÉCNICA

Especialidade	Nome	Formação
. Coordenação Geral e Processos Industriais	Nuno Frazão	Engenheiro Químico
. Balanços de Água e de Efluentes (Raiz)	Luís Medeiros	Engenheiro do Ambiente e Mestre em Engenharia do Processo de Produção de Pasta e Papel
	Isabel Pinto	Engenheira Química e Doutorada em Engenharia do Ambiente
. Clima/Solos	Ana Catita	Geógrafa
. Geologia/Hidrogeologia	Elsa Teixeira	Geóloga
. Recursos Hídricos	Maria da Luz Franco	Engenheira Química e Sanitarista
. Qualidade da Água (Seapower)	Ana Carla Garcia	Doutorada em Engenharia do Ambiente
. Qualidade do Ar (IDAD)	João Pascoal Ginja	Engenheiro do Ambiente
. Qualidade do Ar	José Martins Reis	Engenheiro Químico
. Ambiente Sonoro (Acusticontrol)	Tiago Abreu	Engenheiro Electrotécnico
	Bento Coelho	Engenheiro e Doutorado em Engenharia Acústica
. Ecologia e Biodiversidade	Pedro Martins	Biólogo
	Luís da Costa	Biólogo
. Paisagem	Eduardo Ribeiro	Arquitecto Paisagista
. Ordenamento do Território	Ana Catita	Geógrafa
. Sócio-economia	Diogo de Oliveira	Mestre em Geografia Humana
. Saúde Humana	Alexandra Amaral	Mestre em Engenharia do Ambiente
. Património	Alexandre Canha	Arqueólogo

I. Introdução

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente documento constitui o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projecto da Máquina de Papel 2 da Navigator Tissue Aveiro.

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.

De salientar que as peças desenhadas do EIA podem referir TM1 ou TM2 (Tissue Machine 1 ou Tissue Machine 2), que significam em Português MP1 ou MP2 (Máquina de Papel 1 ou Máquina de Papel 2).

2. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO

A Navigator Tissue Aveiro, SA (adiante designada por NTA) pretende implementar o projecto de uma segunda máquina de papel *tissue* (Máquina de Papel 2) nas suas instalações fabris de produção de papel *tissue* em Cacia, concelho de Aveiro.

O Projecto em análise da Máquina de Papel 2 inclui fundamentalmente:

- Armazenagem e desintegração da pasta em fardos;
- Preparação da pasta;
- Máquina de papel *tissue*;
- Armazenagem automática de rolos (bobinas) de papel *tissue* e cais de expedição;
- Parque de contentores e de estacionamento de veículos pesados;
- Serviços auxiliares (equipamento eléctrico e de segurança e combate a incêndio, redes de fornecimento de pasta em suspensão, de gás natural, vapor e retorno de condensados, redes de água e de efluentes e outros serviços de apoio).

Com a implementação do Projecto, cuja nova máquina terá uma capacidade nominal de 230,4 t/dia, ou seja, 84 096 t/ano, utilizando para base de cálculo 365 dias/ano. Será possível aumentar a capacidade nominal de produção de papel *tissue* a licenciar da NTA de 92 345 t/ano (253 t/dia) para 176 441 t/ano (483,4 t/dia), na base de 365 dias/ano.

Não haverá qualquer alteração da capacidade existente de fabricação de artigos de papel para uso doméstico e sanitário, ou seja, de transformação de papel *tissue*, que se mantém em 76 000 t/ano, com a produção da Máquina de Papel 2 a ser expedida essencialmente na forma de bobinas de papel.

O investimento global é de cerca de 115 milhões de euros, prevendo-se um volume anual de vendas de 80 milhões de euros em ano de cruzeiro.

Pelas suas características, o Projecto enquadra-se no n.º 17 do Anexo I do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, na sua actual redacção, ou seja, instalações industriais de fabrico de papel e cartão com uma capacidade de produção superior a 200 t/dia.

3. FASE EM QUE SE ENCONTRAM OS PROJECTOS

O Projecto foi desenvolvido em fase de Projecto de Execução.

4. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

A entidade responsável pelo projecto é o Grupo The Navigator Company, através da Navigator Tissue Aveiro, SA.

A The Navigator Company é um produtor integrado de floresta, pasta, papel, *tissue*, soluções sustentadas de *packaging* e bioenergia, cuja actividade se encontra alicerçada em fábricas de última geração à escala mundial, com tecnologia de ponta.

Gere em Portugal uma área florestal de cerca de 108 000 ha, certificada pelos sistemas internacionais FSC® e PEFC™, com um *stock* de carbono equivalente a 6,4 milhões de toneladas de CO_2, valor que se mantém estável, graças ao modelo de gestão sustentável seguido pela Empresa. Dispõe também dos maiores viveiros florestais da Europa, com uma capacidade anual de produção de cerca de 12 milhões de plantas certificadas de diversas espécies, que se destinam à renovação da floresta nacional.

O Grupo dispõe de uma capacidade instalada de produção anual de 1,6 milhões de toneladas de papel de impressão e escrita, 1,6 milhões de toneladas de pasta e de 375,5 MW de potência instalada para produção de energia. No papel *tissue*, a Navigator apresenta a capacidade anual de produção de 165 mil toneladas e a capacidade anual de transformação de 300 mil toneladas.

Em 2024, 78% da energia produzida pela Navigator nos seus quatro complexos industriais teve origem em fontes renováveis, incluindo biomassa, dando-lhe o papel de liderança no sector, com cerca de 34% do total do país utilizando este combustível ecológico e não fóssil.

A Navigator detém oito centrais de energia solar em regime de autoconsumo, já em operação nos seus complexos industriais, viveiros e centro de investigação Raiz. A estas somam-se duas centrais adicionais, em Ejea e na Figueira da Foz, em regime de PPA (*Power Purchasement Agreement*). No total, as 10 centrais solares representam 38 MWp de capacidade instalada, posicionando a Navigator como o maior produtor de energia solar em autoconsumo, em contexto industrial em Portugal.

O Grupo The Navigator Company é líder europeu na produção de papéis finos de impressão e escrita não revestidos (UWF) e sexto a nível mundial, sendo também o maior produtor europeu, o sexto a nível mundial, de pasta branqueada de eucalipto BEKP - *Bleached Eucalyptus Kraft Pulp*.

No ano de 2024, o Grupo atingiu o volume de negócios de 2 088 milhões de euros, que representa aproximadamente 1% do PIB nacional, cerca de 2,5% das exportações nacionais de bens (3.º maior exportador nacional) e mais de 30 mil empregos directos, indirectos e induzidos. Mais de 91% da produção é dirigida para o mercado externo, ou seja, para cerca de 134 países nos 5 continentes.

O Grupo The Navigator Company assumiu o compromisso de todos os seus complexos industriais atingirem a neutralidade em emissões de carbono até 2035, tornando-se a primeira empresa portuguesa e das primeiras a nível mundial a antecipar em 10 e 15 anos, respectivamente, os objectivos nacionais e europeus para a descarbonização.

O "Roteiro para a Neutralidade Carbónica" da Navigator contempla a redução das suas emissões de CO_2 em cerca de 86% até 2035, através da optimização da produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis, da substituição de tecnologias e da diminuição de 15% dos consumos específicos. Os restantes 14% não passíveis de eliminar serão alvo de compensação através da plantação de floresta.

Em 2014, a Navigator tomou a decisão estratégica de entrar no mercado do Tissue, com base num modelo de negócio que compreende:

- ✓ A produção de bobinas de papel *tissue* em grande escala industrial, com integração directa da pasta na produção de *tissue*;
- ✓ Aquisição de instalações de transformação das bobinas de papel em artigos de uso doméstico e sanitário da Navigator, localizadas nos principais mercados de consumo na Europa Ocidental e no Reino Unido;
- ✓ Prestação de serviços aos segmentos de clientes "At Home" e "Away from Home".

Assim, em 2015, adquiriu a AMS Star Paper, agora designada Navigator Tissue Ródão, localizada em Vila Velha de Ródão, unidade integrada de produção e transformação de papel *tissue* em produto acabado.

Em 2018, investiu numa unidade de produção de papel *tissue*, no seu complexo industrial em Aveiro, que integrou com a sua fábrica de pasta, com a capacidade nominal de 92 345 t/ano (baseada em 365 dias de operação) e 76 000 t/ano de capacidade de transformação em produto acabado.

No território nacional, a Navigator Tissue Ródão possui uma capacidade operacional para produzir 60 000 t/ano de papel e produtos acabados. Já a Navigator Tissue Aveiro conta com uma capacidade operacional de produção anual de 70 000 toneladas de papel *tissue* e 55 000 toneladas de produtos acabados.

Por sua vez, em 2023 adquiriu a actividade de consumo de *tissue* do grupo espanhol Gomà-Camps, bem como a sua unidade industrial localizada em Saragoça, que tem uma capacidade operacional de produção de papel *tissue* de 35 000 t/ano e 55 000 t/ano de capacidade operacional de transformação, agora designada Navigator Tissue Ejea.

A expansão desta área de negócio continuou em 2024, com a aquisição da Accrol Group Holdings, agora designada Navigator Paper UK, líder no segmento de transformação de papel *tissue* no Reino Unido, produzindo rolos de papel higiénico, rolos de cozinha e lenços faciais de marca própria para a maioria dos principais retalhistas do Reino Unido, que tem uma capacidade operacional de transformação de 130 000 t/ano.

É de salientar que, em 2015, foi sujeita a AIA a instalação de duas máquinas de papel *tissue* em Aveiro, com a capacidade global de 184 690 t/ano, designado Projecto Smooth – Fábrica de Papel Tissue, em nome da então Portucel Soporcel Tissue, agora designada Navigator Tissue Aveiro, tendo sido emitida DIA favorável em 28.04.2016. Foi também emitido o respectivo TUA em 13.08.2018, que considerava o licenciamento de 2 máquinas de papel com a capacidade global de 184 690 t/ano.

Como a segunda máquina de papel não foi instalada no prazo inicialmente previsto, o processo de licenciamento da agora NTA foi revisto para a capacidade de apenas uma máquina de papel, ou seja, para 92 345 t/ano, com a emissão de novo TUA em 25.09.2020.

De referir também que a NTA mantém um Sistema de Gestão Integrado QASE (Qualidade, Ambiente, Segurança e Energia), certificado pelas normas ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 e ISO 50001.

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

A entidade licenciadora do projecto de alteração da NTA em análise é a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR-Centro).

Na NTA são actualmente desenvolvidas as actividades indicadas no Quadro I.1.

Quadro I.1 – Actividades actualmente desenvolvidas na NPA

Actividade económica	N.º CAE (Rev4)	Designação	Categoria PCIP	Capacidade licenciada
Principal	17120	Fabricação de papel e cartão (excepto canelado)	6.1b)	92 345 t/ano
Secundária	17220	Fabricação de artigos de papel para uso doméstico e sanitário	-	76 000 t
Secundária	35123	Produção de electricidade de origem solar	-	1 897,76 kWp
Secundária	35124	Produção de electricidade a partir de biomassa	-	15,36 MW

A NTA é detentora do Título de Alteração e Exploração (NUEI: 0105001582), emitido pela CCDR-Centro em 08.09.2025.

O Título Único Ambiental (TUA20200924000297) foi emitido pela APA em 20.12.2024, com o 1.º aditamento a 27.05.2025.

A Autoridade de AIA do presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) é a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA).

6. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO EIA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) foi elaborado pela Tecninvest, no período de Janeiro a Abril de 2026 e posteriormente revisto em Julho de 2026 (versão 2) e Outubro de 2026 (Reformulação).

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

7. ANTECEDENTES DO PROJECTO E DO EIA

Os impactes cumulativos do presente projecto da Máquina de Papel 2 foram já considerados no EIA dos Projectos de Melhoria Ambiental da Navigator Pulp Aveiro, em fase de avaliação pela APA.

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 do Projecto;
- ⇨ **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 DOS PROJECTOS

1.1 Negócio do Tissue na Navigator

O negócio do Tissue da Navigator conheceu um novo impulso em 2024, com a aquisição da Navigator Tissue UK, apenas um ano depois de uma operação análoga em Espanha, com a integração da Navigator Tissue Ejea.

As sinergias e a excelência da actuação conjunta das equipas de Portugal, Espanha e Reino Unido, vieram alargar o portefólio – hoje um dos mais completos em toda a Europa – assim como a base de clientes, reforçando a posição estratégica da Navigator no mercado de *tissue*. A produção ocorre, agora, num total de oito unidades fabris, duas em Portugal, uma em Espanha e cinco no Reino Unido.

Este foi um segmento no qual a Empresa entrou em 2015, no âmbito do seu plano de crescimento e diversificação, e que hoje já representa a segunda maior área de negócio da Navigator. Em 2024, o volume de vendas atingiu 220 mil toneladas (produto acabado e bobinas), o que se traduziu num aumento de volume e valor de vendas de 55%.

Após um expressivo crescimento em 2024 de 6,3%, a procura europeia de papel *tissue* apresentou, até Setembro de 2025, uma ligeira variação homóloga de +0,3%, com a contribuição positiva da Europa Ocidental de +0,6% e negativa da Europa de Leste de -0,9%.

Durante os primeiros nove meses de 2025, o volume de vendas de *tissue* da Navigator (produto acabado e bobinas) atingiu 177 000 toneladas, registando um aumento de 14% face ao período homólogo de 2024, com o valor das vendas a apresentar um crescimento de 17%.

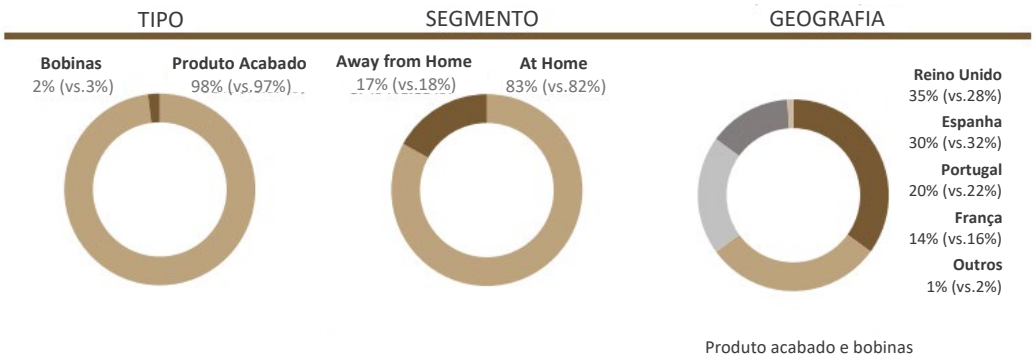
Para o crescimento homólogo, contribuiu a integração do negócio da Navigator Tissue UK, concretizado em Maio de 2024, que, para além de potenciar a extensão da gama e o crescimento de vendas, alargou também a base de clientes e gerou ganhos em sinergias de integração, possibilitando o desenvolvimento de acções de venda cruzadas, com o consequente reforço da relação comercial com clientes.

O segmento Tissue resulta da combinação de duas operações com perfis distintos: a operação Ibéria é integrada, englobando tanto a Produção de Papel como a Transformação em produto acabado. Por outro lado, a operação no Reino Unido dedica-se exclusivamente à transformação em produto acabado, não reflectindo assim a margem proveniente da produção de papel. Desta forma, a margem de negócio da operação no Reino Unido, pela sua natureza, é estruturalmente mais baixa.

No entanto, a integração da operação no Reino Unido prossegue com o reforço da colaboração entre as equipas locais e de Espanha, visando potenciar oportunidades de “cross-selling” entre mercados, optimizar o portefólio para comercialização de produtos de maior rentabilidade, captar novos clientes e, paralelamente, rever a estrutura de custos para tornar a operação mais eficiente.

As vendas internacionais no negócio Tissue representaram, em 2025, 80% do volume de vendas (vs. 54% em 2022, antes da integração da Tissue Ejea e Tissue UK), sendo os mercados mais representativos, o mercado inglês, com 35% do total de vendas, o espanhol, com 30% de vendas, e o francês, com 14% das vendas. Nos últimos dois anos, as aquisições de novas unidades em Espanha e no Reino Unido permitiram equilibrar o *mix* geográfico, oferecendo mais resiliência ao negócio de Tissue da Navigator. Por outro lado, o produto acabado representou 98% e as bobinas 2% das vendas totais. No que diz respeito à estratificação por segmento de clientes, o *At Home ou Consumer* (retalho) tem registado um peso crescente, representando actualmente cerca de 83% das vendas, sendo que o segmento *Away from Home* (grossistas – canal Horeca e escritórios) representa os restantes 17%.

Figura II.1 – Percentagem de vendas de Tissue nos primeiros 9 meses de 2025 (vs. 9 meses de 2024)



A este processo não é alheia a diversidade do portefólio, bem como a abordagem disruptiva da empresa a este segmento, com uma forte componente de inovação e uma aposta no lançamento de produtos diferenciadores. A Navigator registou 7 marcas correspondentes a outras tantas tecnologias proprietárias, desenvolvidas em estreita colaboração com o seu laboratório de I&D, o Instituto RAIZ, e as equipas comerciais e industriais da Empresa.

1.2 A Preferência dos Consumidores

A marca Amoos da Navigator conquistou o Prémio Cinco Estrelas em 2022, 2023, 2024 e 2025, com os produtos Rolo de Cozinha/Multiuso Amoos Aquactive, Papel Higiénico Airsense, Rolo de Cozinha Calorie Control e Guardanapos Naturally Soft.

Já em 2025, a marca foi ainda galardoada com a distinção Escolha do Consumidor na categoria Papel Higiénico e Produto do Ano na categoria Produtos de Papel para Uso Doméstico (guardanapo Naturally Soft 40 x 40). Ainda em 2025, um dos produtos da Navigator Tissue UK, o rolo Flash, foi eleito “Product of the Year”, tendo sido reconhecido como um dos mais inovadores na sua categoria.

1.3 Localização do Projecto

O negócio Tissue da Navigator, distribuído entre Portugal, Espanha, França e Reino Unido, conta com 165 kt/ano de capacidade operacional de produção de papel *tissue* (bobinas) e 300 kt/ano de capacidade de transformação (produto acabado), existindo um défice de 135 kt/ano entre produção de papel e a respectiva transformação.

Em 2024 observou-se um défice efectivo na produção de papel em bobinas de 105 kt. Durante esse período, a Navigator utilizou um total de 261 kt de bobinas para suprir as necessidades das suas unidades industriais, distribuídas da seguinte forma: Reino Unido com 104 kt, Aveiro com 43 kt, Vila Velha de Ródão com 58 kt e Ejea com 56 kt. Por sua vez, a produção total de papel *tissue* alcançou 156 kt, sendo esta repartida entre as unidades de Aveiro (62 kt), Vila Velha de Ródão (58 kt) e Ejea (36 kt).

No ano de 2025, verificou-se um défice efectivo de produção de papel em bobinas de 88 kt. Neste contexto, a Navigator precisou de um total de 246 kt de bobinas para abastecer as unidades de transformação, com o Reino Unido a requerer 91 kt, Aveiro 38 kt, Vila Velha de Ródão 56 kt e Ejea 61 kt. A produção global de papel *tissue* aumentou ligeiramente para 158 kt, produzidas nas unidades de Aveiro (65 kt), Vila Velha de Ródão (58 kt) e Ejea (35 kt).

No contexto das operações da Navigator Tissue UK, observa-se uma elevada dependência de fornecedores externos para o abastecimento de bobinas. De facto, 80% das bobinas utilizadas no Reino Unido são provenientes de fora da Europa. Os principais países de origem destes fornecimentos são: Turquia, responsável por 65% do volume total; Egipto e Arábia Saudita, que juntos representam 12%; Brasil, com 6%, Portugal (Navigator), contribuindo com 5%; Itália com 2%; e outros países que somam 10%. Um aspecto relevante é que apenas a Navigator dispõe de capacidade para fornecer bobinas com largura de 2 750 mm, uma especificidade importante para a produção.

O investimento planeado numa nova máquina de papel *tissue*, com capacidade operacional produtiva de 65 kt, irá trazer benefícios significativos para a operação e para a margem da unidade de negócio Tissue da The Navigator Company. Este reforço produtivo permitirá assegurar um pouco mais de metade da capacidade nominal de transformação da Navigator Tissue UK, contribuindo para uma maior autonomia e eficiência da operação.

Assim, com o propósito de mitigar o risco operacional associado ao fornecimento externo de papel e maximizar a rentabilidade do negócio, a Navigator decidiu avançar com o investimento numa nova máquina de produção de papel.

No âmbito deste projecto de investimento, foram consideradas quatro possíveis localizações para a implementação da nova unidade produtiva: Aveiro, Figueira da Foz, Ejea - Saragoça (Espanha) e Leyland – Liverpool (Reino Unido).

Os principais factores avaliados foram os seguintes:

- ✓ **Redução do risco da aquisição de bobinas**: a instalação da nova máquina contribui para diminuir a dependência externa em relação a preços e volumes, garantindo maior autonomia na produção de bobinas para a Navigator Tissue UK;
- ✓ **Sinergias operacionais com Aveiro**: destaca-se a integração com a produção de pasta branqueada de eucalipto em Aveiro, possibilitando o transporte em suspensão por tubagem em fábricas adjacentes. Este processo elimina custos e impactes associados à secagem e ao transporte da pasta;
- ✓ **Aproveitamento de infra-estrutura existente**: a unidade escolhida dispõe já de uma máquina de papel *tissue* e apresenta espaço disponível para instalar uma segunda máquina, facilitando a expansão produtiva;
- ✓ **Serviços auxiliares disponíveis**: há acesso a energia eléctrica e vapor provenientes de fontes renováveis, gás natural, abastecimento de água e tratamento de águas residuais, garantindo um suporte operacional eficiente;
- ✓ **Logística favorável**: a proximidade de vias rodoviárias e de um porto marítimo permite a eficiente expedição das bobinas de papel, reforçando vantagens logísticas em relação a fornecedores fora da Europa;
- ✓ **Aumento de produtividade**: a nova máquina proporciona um incremento na produtividade da Navigator Tissue UK, especialmente com o papel de 2 750 mm, estimando-se um aumento de produtividade entre 7% e 9% por unidade de tempo;
- ✓ **Reforço da credibilidade comercial**: o projecto reduz o risco para clientes e eleva o grau de integração vertical da Navigator Tissue UK junto de clientes e retalhistas, fortalecendo a sua reputação no mercado;
- ✓ **Optimização da utilização de pasta**: a integração da nova máquina permite reduzir o volume de pasta comercializada no mercado a preços marginais baixos, integrando-a no processo produtivo do *tissue*.

A avaliação destes factores indicou que a unidade Navigator Tissue Aveiro apresenta o maior potencial para a implementação do projecto. Esta solução permitirá a produção adicional de papel em bobinas, que serão expedidas por via marítima para o Reino Unido, onde se procederá à transformação em produto acabado.

2. ALTERNATIVAS AO PROJECTO

2.1 Introdução

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

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

2.2 Alternativa Zero – Não Implementação do Projecto

O Projecto da Máquina de Papel 2 tem por objectivo compensar parcialmente o défice de produção de papel *tissue* da Navigator, face à sua capacidade de transformação em produto acabado.

Como já foi referido, a não realização deste desígnio traduzir-se-ia num risco operacional, associado ao fornecimento externo de papel e à optimização da rentabilidade global do negócio Tissue.

2.3 Localização

A avaliação da localização do Projecto foi apresentada no ponto 1.3 do presente Capítulo II.

III. Descrição do Projecto

1. INTRODUÇÃO

O presente projecto diz respeito à alteração da fábrica de papel *tissue* da Navigator Tissue Aveiro (NTA) com a instalação da Máquina de Papel 2 e que se traduz no aumento da capacidade licenciada de produção de papel de 92 345 t/ano (253 t/dia) para 176 441 /ano (483,4 t/dia), na base teórica de 24 horas/dia e 365 dias/ano.

Como já foi referido, não haverá qualquer alteração da capacidade existente de fabricação de artigos de papel para uso doméstico e sanitário, ou seja, de transformação de papel *tissue*, que se mantém em 76 000 t/ano, com a produção da Máquina de Papel 2 a ser expedida essencialmente na forma de bobinas de papel.

2. LOCALIZAÇÃO

2.1 Localização Administrativa

A instalação da NTA localiza-se na freguesia de Cacia e concelho de Aveiro, tal como se apresenta nas Figuras III.1 e III.2.

A nível supra concelhio, o local situa-se no distrito de Aveiro, na sub-região de Aveiro (NUT III) e região Centro (NUT II).

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.38 do presente EIA, daqui se verificando que as áreas do Projecto serão localizadas no interior do perímetro fabril da NTA e da Navigator Pulp Aveiro (NPA), pelo que não estão abrangidas por qualquer das restrições em causa.

2.3 Enquadramento Face aos Instrumentos de Ordenamento do Território

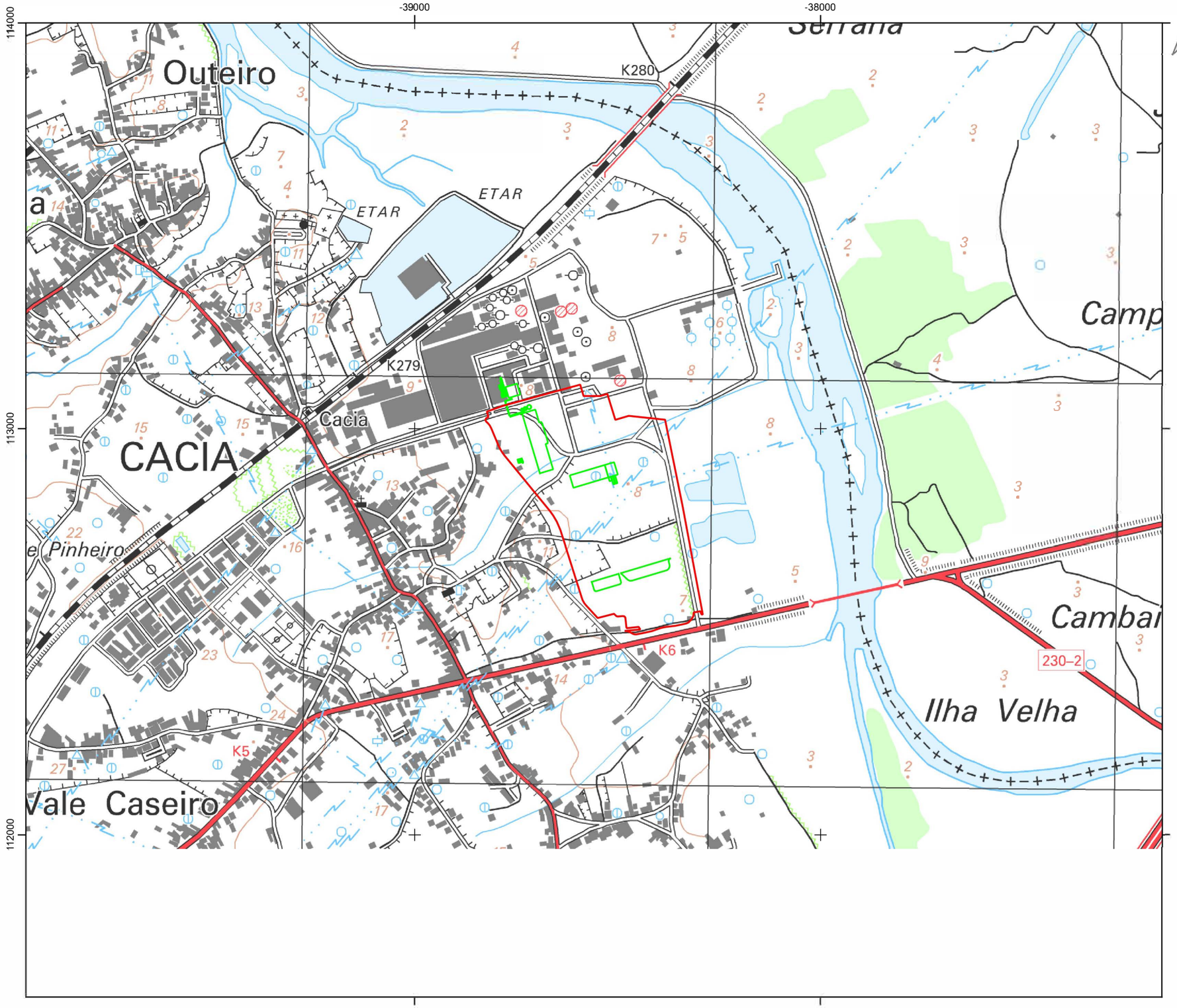
A 1.ª revisão do Plano Director Municipal de Aveiro foi publicada com o Aviso n.º 19708/2019 no Diário da República, 2.ª Série, de 9 de Dezembro.

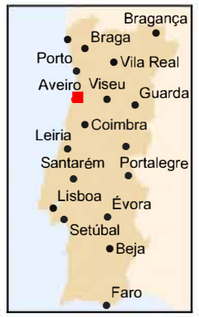
O Projecto está integrado em Solo Urbano, de acordo com o Plano Director Municipal (PDM) de Aveiro, com a classificação AE – Espaços de Actividades Económicas (ver Figuras IV.57 e IV.58 do Capítulo IV do presente relatório).

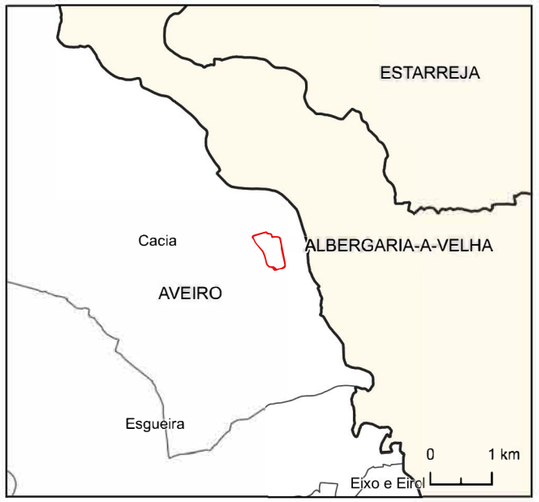
Está também integrado parcialmente no Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia, como Parcela 1, que se sobrepõe ao PDM nessa área (ver Figura IV.56).

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, embora estejam previstas algumas demolições na área industrial, na fase de construção, que serão descritas no ponto 6.4 do presente Capítulo III.







Fonte: CAOP, DGT (2026)

Enquadramento Administrativo

- Limite de município
- Limite de freguesia

Projeto da Máquina de Papel 2

- Limite da Navigator Tissue Aveiro (NTA)
- Elementos de Projeto

0 250 m

1/10000

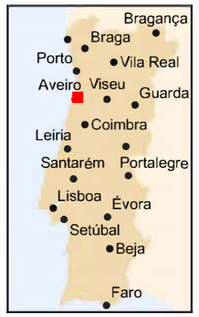
Fonte: Extrato da Carta militar 1/25 000, folha n.º 174 (2002), CIGeoE

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06, EPSG: 3763
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator

Estudo de Impacte Ambiental da Máquina de Papel 2
(Navigator Tissue Aveiro)

Figura III.1 - Enquadramento do Projeto sobre Carta Militar

TECNIINVEST



Fonte: CAOP, DGT (2026)

Enquadramento Administrativo

Limite de município
Limite de freguesia

Projeto da Máquina de Papel 2

Limite da Navigator Tissue Aveiro (NTA)
Elementos de Projeto

0 250 m

1/10000

Fonte: Ortofotomapa 2023, DGT

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06, EPSG: 3763
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator

Estudo de Impacte Ambiental da Máquina de Papel 2
(Navigator Tissue Aveiro)

Figura III.2 - Enquadramento do Projeto sobre Ortofotomapa

TECNIINVEST

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 do Projecto em análise terá início no 1.º trimestre de 2027 com uma duração de cerca de 15 meses, pelo que se prevê a sua conclusão no 2.º trimestre de 2028.

4.2 Fase de Exploração

A entrada em funcionamento do Projecto será concretizada no 2.º trimestre de 2028.

4.3 Fase de Desactivação

Após a implementação do Projecto, a NTA 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 NTA, será elaborado, com a devida antecedência, um programa de desactivação, indicando-se no ponto 6.5 as directrizes que irão nortear a concepção desse plano.

5. PROJECTOS CORRELACIONADOS

Não haverá quaisquer alterações nos sistemas existentes de ligação ao exterior do Complexo Industrial de Aveiro, nomeadamente de abastecimento de água, da descarga de efluentes, de fornecimento de gás natural ou de linhas eléctricas, pois as infra-estruturas existentes têm capacidade para dar resposta ao Projecto em análise.

Assim, apenas são de salientar os projectos já implementados e a concretizar na fábrica de pasta da Navigator Pulp Aveiro (NPA), localizada junto à NTA, que se traduzem num aumento da capacidade licenciada de produção de pasta de 365 000 tSA/ano para 436 000 tSA/ano e que incluem:

- Upgrade da Evaporação (já implementado);
- Ligação técnica de vapor da NPA para a Tissue Aveiro (já implementado);
- Celulose moldada (já implementado);
- Optimização do Branqueamento da pasta (já implementado);
- Produção de pasta Hykep, optimização da lavagem e crivagem da pasta (já implementado);
- Valorização das lamas biológicas na CR4 (já implementado);
- Conversão do queimador do Forno de Cal 3 para biomassa (já implementado);
- Adequação dos queimadores da CR4 para GN e H_2 (já implementado);
- Instalação do sistema de remoção de cloreto e potássio das cinzas da CR4 (já implementado);
- Sistema de crivagem de cinzas da CTB (já implementado);
- Deslenhificação por oxigénio (a implementar);
- Desmantelamento do tanque de fueóleo (já implementado).

Assim, serão tidos em conta também os impactes cumulativos dos projectos da NPA na avaliação de impactes do Projecto da NTA, principalmente em relação aos descritores recursos hídricos, e factores de qualidade do ambiente (água, ar e ambiente sonoro).

6. ENQUADRAMENTO DO PROJECTO NA NTA

6.1 Áreas Actuais da NTA antes da Implementação do Projecto

Antes da implementação do projecto em análise, as instalações da NTA ocupam as seguintes áreas:

- Área coberta: ..... 34 898 m^2;
- Área impermeabilizada não coberta: ..... 57 515 m^2;
- Área não impermeabilizada nem coberta: ..... 96 068 m^2;
- Área total: ..... 188 481 m^2.

6.2 Descrição do Processo de Fabrico e das Instalações Auxiliares Existentes

6.2.1 Enquadramento

A NTA dedica-se à produção e transformação de papel *tissue* em artigos de uso doméstico e sanitário, mas também efectua a expedição de bobinas de papel *tissue* sem transformação.

Funciona em regime de laboração contínuo (3 turnos diários, 7 dias por semana), empregando actualmente 143 trabalhadores. No ano de 2025, a NTA produziu 61 789 t de papel *tissue*, com a transformação em artigos de uso doméstico e sanitário de 35 751 toneladas, com um valor de vendas de cerca de 74 milhões de euros.

A produção e transformação de papel *tissue* na NTA envolvem um conjunto de operações, que incluem:

- Recepção e armazenagem de matérias-primas;
- Preparação da pasta;
- Fabricação de papel (máquina de papel) e bobinadoras;
- Armazenagem de bobinas de papel e expedição;
- Transformação de bobinas de papel em produto acabado (artigos para uso doméstico e sanitário);
- Armazenagem de produto acabado e expedição.

Entretanto, foram implementados novos projectos, sem alteração da capacidade de produção de papel e da respectiva transformação, já devidamente licenciados, que incluíram:

- ✓ Nova rebobinadora e expansão do armazém de bobinas;
- ✓ Nova linha de encaixotamento na transformação;
- ✓ Unidade de Produção para Autoconsumo (UPAC);
- ✓ Central de cogeração renovável.

A produção de papel *tissue* utiliza como matéria-prima pasta branqueada de eucalipto (fibra curta), transferida geralmente por *pipeline* da NPA e alternativamente em fardos, bem como pasta de fibra longa adquirida no exterior, essencialmente pasta branqueada de pinho.

6.2.2 Descrição dos edifícios da instalação

No Desenho n.º M103-70200, incluído no Anexo I do Volume de Anexos, estão representados os edifícios actualmente existentes na NTA.

a) Armazém de matéria-prima e desintegração de pasta em fardos

O armazém de matéria-prima destina-se essencialmente à colocação da pasta de fibra longa em fardos, adquirida no exterior, geralmente pasta branqueada de pinho, sendo para o efeito utilizado um edifício existente da NPA, localizado a Norte da instalação.

Neste edifício é também efectuada a desintegração da pasta em desfibradores (*pulpers*).

b) Edifício da máquina de papel

O edifício da máquina de papel, localizado na zona Norte da instalação, com uma área de implantação de cerca de 5 550 m^2 e uma altura de 23,50 m, desenvolve-se em três níveis:

- Nível 0, correspondente ao piso dos equipamentos de preparação da pasta;
- Nível 1, correspondente ao piso de operação da máquina;
- Nível 2, com uma área mais reduzida, onde se encontram instalados os equipamentos de ventilação/tratamento de ar, recuperação de calor e outros.

As estruturas principais do edifício, bem como os pisos intermédios, são em betão armado. A parte inferior das paredes exteriores é constituída por blocos duplos de betão e a parte superior por painéis *sandwich* em folha metálica forrada por lã mineral. A cobertura, construída com suportes em aço, tem painéis sandwich como impermeabilização. As salas eléctricas e de equipamentos AVAC são construídas com paredes em tijolo e lajes em betão.

A caldeira de produção de vapor encontra-se instalada no interior de uma sala dedicada.

c) Armazém de bobinas de papel e rebobinadora

O armazém de bobinas (rolos) de papel localiza-se entre o edifício da máquina de papel e o edifício da transformação.

Com um só piso, tinha uma área de cerca de 6 000 m^2, ampliado entretanto em cerca de 400 m^2 (no âmbito do projecto da nova rebobinadora) e uma altura de cerca de 23,89 m. A estrutura principal é constituída por colunas em betão com a cobertura suportada por estrutura metálica, dispondo de revestimento com painéis *sandwich*. As paredes exteriores são em folha de aço perfilado, com paredes interiores corta-fogo em blocos de betão.

Adjacente ao armazém de bobinas, foi construído um edifício para a nova rebobinadora, com uma área de 720 m^2 e altura de 12,15 m.

d) Edifício da transformação de papel

O edifício de transformação das bobinas de papel em artigos de uso doméstico e sanitário localiza-se a Sul do armazém das bobinas de papel, tem uma área de cerca de 15 640 m^2 e um único piso com uma altura de cerca de 12,83 m.

A estrutura do edifício é semelhante à do armazém de bobinas, com a parte inferior das paredes exteriores em blocos duplos de betão e a parte superior com painéis *sandwich* em folha metálica forrada por lã mineral. A cobertura é construída com suportes em aço e painéis *sandwich* como impermeabilização.

e) Armazém de produto acabado

Com uma área de 4 077 m^2 e altura de 36,52 m, o armazém de produto acabado em paletes e a área de expedição localizam-se a Nascente do edifício de transformação.

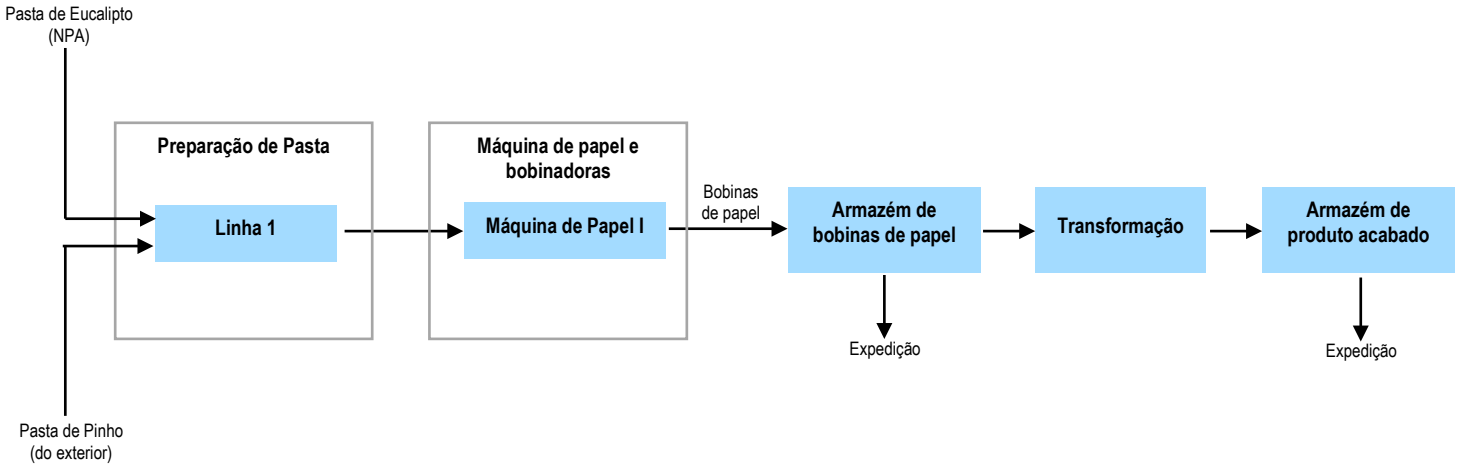
f) Edifício da cogeração renovável

Para albergar a central de cogeração renovável, foi construído um novo edifício, com uma área de 445,46 m^2 e altura de 20,36 m.

6.2.3 Descrição do processo de fabrico e lista dos equipamentos principais

Na Figura III.3 apresenta-se um diagrama simplificado do processo de fabrico e no Desenho n.º M103-70217, incluído no Anexo I do Volume de Anexos a localização dos equipamentos principais associados à MP1.

Figura III.3 – Diagrama das actividades desenvolvidas na NTA



a) Recepção e armazenagem de matérias-primas

A matéria-prima principal, constituída por pasta branqueada de eucalipto (fibra curta), é transferida por tubagem da NPA com a consistência de 3,4%, ou fornecida em fardos em situações de paragem desta instalação.

Antes de ser armazenada numa torre com a capacidade de 500 m^3, a pasta transferida por tubagem passa por uma prensa de parafuso, onde é separada parte da água, que retorna para a NPA, ficando a pasta com uma consistência de cerca de 30%.

É também utilizada pasta de fibra longa, essencialmente de pinho, adquirida no exterior em fardos. A capacidade do armazém de fardos é de 500 toneladas.

b) Produção de papel

O processo de produção de papel divide-se em seis fases:

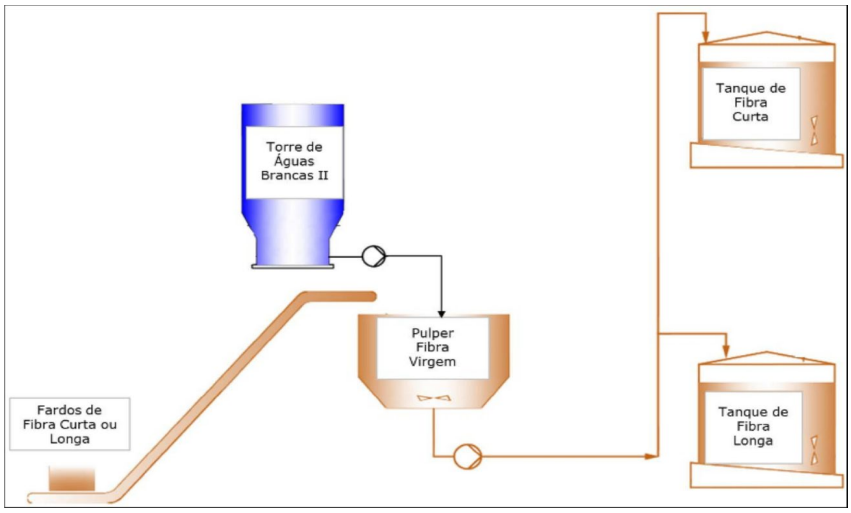
- Desintegração;
- Espessamento;
- Preparação de Pastas;
- Circuito de Aproximação;
- Máquina de Papel;
- Bobinadoras.

Desintegração

A pasta seca em fardos pode ser de fibra longa, que confere resistência ao papel, ou de fibra curta, que dá volume e suavidade. Com a ajuda de um empilhador de pinças, a pasta seca em forma de fardos, de aproximadamente 250 kg, é colocada no tapete rolante que a conduz até ao *pulper* de fibra virgem com a capacidade de 40 m^3. No *pulper* é efectuada a desagregação da pasta seca com a adição de água do processo, proveniente da torre de águas brancas II e pela acção mecânica do rotor existente na base do *pulper*.

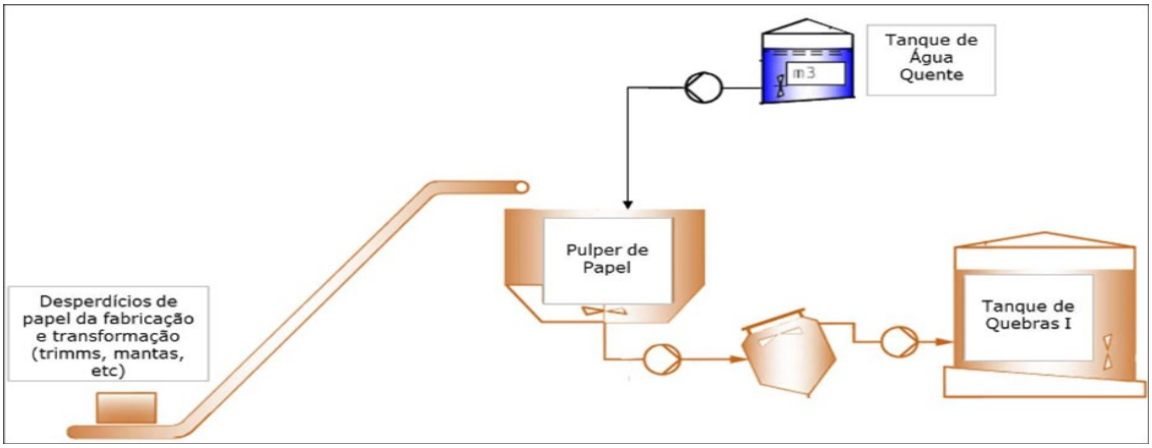
Depois de concluída a desagregação, a mistura é transferida por bombagem para os tanques de pasta localizados na área de Preparação de Pastas. Consoante os fardos sejam de fibra curta ou de fibra longa, a descarga é direccionada para os respectivos tanques de armazenagem.

Figura III.4 – Desintegração de pasta em fardos



Existe também um *pulper* de Papel, com a capacidade de 12 m^3, em que os desperdícios de papel provenientes da transformação e da fabricação são desintegrados pela acção de um rotor específico e de água proveniente do Tanque de Água Quente. Depois de concluída a desagregação, a mistura passa por um Crivo I e é transferida por bombagem para o Tanque de Quebras I. O Crivo I tem a função de remover os detritos, que possam ter sido arrastados com o papel.

Figura III.5 – Desintegração de desperdícios de papel



Espessamento

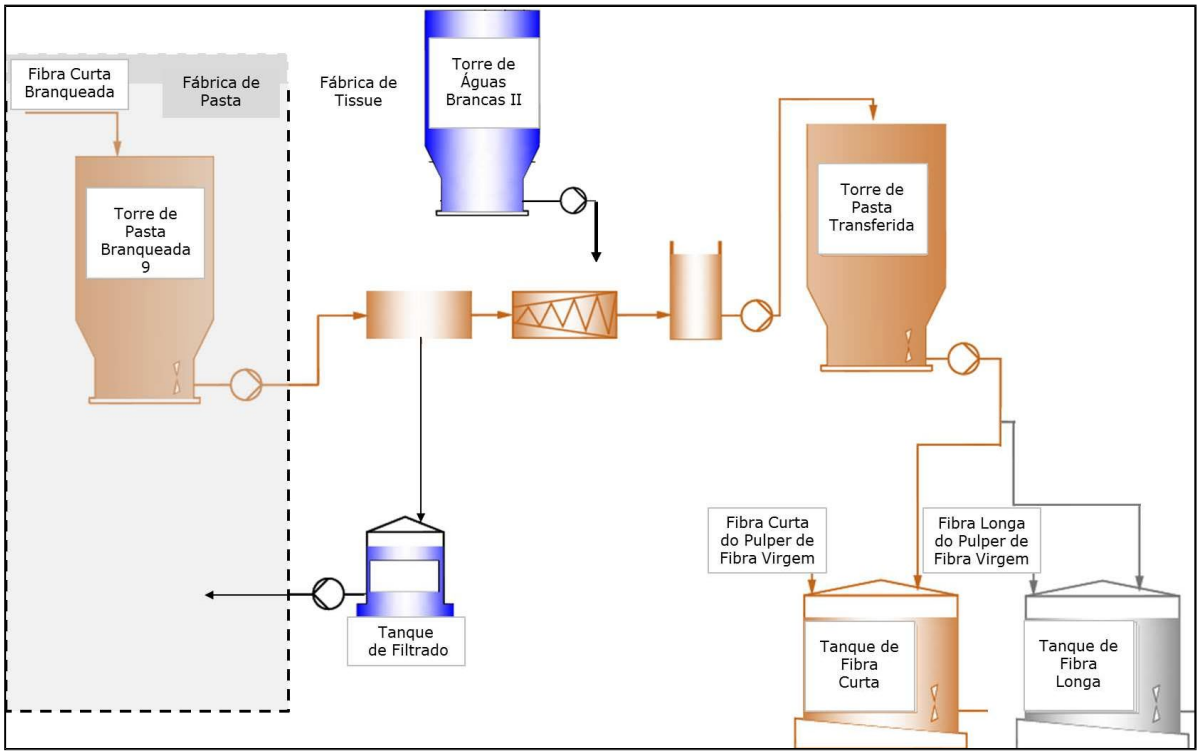
Preferencialmente, a origem da fibra curta é a pasta em suspensão proveniente da Torre de Pasta Branqueada da NPA até à área de Espessamento da NTA. A utilização da fibra curta já em suspensão diminui consideravelmente o número de vezes que o *pulper* de fibra em fardos trabalha, resultando numa redução de consumo de energia eléctrica.

Na área de Espessamento, a prensa aumenta a consistência da pasta de fibra curta em suspensão e o filtrado resultante é encaminhado para o tanque de filtrado, sendo depois transferido por bombagem novamente para a NPA.

A pasta de fibra curta espessada é encaminhada da Prensa para um Parafuso de Diluição, onde é diluída a média consistência com água proveniente da Torre de Águas Brancas II.

Pelo movimento do parafuso, a pasta cai por gravidade no *stand-pipe*, sendo depois transferida por bombagem para a Torre de Pasta Transferida, onde é armazenada para incorporar no processo. O espessamento da pasta seguida da diluição com água do processo *tissue* permite lavar a pasta e reduzir a condutividade resultante dos circuitos de branqueamento da NPA. Além disso, permite à NPA recuperar água do seu processo de branqueamento.

Figura III.6 – Espessamento da pasta de fibra curta

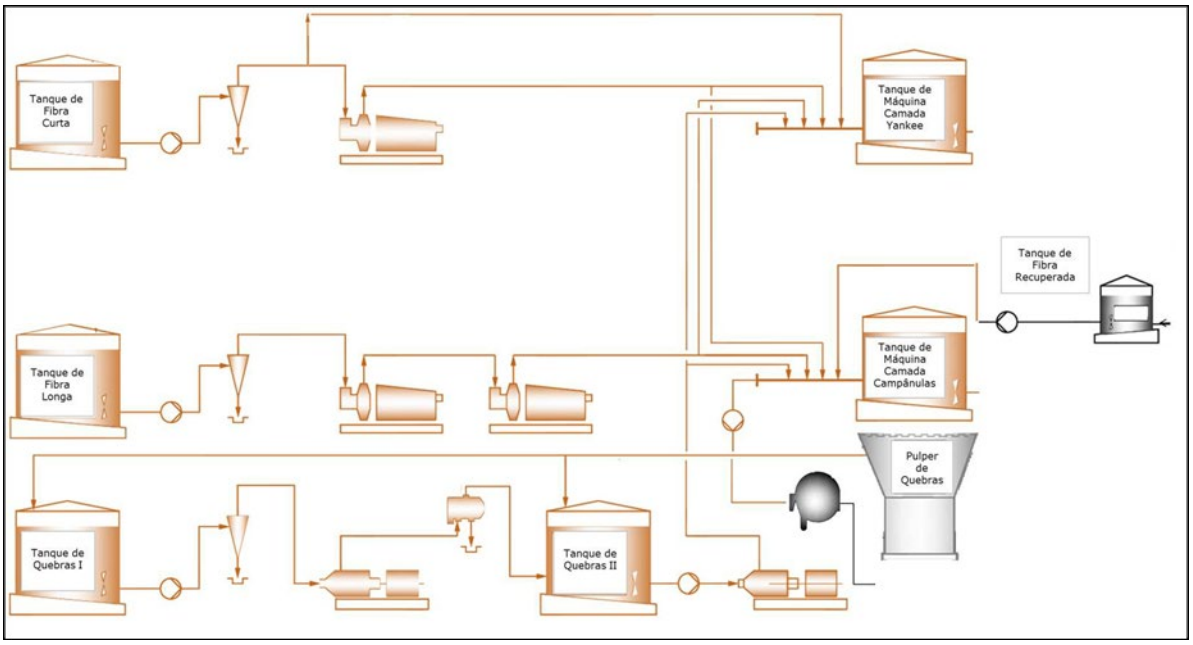


Preparação de pastas

Na Preparação de Pastas, cujo diagrama é apresentado na Figura III.6, existem 3 linhas:

- Linha de fibra curta;
- Linha de fibra longa;
- Linha de quebras.

Figura III.7 – Preparação de pastas



As linhas de fibra curta e de fibra longa iniciam-se nos tanques de fibra curta e de fibra longa, respectivamente, e recebem a pasta do *pulper* da fibra em fardos e/ou da torre de pasta transferida.

A linha de quebras inicia-se no tanque de quebras I, que recebe a pasta do *pulper* de papel e do *pulper* de quebras.

Cada linha está equipada com diferentes equipamentos, de forma a conferir às fibras as propriedades necessárias à adequada formação do papel na máquina.

O *pulper* de quebras, localizado por baixo da Máquina de Papel, recebe as quebras e os *trims* que resultam do ajuste da largura da folha (na máquina e nas bobinadoras), que são desintegrados com água do processo pela acção de dois rotores e a suspensão é enviada para o tanque de quebras I. A linha de quebras tem ainda o tanque de quebras II, de maior capacidade, que recebe a pasta do *pulper* de quebras directamente, ou a pasta enviada do tanque de quebras I.

Na saída dos tanques das 3 linhas existem depuradores ciclónicos que separam as impurezas da pasta que esta pode conter, como pequenos arames, pedaços de madeira, areias e pedras, ou até aglomerados de pasta.

Na linha de fibra longa existem dois refinadores, enquanto na linha de fibra curta existe apenas um refinador. O Refinador tem como função promover a desfibrilação da superfície das fibras, através de uma acção mecânica, possibilitando um aumento da resistência do produto final.

Na linha de quebras existem dois despastilhadores, um à saída de cada tanque, para desintegrar alguns aglomerados de fibras que não foram conseguidos em fases anteriores do processo.

Nesta linha de quebras, após o primeiro despastilhador, existe um crivo II que, embora com uma configuração ligeiramente diferente do crivo I à saída do *pulper* de Papel, tem a mesma função.

As três linhas alimentam os dois misturadores em linha *(ComMixes),* à entrada dos dois tanques de máquina. O Misturador à entrada do tanque de máquina da camada do Yankee recebe as duas opções de fibra curta, isto é, a refinada e a não refinada, a fibra longa e as quebras. O Misturador à entrada do tanque de máquina da camada da campânula recebe a fibra curta e a fibra longa, as quebras e a fibra recuperada. Deste último misturador, sai ainda uma porção de pasta para a formação do bolo de filtrado do filtro de discos. Estes misturadores têm a função de homogeneizar a mistura de fibras à entrada dos tanques de máquina, evitando a instalação de dois tanques de mistura. A quantidade de pasta de cada uma das linhas para os misturadores é definida com base nas características dos papéis produzidos na máquina de papel.

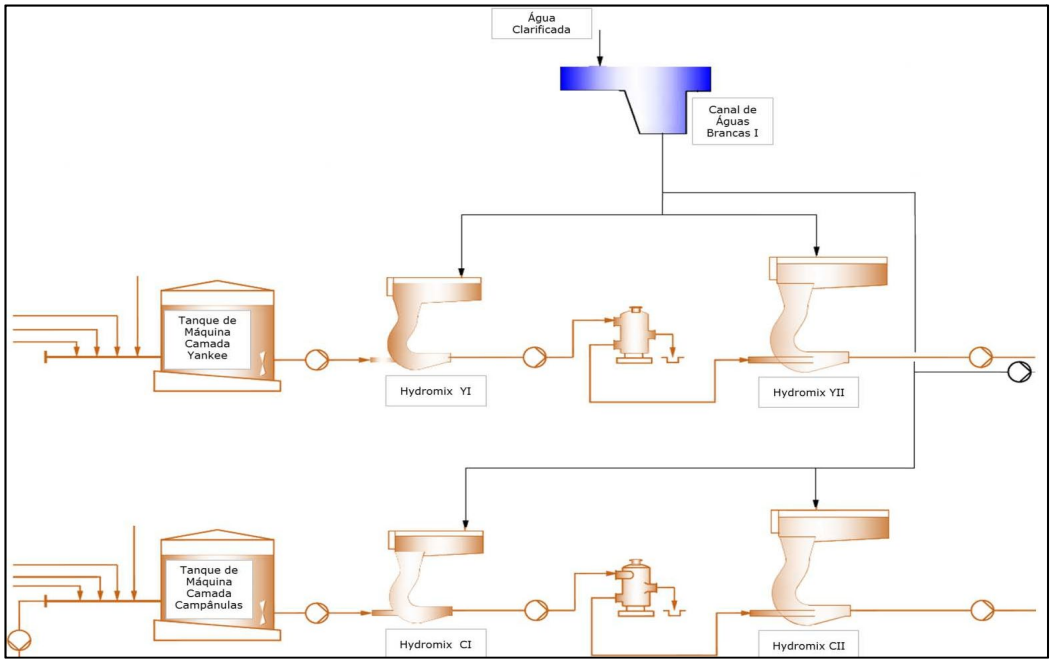
A fibra recuperada é transferida desde o tanque de fibra recuperada que tem origem no filtro de discos. Este equipamento tem a função de remover a fibra que não é retida na máquina de papel, na formação da folha e que circula no sistema de águas brancas, diminuindo assim as perdas de fibra e de água do processo. Os tanques da máquina recepcionam a mistura de fibras e alimentam as duas bombas que enviam a pasta para a máquina de papel.

A máquina de papel tem uma caixa de chegada com duas Camadas, a Camada do Yankee e a Camada da Campânula. Esta configuração permite uma melhor distribuição das fibras na formação da folha de papel.

Circuito de aproximação

No circuito de aproximação (Figura III.8) a mistura de fibras é diluída com água do processo, proveniente do canal de águas brancas I, localizado no piso inferior da máquina de papel.

Figura III.8 – Circuito de aproximação



Máquina de papel

A máquina de papel foi dimensionada para produzir papel *tissue* com gramagens de 11 a 38 g/m^2. A velocidade de projecto é de 2 200 m/min e a velocidade máxima de operação de 2 000 m/min. A capacidade de produção média é de 214 t/dia no enrolador, com humidade de 5% e gramagem de 17,9 g/m^2, na base do fabrico de papel para rolos de cozinha. O arranjo da Máquina de Papel encontra-se ilustrado nas Figuras III.9 e III.10.

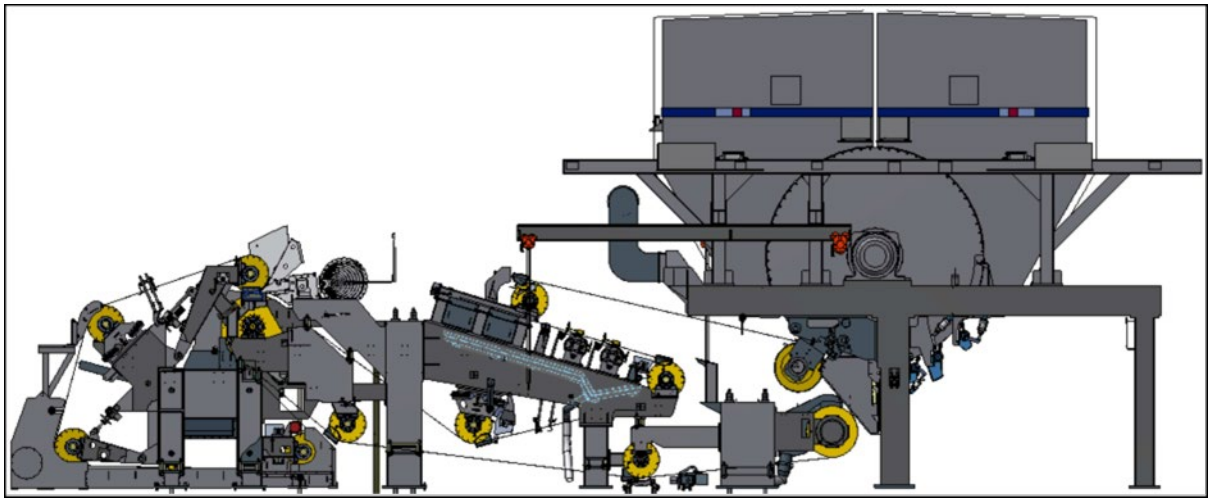
As suspensões fibrosas de cada camada são alimentadas pelas *fan pumps* e projectadas na máquina sob a forma de um filme laminar e uniforme a toda a largura da máquina de papel, através da caixa de chegada.

O jacto da pasta é projectado entre a teia e o feltro, com uma parte significativa da água presente na suspensão drenada através da teia e a folha de papel já formada segue com o feltro. O feltro faz o transporte da folha até à zona seca da máquina. As caixas de vácuo e chuveiros existentes garantem o acondicionamento do feltro. O rolo aspirante, através do vácuo criado no seu interior, permite um efeito de sucção no feltro que ajuda a retirar água da folha de papel.

A pressão no ponto de contacto (*nip*) entre a Prensa de Sapata (*Shoe Press*) e o Secador *Yankee* permite ainda uma uniformização do perfil a toda a largura da folha. É no *nip* que, devido à pressão e à diferença de temperatura entre a superfície húmida da prensa e a superfície quente do secador, a folha deixa o feltro e segue colada ao secador.

O *Yankee*, aquecido com vapor (sendo o principal consumidor da instalação), tem como função principal secar a folha e servir de base à crepagem do papel.

Figura III.9 – Máquina de Papel (alimentação da pasta e entrada no Yankee)



O *Coating* é um conjunto de três químicos que são continuamente pulverizados na superfície do *Yankee* através do chuveiro do *Coating,* ou seja:

- *Release*, que ajuda a descolar a folha;
- Adesivo, que ajuda na adesão da folha ao secador e confere características ao papel;
- Fosfato, que forma uma camada protectora da superfície.

Existe ainda a possibilidade de se adicionarem outros produtos, como um modificador para ajudar a controlar a adesividade dos químicos que compõem o *Coating,* ou um químico para controlo das bordas do *Yankee*.

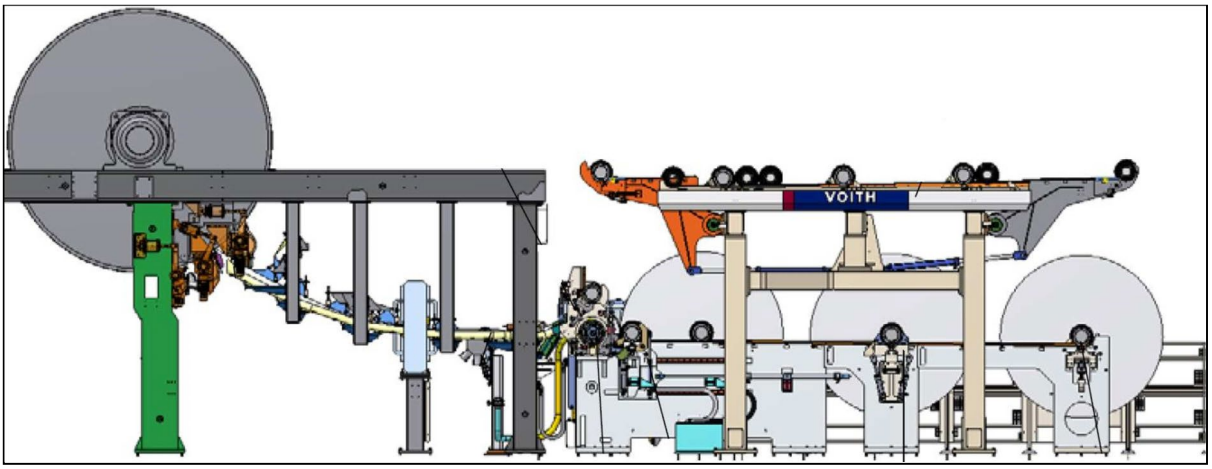
Para auxiliar este processo de secagem, existe ainda a campânula que projecta ar quente na folha e aspira ar húmido resultante da secagem. Assim, dispõe de dois ventiladores de ar e dois queimadores a gás natural, de 6 MWt cada.

À saída do *Yankee* existem 3 lâminas: a de corte, a de crepar e a de limpeza. A lâmina de corte encaminha o papel para o *Pulper* de quebras, quando em quebra, e permite a substituição da lâmina de crepar. A lâmina de crepar retira o papel da superfície do *Yankee* depois de seco e é enrolado na *Pope* (enrolador). A lâmina de limpeza antecede o chuveiro do *Coating*, permitindo a pulverização de *Coating.*

A máquina de papel produz bobinas com 5 670 mm de largura e até 3 000 mm de diâmetro.

Contudo, o papel crepado pode ser cortado com o *CenterCut* (Jacto de Água), localizado à saída do *Yankee* e antes da *Pope*, que permite enrolar, em simultâneo, duas bobinas idênticas de 2 835 mm de largura. O *Centercut* pode mover-se, o que permite, juntamente com outras alterações na máquina de papel, produzir outras larguras de bobinas. Nesta zona existem também estabilizadores de folha (no *Yankee* e na *Pope*) que permitem que a folha chegue à *Pope* esticada para um enrolamento adequado e assim evitar quebras e perda de qualidade na bobina.

Figura III.10 – Máquina de Papel (saída do Yankee e enrolamento da bobina)



Na zona da *Pope*, o papel contacta o tambor e enrola num mandril de metal, que tem um tubo de cartão, ou num mandril de borracha, se a bobina tiver como destino a rebobinadora. A *Pope* roda sempre a velocidade inferior à do *Yankee,* determinando a percentagem de crepe do papel. A troca automática *(turn up*) de bobina inicia-se sempre para uma determinada metragem de papel enrolado ou diâmetro de bobina.

A gramagem e a humidade do papel crepado, e que está a ser enrolado na *Pope*, são analisadas por um *scanner*, que varre todo o comprimento da folha de papel. Quando em controlo automático, o *scanner* pode enviar informação às campânulas para controlo da secagem, ou aos actuadores do *module jet* para controlo do perfil de gramagem.

Todo o processo de fabricação de papel *tissue* é operado por um sistema de controlo remoto (DCS). O sistema DCS permite o controlo, visualização e monitorização do processo em tempo real, incluindo automatismos de controlo da gramagem e da humidade do papel, programação e funções em tempo real de supervisão, bem como gestão de alarmes e registo de dados.

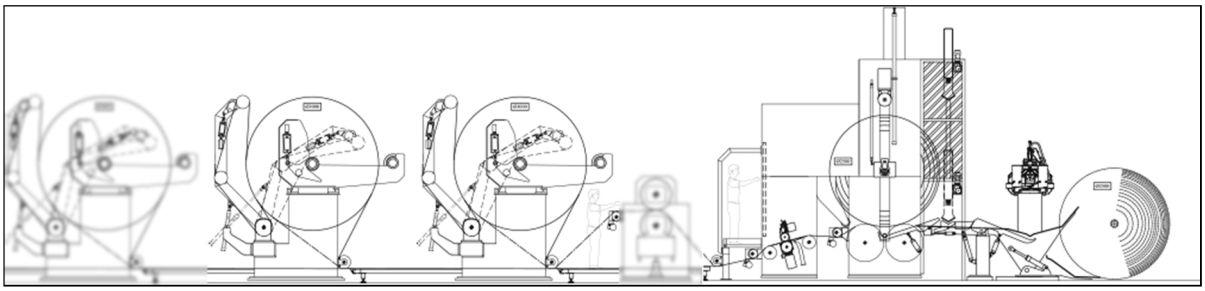
Rebobinadora

A rebobinadora instalada no arranque da fábrica permite rebobinar bobinas de dimensões diferentes das bobinas produzidas na máquina de papel, para depois serem utilizadas nas linhas de transformação.

A rebobinadora funciona a uma velocidade inferior à que foi utilizada para enrolar o papel na máquina de papel. Está instalada logo após a máquina de papel, no segundo andar do edifício. Todo o papel vem directamente da máquina de papel ou de posições de espera. Não é possível utilizar bobinas provenientes dos armazéns.

As bobinas produzidas na máquina de papel (bobinas mãe) são colocadas em um ou em dois desenroladores, conforme se pretender rebobinar bobinas com uma ou duas folhas. O papel é depois posicionado manualmente pelo operador na zona de enrolamento, recorrendo a emendas.

Figura III.11 – Rebobinadora de origem



O Grupo de Corte é constituído por 13 lâminas circulares, que podem ser ajustadas à largura pretendida para as bobinas finais. Podem ser utilizadas na totalidade, ou consoante o número de bobinas requeridas para o produto final.

Se a largura do produto final for diferente do das bobinas mãe, o papel excedente (*trim*) é automaticamente aspirado pelo sistema de aspiração que encaminha este papel para o *pulper* de quebras para ser desintegrado e reincorporado no processo da máquina de papel, ou é aspirado para o andar inferior do edifício.

No enrolador rebobina-se a bobina com a largura e diâmetro pretendidos, sendo que a largura máxima é de 2 835 mm e o diâmetro máximo de 2 800 mm.

No final do enrolamento, a bobina é expulsa e dá-se a troca automaticamente para uma nova bobina. Tal como na máquina de papel, existe um tapete automático que encaminha a(s) nova(s) bobina(s) para a embaladora e posteriormente para o armazém automático, ou para o armazém convencional (manual), para ser(em) posteriormente vendida(s) ou utilizada(s) na transformação.

A nova rebobinadora instalada na NTA dispõe de 2 rolos, associados a uma envolvedora para grandes formatos.

As principais características da rebobinadora são as seguintes:

- Tipo: ..... Em linha;
- Material de alimentação: ..... papel para guardanapos, toalhas e papel higiénico;
- Máxima largura de rolo:.....2 835 mm;
- Diâmetro máximo de rolo para desbobinar: .....3 000 mm;
- Diâmetro máximo de rolo de saída:.....2000/2200 mm;
- Diâmetro mínimo de rolo de saída admissível para armazém automático: ... 1 850 mm;
- Diâmetro mínimo de rolo de saída: .....500 mm;
- Largura mínima de rolo tratado: .....75 mm.

As principais características da envolvedora de rolos são:

- Tipo: .....de prato rotativo (com *pit* para os equipamentos);
- Montagem: .....em série no fim da rebobinadora;
- Dimensão das Bobinas:
  - Largura mínima: .....800 mm;
  - Largura máxima: .....2 850 mm;
  - Diâmetro mínimo: .....1 200 mm;
  - Diâmetro máximo: .....2 500 mm;
- Peso da Bobina: .....máximo 3 500 kg;
- Desempenho: .....12 – 15 rolos por hora em alimentação manual, 20 a 25 rolos por hora alimentação automática (para as dimensões médias de diâmetro 1 200 x largura 1 200 mm).

c) Transformação de papel

O objectivo da transformação é a produção de rolos de papel higiénico, rolos de cozinha, toalhas de mão, guardanapos e rolos industriais com a qualidade esperada pelo cliente e ao menor custo, respeitando as boas práticas de segurança dos operadores, da segurança do produto, do ambiente e energia.

O processo de transformação é constituído por diferentes linhas divididas em 3 famílias de produtos, conforme apresentado no Quadro III.1.

Quadro III.1 – Gamas de artigos por linha de fabrico

Linhas Domésticas	Linhas Industriais		Linhas de Guardanapos
Higiénico Cozinha	Industriais Jumbos Espirais	Multiusos Mini-Espirais Marquesas	Guardanapos

As bobinas de papel são transportadas para a unidade de transformação, onde são convertidas em artigos de uso doméstico e sanitário através de processos mecanizados, sendo também possível o processamento de bobinas adquiridas ao exterior.

Linhas Domésticas/Industriais

O processo de transformação de papel nas linhas domésticas e industriais é semelhante, ou seja, as bobinas de papel a transformar são sujeitas às seguintes operações principais, com o objectivo de obter o produto final para expedição:

- Desbobinagem;
- Gofragem;
- Preparação do tubo e rebobinagem;
- Colagem final;
- Corte;
- Embalagem;
- Ensacagem;
- Paletização;
- Aplicação de filme de protecção e etiquetagem.

Linhas de Guardanapos

As bobinas de papel a transformar são sujeitas às seguintes operações principais, com o objectivo de obter o produto final para expedição:

- Desbobinagem;
- Gofragem;
- Dobragem;
- Transferência;
- Embalagem;
- Colocação em caixas;
- Paletização;
- Aplicação de filme de protecção e etiquetagem.

Entretanto, foi efectuada a instalação de duas linhas de encaixotamento de *packs* de guardanapos e uma envolvedora de paletes. Estes equipamentos foram instalados na sequência das linhas de guardanapos e têm como principal objectivo assegurar um elevado grau de automação, permitindo eliminar as acções manuais.

c) Armazém de produto acabado

O edifício de produto acabado destina-se à armazenagem das paletes em 13 níveis de prateleiras, com uma capacidade máxima de armazenagem de 7 000 t.

A movimentação de paletes no armazém é efectuada por intermédio de dois elevadores, cuja movimentação é controlada automaticamente por um sistema de gestão do armazém. Dos elevadores, as paletes para expedição são colocadas em transportadores que as conduzem aos cais de carga de camiões.

6.2.4 Unidade de produção para auto-consumo (UPAC)

De forma a aumentar a capacidade de produção de energia eléctrica para auto-consumo, a partir de fontes renováveis, foi instalada uma UPAC, constituída por painéis fotovoltaicos, na cobertura dos edifícios de transformação e do armazém de bobinas.

A UPAC é constituída por 3 272 módulos fotovoltaicos de 580 Wp de potência, num total de 1 897,76 kWp.

Foram instalados 34 inversores, dos quais 28 de 50 kWn, 4 de 40 kWn e 2 de 30 kWn, em que a potência nominal de ligação com a rede eléctrica da NTA perfaz um total de 1 620 kWn. A UPAC permite produzir anualmente 2 573 MWh de energia eléctrica, consumida nos processos produtivos da fábrica.

Com base num factor de emissão em Portugal, no ano de 2023, de 0,107 t CO2e/MWh[1], a UPAC contribui para a redução das emissões indirectas de CO_2 de origem fóssil de 275 t/ano.

6.2.5 Central de cogeração renovável

A NTA efectuou a instalação de um turbogerador (TG6) em cogeração, de elevada eficiência, que será alimentado por vapor produzido a partir de biomassa, na caldeira de biomassa da NPA (CA5), para geração de energia térmica e eléctrica para auto-consumo, prevendo-se a sua entrada em funcionamento no 2.º trimestre de 2026.

No Complexo Industrial de Aveiro da Navigator, o vapor de alta pressão é produzido na Caldeira de Recuperação (CR4) e na Caldeira de Biomassa (CA5), ambas localizadas na fábrica de pasta da Navigator Pulp Aveiro (NPA). A CR4 utiliza licor negro como combustível, subproduto do cozimento da madeira, pelo que o ritmo de operação desta caldeira está intrinsecamente associado ao processo de produção de pasta, que absorve toda a sua produção de vapor.

Por outro lado, a caldeira de biomassa (CA5) utiliza essenciamente casca de eucalipto como combustível, gerada internamente no processo de preparação de madeiras na produção de vapor de alta pressão, que posteriormente é utilizado para complementar as necessidades de energia térmica da fábrica de pasta e também na produção de energia eléctrica, em cogeração. Nesta caldeira são gerados actualmente cerca de 52 t/h de vapor de alta pressão, tendo capacidade para ser explorada até 90 t/h. Desta forma, o aumento da produção de vapor necessário para alimentar o TG6 será conseguido com o melhor aproveitamento da capacidade disponível da CA5.

A NTA dispõe de uma caldeira de vapor a gás natural com a potência térmica de 15,75 MWt e produção de 18 t/h de vapor saturado a 18 bar (g) que, com a entrada em funcionamento do TG6, ficará de reserva para situações de indisponibilidade de fornecimento de vapor da CA5 da NPA.

Este projecto implicou também a instalação de uma alternativa de fornecimento de vapor à NTA, que possa servir de *back-up* activo e permita a continuidade do processo de produção de papel, no caso de falha ou disparo do TG6.

[1] Factor de emissão de electricidade em 2023 (APA 2025)

Deste modo, foi instalada uma tubagem de vapor de ligação entre a NPA e a NTA, com válvula redutora do vapor de alta pressão, proveniente da caldeira de biomassa (CA5), que permite alimentar as necessidades da fábrica de papel *tissue* a 18 bar (g), cuja implementação foi concretizada em 2023. A instalação desta ligação de vapor da NPA para a NTA foi considerado um projecto de melhoria ambiental da NPA.

Assim, a Caldeira de Vapor a Gás Natural (FF2) existente ficará de reseva. O vapor necessário para a Máquina de Papel 1 e, no futuro, para a Máquina de Papel 2, será fornecido com a entrada em funcionamento do turbogerador TG6. Em situação de indisponibilidade do TG6, o vapor será fornecido através da linha de vapor já instalada entre a NPA e a NTA, pelo que a Caldeira de Vapor (FF2) existente apenas funcionará como *back-up* em caso de indisponibilidade de vapor pela NPA. Tendo esta caldeira existente capacidade para fornecer vapor às duas máquinas de papel, não se justifica instalar uma segunda caldeira de vapor a gás natural associada à nova MP2, até porque com a entrada em funcionamento da MP2, a caldeira de vapor existente ficará em situação de reserva.

O TG6 tem uma potência eléctrica de 15,36 MWe, de forma a satisfazer o consumo de electricidade da NTA, com o presente projecto de instalação de uma segunda máquina de papel.

Enquanto não for instalada a Máquina de Papel 2, o TG6 irá funcionar com um ritmo médio de produção de 8,5 MWe, gerando a energia eléctrica necessária em auto-consumo para satisfazer as necessidades actuais de electricidade dos processos produtivos da NTA, eliminando a aquisição de energia eléctrica à rede, constituindo-se como um importante projecto de descarbonização.

Assim, tratando-se de uma turbina de condensação com duas extracções, permitirá o fornecimento de vapor na pressão utilizada pelo *Yankee*, reduzindo o consumo de gás natural e, consequentemente, as emissões de CO_2 fóssil associadas à produção de papel *tissue*. Desta forma, numa primeira fase, sem a instalação da Máquina de Papel 2, o novo TG6 permitirá eliminar a queima de 1 806 kNm^3/ano de gás natural, diminuindo as emissões de CO_2 de origem fóssil (3 910 tCO_2e/ano, com base no PCI de 38,44 GJ/1000 Nm^3, factor de conversão de 56,6 kg CO_2/GJ e factor de oxidação de 0,995). Permitirá também reduzir a aquisição de energia eléctrica à rede de 74 460 MWh/ano, correspondente a 6 850 t CO_2e/ano de emissões indirectas (factor de emissão de 0,092 t CO_2/MWh).

O edifício do TG6, que inclui a sala de transformadores, ocupa uma área de 445,46 m^2 com uma altura de 20,36 m e a torre de arrefecimento ocupa uma área de 346,84 m^2, com uma altura de 12,46 m.

Na Figura III.12 apresenta-se um balanço de vapor e energia eléctrica com as condições de funcionamento após a instalação da Máquina de Papel 2.

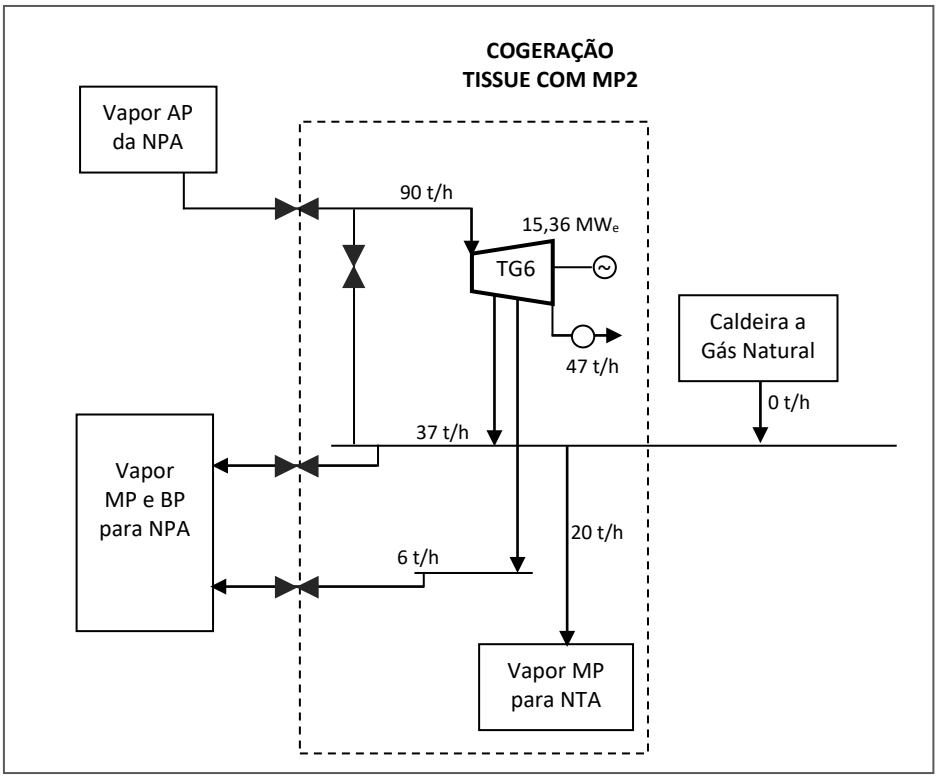
Do âmbito do projecto de instalação do TG6, as características dos principais equipamentos estão descritas a seguir.

<u>Turbina de Vapor</u>

- Caudal máximo à entrada:..... 80 t/h;
- Pressão à entrada: ..... 61 bar (a);
- Temperatura à entrada:..... 425°C;
- Caudal na extracção 1:..... 5 – 50 t/h;
- Pressão na extracção 1: ..... 17,7 bar (a);

- Temperatura na extracção 1: ..... 210°C;
- Caudal na extracção 2:..... 0 – 20 t/h;
- Pressão na extracção 2: ..... 5,0 bar (a);
- Temperatura na extracção 2: ..... 152°C;
- Caudal na exaustão:..... 5 – 45 t/h;
- Pressão na exaustão: ..... 0,071 bar (a);
- Temperatura na exaustão:..... 39,3°C.

Figura III.12 – Balanço de vapor e energia eléctrica com a MP2



Do âmbito do projecto de instalação do TG6, as características dos principais equipamentos estão descritas a seguir.

<u>Turbina de Vapor</u>

- Caudal máximo à entrada:..... 80 t/h;
- Pressão à entrada: ..... 61 bar (a);
- Temperatura à entrada:..... 425°C;
- Caudal na extracção 1:..... 5 – 50 t/h;
- Pressão na extracção 1: ..... 17,7 bar (a);
- Temperatura na extracção 1: ..... 210°C;
- Caudal na extracção 2:..... 0 – 20 t/h;
- Pressão na extracção 2: ..... 5,0 bar (a);
- Temperatura na extracção 2: ..... 152°C;
- Caudal na exaustão:..... 5 – 45 t/h;
- Pressão na exaustão: ..... 0,071 bar (a);
- Temperatura na exaustão:..... 39,3°C.

Gerador

- Potência eléctrica: ..... 18 071 kVA;
- Tensão:..... 15 kV;
- Frequência: ..... 50 Hz;
- Factor de potência:..... 0,85;
- Velocidade: ..... 1 500 rpm.

Condensador

- Potência térmica:..... 19 230 kW;
- Caudal máximo de vapor:..... 45 t/h;
- Caudal máximo de água arref.to ..... 2 100 m^3/h;
- Temperatura à entrada de vapor: ..... 39,3°C;
- Temperatura à entrada de água arref.to: .... 26,2°C.

Por sua vez, a torre de refrigeração de água, associada ao condensador de vapor do TG6 tem as seguintes características principais:

- N.º de módulos:.....1;
- Estrutura: .....Betão;
- Capacidade:.....2 380 m^3/h;
- Temperatura da água à entrada:.....37,5°C;
- Temperatura de água à saída: .....26,2°C;
- Perda de água por evaporação:.....1,58%;
- Perda máxima de água por arrastamento:.....0,01%.

Foi instalado um filtro de limpeza automático, que permite manter a qualidade da água e potenciar o uso da água na torre de refrigeração.

6.2.6 Descrição das instalações auxiliares

a) Abastecimento de água

A água para consumo industrial é fornecida pela NPA, a qual é captada na margem esquerda do rio Vouga e seguidamente é submetida a sistemas adequados de tratamento, que incluem crivagem, desinfecção, correcção do pH, clarifloculação e filtração em filtros de areia.

Após tratamento, do reservatório de armazenagem elevado da NPA, a água (designada água fresca) é transferida por tubagem gravítica para um tanque de armazenagem de água da NTA, com a capacidade de 4 000 m^3 e daí distribuída aos diferentes consumidores na instalação.

A NPA dispõe de licença de captação de água superficial (TURH n.º L009427.2021.RH4A), emitida pela APA em 28.05.2021, com validade até 31.12.2028, para extracção de um volume máximo anual de 17 milhões de m^3 e um volume máximo mensal de 1,74 milhões de m^3 no mês de maior consumo.

Por sua vez, a água para consumo humano é fornecida à NTA pela rede pública de abastecimento.

b) Águas pluviais e residuais

A drenagem de águas pluviais da NTA está ligada à linha de água existente (Vala do Salgueiral), dispondo de Licença de Utilização dos Recursos Hídricos – Rejeição de Águas Residuais, emitida pela APA em 28.06.2018, com validade até 31.12.2026 (Utilização n.º L010013.2018.RH4A).

As águas residuais domésticas são encaminhadas para a rede pública e o efluente industrial está ligado à rede existente da NPA, sendo encaminhado para a respectiva ETAR, que dispõe de tratamento primário e secundário, com o efluente tratado descarregado no emissário submarino de São Jacinto, da responsabilidade da Águas do Centro Litoral (AdCL). A rejeição de águas residuais tratadas da NPA está autorizada pela Licença de Utilização dos Recursos Hídricos – Rejeição de Águas Residuais, emitida pela APA em 10.02.2025, com validade até 31.12.2029 (Utilização n.º L064408.2024.RH4A).

c) Ar comprimido

O sistema de ar comprimido da NTA inclui compressores, secadores e filtros de ar, circuitos de arrefecimento, reservatórios e o respectivo sistema de controlo.

Existem dois compressores de ar, um instalado no edifício da máquina de papel e o outro no edifício da unidade de transformação.

d) Instalações eléctricas

A unidade industrial da NTA recebe energia eléctrica através de uma subestação localizada junto à subestação da NPA, cuja alimentação eléctrica é efectuada a 60 kV.

A subestação alimenta o transformador principal de 60/15 kV, com a potência eléctrica de 40 MVA, associado à máquina de papel. Este transformador alimenta um quadro de distribuição em Média Tensão (15 kV) e subsequentemente 12 transformadores para Baixa Tensão (400 e 690 V), associados às linhas de preparação de pasta, máquina de papel e unidade de transformação.

e) Laboratórios

Existem postos de laboratório nas unidades de produção e de transformação de papel *tissue*, que se destinam à execução de ensaios para controlo do processo e dos produtos.

A NTA conta também com o apoio do Laboratório Central da NPA, acreditado segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005, que realiza, no âmbito das suas actividades, ensaios de autocontrolo dos efluentes líquidos, conforme estabelecido na licença de rejeição de águas residuais da NPA. Para além disso, procede à contratação dos ensaios de águas de superfície e subterrâneas no âmbito da Declaração de Impacte Ambiental da NTA, bem como no âmbito da licença de descarga de águas pluviais (ponto EH1).

f) Sistemas de segurança

A descrição dos sistemas de segurança da NTA foi integrada no Capítulo V, relativamente à Análise de Risco.

6.2.7 Dados operacionais e ambientais

a) Enquadramento

Como situação de referência, são apresentados os dados operacionais e ambientais verificados no ano de 2025 na NTA, em que a produção de papel *tissue* foi de 61 789 t/ano, bem como uma estimativa desses dados na base da capacidade nominal licenciada de 92 345 t/ano (MP1) com um regime de funcionamento de 24 horas/dia e 365 dias/ano.

Nos casos aplicáveis, designadamente em relação ao consumo de água e à descarga de efluentes tratados e ao nível do ruído, serão considerados também os valores obtidos na fábrica de pasta da NPA no ano de 2025, bem como estimados na base da capacidade licenciada de 365 000 tSA/ano, já que a captação de água que abastece as duas fábricas é efectuada pela NPA no rio Vouga, bem como os efluentes são tratados conjuntamente na ETAR da NPA.

De referir que a produção de pasta na NPA, em 2025, foi de 341 322 tSA/ano, enquanto que a capacidade produtiva licenciada é de 365 000 tSA/ano.

b) Capacidade licenciada da MP1

A capacidade licenciada da MP1 foi estabelecida com base na capacidade máxima de produção definida pelo fornecedor de acordo com o Quadro III.2.

Assim, para uma capacidade máxima diária de 253 t/dia, obteve-se uma capacidade maxima anual (capacidade licenciada de 253 x 365 = 92 345 t/ano.

Quadro III.2 – Bases de concepção da Máquina de Papel 1

Descrição	BRT	KT	Média/ Máx/Total
Gramagem no enrolador (g/m^2), base seca	14,8	17,9	15,6
Largura da folha no secador Yankee (mm)	5 770	5 770	5 770
Largura da folha no enrolador (mm)	5 670	5 670	5 670
Crepe (%)	18	14	17
Velocidade média no secador Yankee (m/min)	1 985	1 737	1 923
Velocidade média no enrolador (m/min)	1 628	1 494	1 594
Humidade da folha no enrolador (%)	5	5	5
Produção máxima no enrolador (t/dia), 100% efic.	226	253	253

c) Consumo e capacidades de armazenagem de matérias-primas, subsidiárias e aditivos

No Quadro III.3 indicam-se os consumos de matérias-primas, subsidiárias e aditivos verificados em 2025 na NTA, para uma produção de papel *tissue* de 61 789 t, bem como os consumos estimados teóricos na base da capacidade nominal licenciada de produção de 92 345 t/ano. No mesmo Quadro III.3 apresentam-se também as respectivas capacidades de armazenagem.

Quadro III.3 – Consumos anuais e capacidades de armazenagem de matérias-primas, subsidiárias e aditivos

Matérias-primas, subsidiárias e aditivos (t/ano)	2025 (61 789 t papel)	Nominal licenciada (92 335 t papel)	Capacidades de armazenagem
Pasta de fibra curta	57 331	85 682	500 m^3
Pasta de fibra longa	6 845	10 230	500 t
Surfloc 2777 (resistência em seco)	998	1 492	45 t
Kemira (resistência em húmido)	367	548	50 t
Hidróxido de Sódio (ajuste de pH)	224	335	13 t
Crepetech Advanced (*coating* na Máquina de Papel)	202	302	20 t
Cola Exoflex 6003/2 (Transformação)	102	152	10 t
Hipoclorito de Sódio (desinfectante)	95	142	10 t
Kymene 5720 (resistência em húmido)	91	136	50 t
Hercobond 2018 (resistência em húmido)	81	121	10 t
Detac DC44SE (tratamento *pitch*)	52	78	6 t
Renew SC 7361 (limpeza química)	48	72	6 t
Ecolube verde (*coating* na Máquina de Papel)	46	69	8 t
Exoflex 2075 (cola – Transformação)	36	54	4 t
Prestige FC8682E (condicionamento teia)	33	49	5 t
Viscoblend A (Máquina de Papel)	33	49	5 t
Protocol CB6600 (antiespuma)	19	28	1 t
Zenix DC7935 (tratamento *pitch*)	12	18	5 t
Pulptech 520 (tratamento mantas)	9,0	13	2 t
Óleo Tellus S2 (óleo hidráulico)	6,4	10	10 t
Óleo Morlina 54B (lubrificante)	4,8	7,2	3 t
Praestafix DC5130 (polímero)	4,2	6,3	5 t
Repulpase RP6113 (tratamento mantas)	4,2	6,3	2 t
Nalco 64693EU (*coating*)	3,9	5,8	7 t

O Quadro III.4 sistematiza as condições de acondicionamento de produtos químicos no edifício da MP1, que será semelhante às que se irão verificar na MP2.

Quadro III.4 – Condições de armazenagem de produtos químicos no edifício da MP1

Nome da substância	Local (Edifício)	Recipiente	Área Coberta	Área Imperm.	Rede de drenagem	Destino	Bacia de Retenção
Surfloc 2777	Máquina de papel	IBC	Não	Sim	Sim	ETAR	Sim
Kemira	Máquina de Papel	Tanque atm	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Hidróxido de Sódio	Máquina de papel	Tanque atm	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Crepetech Advanced	Máquina de papel	IBC/Tanque atm	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Cola Exoflex 6003/2	Máquina de papel	Bidon	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Hipoclorito de Sódio	Máquina de papel	IBC/Tanque atm.	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Kymene 5720	Máquina de papel	Tanque atm.	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Hercobond 2018	Máquina de papel	IBC/Tanque	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Detac DC44SE	Máquina de papel	IBC/Tanque	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Renew SC 7361	Máquina de papel	IBC/Tanque	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Ecolube verde	Máquina de papel	IBC/Tanque	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Exoflex 2075	Máquina de papel	Bidão	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Prestige FC8682E	Máquina de papel	IBC/tanque	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Viscoblend A	Máquina de papel	IBC/tanque	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Protocol CB6600	Máquina de papel	IBC/tanque	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Zenix DC7935	Máquina de papel	IBC/Tanque	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Pulptech 520	Máquina de papel	IBC	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Óleo Tellus S2	Máquina de papel	Bidão/tanque	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Óleo Morlina 54B	Máquina de papel	Bidão/tanque	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Praestafix DC5130	Máquina de papel	IBC/tanque	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Repulpase RP6113	Máquina de papel	IBC	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Nalco 64693EU	Máquina de papel	IBC/tanque	Sim	Sim	Sim	ETAR	Sim
Gasóleo		*					
*Apenas armazenagem nos depósitos dos geradores de emergência							

d) Consumo de combustíveis e energia eléctrica

No Quadro III.5 apresentam-se os consumos de combustíveis e de energia eléctrica verificados no ano de 2025 na NTA, bem como os consumos teóricos na base da capacidade nominal de produção de 92 345 t/ano. Incluiu-se também a capacidade de armazenagem de gasóleo, associada aos geradores diesel de emergência e às motobombas de água de incêndio.

Quadro III.5 – Consumos anuais de combustíveis e de energia eléctrica

Combustíveis e energia eléctrica	2025 (61 789 t papel)	Nominal licenciada (92 335 t papel)	Capacidades de Armazenagem
Gás Natural (secador da MP), 1 000 Nm^3/ano	5 720	8 549	-
Gás Natural (caldeira de vapor), 1000 Nm^3/ano	1 806	1 806	-
Total de Gás Natural, 1 000 Nm^3/h	7 526	10 355	-
Gasóleo, t/ano	16,6	16,6	2,08 t
Energia Eléctrica, MWh/ano	65 392	97 730	-

No ano de 2026 o TG6 ainda não entrou em funcionamento, presentemente em fase de testes.

e) Consumos de água e captação no rio Vouga

No Quadro III.6 indicam-se os consumos globais e específicos de água industrial verificados na NTA no ano de 2025, bem como estimados na base da capacidade nominal licenciada de 92 335 t. Por sua vez, o consumo de água da rede pública em 2025 foi de 3 663 m^3.

Quadro III.6 – Consumos e captação de água no rio Vouga

Produções, consumos e captação de água	2025	Nominal licenciada
Navigator Tissue Aveiro		
Produção de papel, t/ano	61 789	92 345
Consumo de água, m^3/ano	567 777	708 163
Consumo específico de água, m^3/t	9,2	7,7
Navigator Pulp Aveiro		
Produção de pasta, tSA/ano	341 322	365 000
Consumo de água na fábrica de pasta	11 604 727	12 007 251
Consumo específico de água na fábrica de pasta, m^3/tSA	34,0	32,9
Consumo de água na produção de celulose moldada, m^3	44 086	44 086
Consumo de água na CTB	177 187	177 187
Consumo total de água na NPA	11 826 000	12 228 524
Captação de água da NPA no rio Vouga	**12 393 777**	**12 936 687**

Dado que a captação de água no rio Vouga é efectuada pela NPA, interessa analisar os consumos nesta instalação, que ocorreram em 2025 para a respectiva produção de pasta de 341 322 tSA, incluindo a CTB e a nova unidade de produção de pasta moldada, bem como os valores estimados na base da respectiva capacidade nominal licenciada de 365 000 tSA/ano.

De salientar que uma fracção significativa da utilização de água nos processos de produção de pasta e de papel é composta por utilizadores fixos que não se alteram com a produção. Exemplos disso são a água utilizada nas selagens, reposição a torres de refrigeração e circuitos de vácuo. A dimensão dessa fracção depende da fábrica e dos processos em questão, no entanto é consistentemente superior a 50% da utilização total de água. Por essa razão, a utilização específica de água (m^3/t de produto) de uma fábrica assume valores superiores em cenários de produção reduzida e inferiores para valores de produção mais elevados.

A estimativa dos usos fixos de água de uma unidade é realizada através da ordenada na origem do ajuste de uma regressão linear aos dados de utilização de água vs produção.

De acordo com esta metodologia e tendo como base os dados entre Janeiro de 2020 e Março de 2023, período que incluiu variações significativas de produção associadas à pandemia e ajustes de *stocks*, calcularam-se para as fábricas de pasta da NPA e de papel *tissue* da NTA valores superiores a 50%.

De forma conservativa, para a estimativa da utilização de água na base das capacidades produtivas autorizadas, considerou-se o valor de 50% para os usos fixos de água nas fábricas de pasta (NPA) e de papel *tissue* (NTA).

f) Efluentes líquidos

Dado que os efluentes da NTA e da NPA são depurados na ETAR da NPA, apresentam-se no Quadro III.7 os volumes de cada uma das instalações que foram submetidos a tratamento, bem como a estimativa desses volumes na base das respectivas capacidades nominais licenciadas.

Quadro III.7 – Volumes de efluentes da NTA e NPA

Volumes de efluentes	2025	Nominal licenciada
Navigator Tissue Aveiro		
Volume de efluente, m^3/ano	642 612	801 502
Volume específico de efluente, m^3/t	10,4	8,7
Navigator Pulp Aveiro		
Volume de efluente, m^3/ano	10 187 378	10 534 128
Volume específico de efluente m^3/tSA	29,8	28,9
Volume tratado na ETAR	**10 829 990**	**11 335 630**

As concentrações médias de poluentes no efluente bruto da NTA à entrada da ETAR em 2025 foram as seguintes:

- CQO: .....214 mg/l;
- SST: .....1 059 mg/l;
- Azoto Total: .....3,3 mg/l;
- Fósforo Total: .....0,2 mg/l.

Por sua vez, no Quadro III.8 indicam-se as concentrações médias (mg/l) e as cargas anuais de poluentes (kg/ano) à saída da ETAR, verificadas em 2025 e os respectivos VLE de acordo com a Licença de Descarga de Águas Residuais. Apresenta-se também a estimativa das concentrações e das cargas anuais na base das capacidades nominais licenciadas das duas instalações.

Quadro III.8 – Concentrações e cargas à saída da ETAR da NPA

Parâmetros	2025 (mg/l)	Cap. Nominal (mg/l)	VLE (mg/l)	2025 (kg/ano)	Cap. Nominal (kg/ano)	VLE (kg/ano)
CQO	395	404	620	4 277 769	4 576 948	6 482 035
CBO_5	8,9	9,2	36	-	-	-
SST	26	26	43	282 419	295 605	502 642
N Total	4,2	4,2	9	45 219	47 330	75 154
P Total	1,1	1,1	3	11 689	12 515	42 366
AOX	4,0	4,1	6	43 500	46 578	82 235

Assim, verifica-se que os valores obtidos em 2025 e mesmo os valores estimados na base das capacidades nominais licenciadas de produção são muito inferiores aos VLE aplicáveis.

A NTA efectua a descarga de água pluviais com potencial de contaminação na Vala do Salgueiral, após serem depuradas num separador de sólidos e de hidrocarbonetos, com frequência trimestral de Outubro a Maio, de acordo com a respectiva Licença de Descarga, cujos valores obtidos em 2025 e os respectivos VLE se apresentam no Quadro III.9.

Quadro III.9 – Concentrações na descarga de águas pluviais

Parâmetros	Fevereiro de 2025	Abril de 2025	Outubro de 2025	VLE
pH	7,5	7,1	6,3	6 – 9
SST, mg/l	< 5	7,5	42,8	60
CQO, mg O_2/l	< 30	< 30	134	150
Óleos Minerais, mg/l	< 0,4	< 0,5	2	15

Assim, foram cumpridos os VLE aplicáveis.

g) Emissões gasosas

Fontes Pontuais

As fontes pontuais de emissões gasosas existentes na NTA (FF1 e FF2) estão indicadas a seguir, incluindo o seu regime de funcionamento em 2025.

- FF1 – Sistema de secagem da MP (8 410 horas);
- FF2 – Caldeira de vapor (3 670 horas).

No Quadro III.10 indicam-se as concentrações de poluentes obtidas em FF1 e FF2 no ano de 2025, bem como os respectivos VLE aplicáveis.

Quadro III.10 – Concentrações de poluentes nas chaminés

Parâmetros	1.ª Medição	2.ª Medição	VLE
FF1 – Chaminé do sistema de secagem da MP			
NOx como NO_2, mg/Nm^3 a 18% O_2	19	27	500
COV, como C, mg/Nm^3 a 18% O_2	60	55	200
FF2 – Caldeira de vapor			
NOx como NO_2, mg/Nm^3 a 3% O_2	53	55	100
COV, como C, mg/Nm^3 a 3% O_2	< 2	< 3	200

Assim, foram cumpridos os VLE aplicáveis.

Por sua vez, as cargas mássicas totais de poluentes emitidas em 2025 nas duas chaminés foram as seguintes:

- NOx como NO_2: ..... 10,2 t/ano;
- COV como C: ..... 22,7 t/ano.

Relativamente às emissões directas de CO_2 de origem fóssil, no ano de 2025, verificou-se um consumo de gás natural de 7 526 436 Nm^3 e de gasóleo de 16,6 t, o que correspondeu a 16 346 t CO_2e. Relativamente às emissões indirectas de CO_2, o consumo de energia eléctrica foi de 65 392 MWh em 2025, que significou 6 016 t CO2e, com um factor de emissão de 0,092 t CO_2/MWh.

Na base da capacidade nominal de produção de papel teórica de 92 345 t/ano, o consumo de gás natural seria de 10 355 145 Nm^3 e de gasóleo de 16,6 t, o que corresponderia a 22 470 tCO_2e. Relativamente às emissões indirectas de CO_2, o consumo de energia eléctrica seria de 97 730 MWh, que significaria 8 891 t CO2e, com um factor de emissão de 0,092 t CO_2/MWh.

Emissões Difusas

Não existem emissões difusas no âmbito da laboração da Navigator Tissue Aveiro.

De salientar que, no BREF PP, do sector Pasta e Papel, estão apenas identificadas emissões difusas associadas ao processo de produção de pasta. As emissões de processo na NTA são encaminhadas para Fontes Fixas.

h) Gestão de resíduos

No Quadro III.11 estão indicados os quantitativos de resíduos enviados para o exterior da NTA, com os códigos LER e os respectivos destinos.

Quadro III.11 – Produção e destino dos resíduos da NTA

Designação	Código LER	Quantitativos em 2025 (t/ano)	Destino
Resíduos da triagem de papel e cartão	03 03 08	1 835,740	R12
Rejeitados de fibras e lamas de fibras, fillers e revestimentos, provenientes de separação mecânica	03 03 10	5,605	R1 - NPA
Resíduos de tintas de impressão	08 03 13	0,590	D14
Embalagens de papel e cartão	15 01 01	414,440	R12
Embalagens de plástico	15 01 02	52,940	R12
Embalagens de madeira	15 01 03	11,680	R3
Produtos químicos orgânicos fora de uso, contendo substâncias perigosas	16 05 08*	0,618	R12
Produtos químicos fora de uso não perigosos	16 05 09	0,212	D14
Ferro e aço	17 04 05	13,160	R12
Materiais de isolamento não perigosos	17 06 04	2,980	R12
Papel e cartão	20 01 01	314,440	R3 - NTR
Plásticos	20 0139	47,660	R12
Metais	20 01 40	10,940	R12
Misturas de resíduos urbanos equiparados	20 03 01	45,380	R12

Actualmente e de acordo com as indicações da APA, os desperdícios de papel da transformação (*trims*), anteriormente identificados com o código LER 20 01 01, passaram a ser classificados com o LER 03 03 08. Os plásticos, antes classificados com o LER 20 01 39, são agora classificados com o LER 15 01 02. Por fim, a sucata metálica, anteriormente identificada com o LER 20 01 40, passou a ser classificada com o LER 17 04 05.

Nas instalações da Navigator Tissue Aveiro existem 3 locais de armazenamento dos resíduos:

- PA1 – Ecoponto;
- PA2 – Parque de Contentores;
- PA3 – Mandris.

No Quadro III.12 estão indicadas as condições de armazenagem dos resíduos na NTA.

Os desperdícios de papel da produção e transformação são reutilizados na NTA para o fabrico de papel, sendo previamente enfardados. No interior do edifício da transformação existe uma área com 886 m^2, destinada à colocação destes fardos e ao armazenamento temporário de outros resíduos, devidamente acondicionados em recipientes, caixas ou contentores.

Com a instalação da nova rebobinadora são gerados *trims*, em quantidades pouco significativas face à realidade da fábrica e cujo destino é a sua reutilização no *pulper* da máquina de papel para incorporação no processo produtivo.

A fracção de *trims* que não é reutilizada no processo, é preferenciamente encaminhada como resíduo para a Navigator Tissue Ródão, numa lógica de economia circular entre as fábricas da Navigator.

Quadro III.12 – Condições de armazenagem de resíduos

Res.	Identificação	Código LER	Parque	Recipiente	Área Coberta	Área Imperm.	Rede de drenagem	Destino	Bacia de Retenção
RN1	Resíduos da triagem de papel e cartão destinado a reciclagem	030308	PA1	Granel	Sim	Sim	Não	Exterior	Não
RN2	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	200301	*	Contentor fechado	Não	Sim	Não	Exterior	Não
RN3	Embalagens de papel e cartão	150101	PA2 e PA3	Contentor metálico	Não	Sim	Não	Exterior	Não
RN4	Embalagens de plástico	150102	PA2	Contentor metálico	Não	Sim	Não	Exterior	Não
RN5	Embalagens de madeira	150103	PA2	Contentor metálico	Não	Sim	Não	Exterior	Não
RN6	Produtos químicos orgânicos fora de uso não perigosos	160509	PA1	Embalagem	Sim	Sim	Não	Exterior	Sim
RN7	Ferro e Aço	170405	PA1	Contentor metálico	Sim	Sim	Não	Exterior	Não
RN8	Materiais de isolamento não perigosos	170604	**	**	**	**	**	**	**
RN9	Rejeitados de fibras e lamas de fibras, fillers e revestimentos, provenientes de separação mecânica	030310	PA1	Contentor metálico	Sim	Sim	Não	Exterior	Não
RP1	Resíduos de tintas de impressão	080312*	PA1	Contentor/ Embalagem	Sim	Sim	Não	Exterior	Sim
RP2	Produtos químicos orgânicos fora de uso contendo substâncias perigosas	160508*	PA1	Embalagem	Sim	Sim	Não	Exterior	Sim
	*Resíduos acondicionados no local de produção (copas de refeição), sendo encaminhados directamente do local de produção para OGR								
	** Resíduos encaminhados para OGR directamente do local de produção, sem acondicionamento								

Relativamente aos resíduos classificados com o código LER 20 03 01, correspondem a resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos, provenientes de copas, casas de banho e escritórios. Estes resíduos são acondicionados em contentores dedicados, distribuídos por diferentes pontos da instalação. Os equipamentos utilizados consistem em contentores estanques, com capacidade de 800 l, dotados de quatro rodas e preparados para recolha traseira por viaturas de recolha dedicadas, apresentando características idênticas às dos contentores habitualmente utilizados para deposição de resíduos urbanos na via pública.

Relativamente aos resíduos classificados com o código LER 17 06 04, identificados como "materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03", correspondem a resíduos de manutenção de equipamentos. Estes resíduos são produzidos pontualmente e acondicionados momentaneamente junto dos locais onde são gerados, sendo posteriormente expedidos para destino adequado.

Em ambos os casos, (LER 20 03 01 e LER 17 06 04), os resíduos permanecem nos respectivos locais de produção apenas pelo período estritamente necessário à sua expedição para operador autorizado, não correspondendo a uma área de armazenamento de resíduos destinada à sua permanência temporária enquanto operação de gestão. Deste modo, considera-se que a inexistência de um parque de armazenamento especificamento afecto a estes códigos LER decorre das características destes fluxos e da respectiva forma de gestão, encontrando-se as condições de acondicionamento adequadas à sua natureza.

A NTA assegura que todos os locais onde são armazenadas substâncias susceptíveis de originar derrames dispõem de sistemas de contenção adequados, nomeadamente redes de drenagem internas e/ou bacias de retenção. Em caso de ocorrência de derrames, os efluentes resultantes são encaminhados para tratamento, garantindo a prevenção da contaminação do solo e dos recursos hídricos. As condições de estanquicidade das áreas de armazenamento de resíduos encontram-se igualmente asseguradas.

Os resíduos são armazenados em áreas cobertas, e uma vez que correspondam a resíduos sólidos, não são susceptíveis de originar escorrências quando correctamente acondicionados (em área coberta). Para além disso, os resíduos perigosos armazenados na instalação são colocados em bacias de retenção.

Importa ainda esclarecer que os únicos resíduos constantes do Quadro III.11 que não se encontram armazenados em área dedicada (PA), correspondem aos resíduos que são encaminhados directamente do local de produção, sem serem acondicionados (LER 17 06 04), ou que são acondicionados momentaneamente no local, antes de serem encaminhados para um Operador de Gestão de Resíduos (OGR) licenciado (copas de refeição no caso do LER 20 03 01), não existindo, por esse motivo, qualquer armazenamento nas instalações.

Os edifícios da instalação dispõem de redes de drenagem distintas para águas residuais industriais, pluviais potencialmente contaminadas e para águas pluviais sem potencial de contaminação. As águas residuais são encaminhadas para tratamento na ETAR da NPA, as águas pluviais potencialmente contaminadas são encaminhadas para tratamento através dos separadores de hidrocarbonetos existentes, em conformidade com o respectivo Título de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH). As águas pluviais sem potencial de contaminação são conduzidas para o exterior da instalação.

i) Ruído e tráfego

A avaliação do ruído para o exterior da NTA, bem como a descrição dos planos de redução de ruído estão descritos no ponto 9.4 do Capítulo IV.

Por sua vez, no Quadro III.13, incluiu-se o volume de tráfego para a instalação, verificado no ano de 2025.

Quadro III.13 – Tráfego anual

Tráfego	2025
Veículos ligeiros	11 590
Veículos pesados	11 600

j) Melhores Técnicas Disponíveis

No Anexo II do Volume de Anexos estão descritas as MTD implementadas na NPA, em que se destacaram as MTD que serão concretizadas com o projecto da Máquina de Papel 2, em relação aos BREF PP, EFS, ICS, ENE e REF ROM.

6.3 Descrição do Projecto de Alteração

6.3.1 Síntese do projecto, alteração das actividades e capacidade produtiva da NTA

O projecto em análise, que se constitui como uma alteração da Navigator Tissue Aveiro (NTA) consiste na instalação de uma segunda máquina de papel *tissue* (Máquina de Papel 2), com a capacidade a licenciar de 230,4 t/dia (84 096 t/ano na base de 365 dias/ano), incluindo fundamentalmente:

- Armazenagem e desintegração de pasta em fardos;
- Preparação da pasta;
- Máquina de papel *tissue*;
- Armazenagem automática de rolos (bobinas) de papel;
- Parques de contentores e de estacionamento de veículos pesados;
- Serviços auxiliares (equipamento eléctrico e de segurança e combate a incêndios, redes de fornecimento de pasta em suspensão, de gás natural, vapor e retorno de condensados, redes de água e de efluentes e outros serviços de apoio).

No Quadro III.14 indicam-se as actividades a desenvolver na NPA com a implementação do projecto em análise.

Quadro III.14 – Actividades a desenvolver na NPA com a implementação do projecto

Actividade económica	N.º CAE (Rev. 4)	Designação	Categoria PCIP	Capacidade instalada
Principal	17120	Fabricação de papel e cartão (excepto canelado)	6.1b)	(483,4 t/dia) 176 441 t/ano
Secundária	17 220	Fabricação de artigos de papel para uso doméstico e sanitário	-	76 000 t/ano
Secundária	35112	Produção de electricidade de origem solar	-	1 897,76 kWp
Secundária	35124	Produção de electricidade a partir de biomassa	-	15,36 MWe

6.3.2 Alteração de áreas e características dos novos edifícios e parques

No Anexo I do Volume de Anexos incluiu-se a planta geral com a localização do projecto em análise (Desenho n.º M103-70201).

Por sua vez, no Quadro III.15 apresenta-se a repartição de áreas actuais da NTA, bem como a sua distribuição futura, após a implementação do projecto.

Quadro III.15 – Distribuição actual e futura de áreas na NTA

Tipo de Áreas	Actual (m^2)	Futuro (m^2)
Coberta	34 898	44 263
Impermeabilizada não coberta	57 515	62 444,57
Não impermeabilizada nem coberta	96 068	81 773,43
Total	**188 481**	**188 481**

O aumento da área coberta está ligado essencialmente aos novos edifícios a construir no perímetro industrial da NTA.

Em complemento, será edificado na área da NPA um armazém de matérias-primas (pasta em fardos), com a área de 826 m^2, a utilizar no âmbito de um contrato de cedência para a NTA.

Encontra-se em curso a preparação de um documento contratual entre a NPA e a NTA, que transfira para esta última a responsabilidade pela gestão, exploração, manutenção e eventuais ocorrências ambientais e de segurança, relativamente à área onde se implantará o armazém de matérias-primas (pasta em fardos), que dará resposta cabal ao requisito legal da "responsabilidade do industrial" exigido pelo SIR.

A submissão do referido contrato será feita em sede de submissão dos formulários PCIP e SIR nas respectivas plataformas de licenciamento.

No Anexo I do Volume de Anexos incluíram-se os desenhos com o projecto de arquitectura dos edifícios (Desenhos M103-70212 e 0082_ARQ_DES_05.06, 05.07, 06.02 e 06.03).

Opções construtivas

O edifício da MP2 e o novo armazém automático de bobinas encostam a edifícios existentes com funções idênticas, pelo que se torna essencial manter as opções construtivas e toda a imagem do edificado, de forma a que a intervenção resulte num conjunto uniforme.

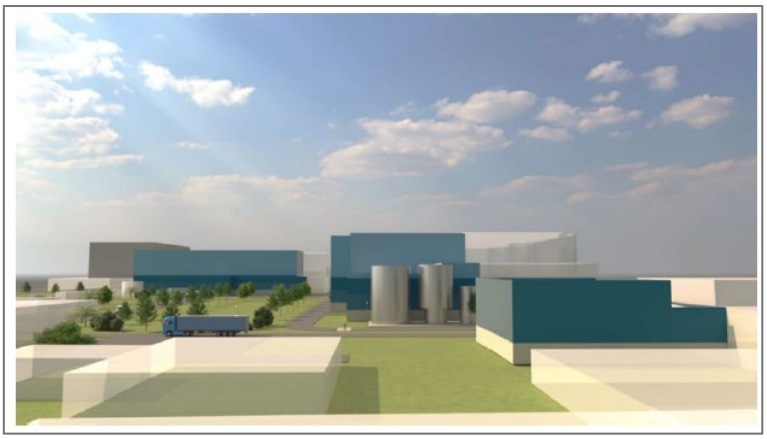
Todas as novas paredes serão em alvenaria de blocos de betão, rebocadas e pintadas apenas no exterior. Os pilares de betão mantêm a sua cor original.

O revestimento em painel *sandwich* de 50 mm terá dupla face metálica de chapa de aço e o núcleo isolante em lã mineral. A face exterior terá acabamento pré-lacado a PVDF. O sistema de cobertura irá manter a solução existente nos edifícios adjacentes, ou seja, cobertura inclinada e revestida a painéis *sandwich* com 100 mm de espessura, com dupla face em chapa de aço, núcleo isolante e acabamento pré-lacado a PVDF.

Com a intervenção destes volumes, alguns elementos de pavimentação exterior sofrerão ligeiras alterações, sendo necessário readaptar a geometria de lancis de pavimento em betão, de forma a se ajustarem aos novos volumes, tal como a readaptação dos pavimentos em betuminoso e das áreas ajardinadas.

Na Figura III.13 apresenta-se uma simulação virtual da implantação dos três novos edifícios, ou seja, do armazém de pasta em fardos, edifício da máquina de papel 2 e armazém de bobinas de papel n.º 2.

Figura III.13 – Simulação virtual de implantação dos três novos edifícios



Armazém da pasta em fardos

O novo armazém de matéria-prima, essencialmente para pasta de fibra longa em fardos, a adquirir no exterior, será instalado a Norte do edifício da Máquina de Papel 2, já em área integrada no perímetro fabril da NPA.

Com um só piso, terá uma área de 826 m^2 e altura de 11,49 m. A estrutura principal será constituída por colunas de betão com a cobertura suportada por uma estrutura metálica e dispondo de um revestimento em painéis *sandwich*.

As paredes exteriores serão em blocos de betão rebocados e pintados no embasamento e painel *sandwich* acima do mesmo. As paredes interiores corta-fogo serão em blocos de betão (ver Desenho n.º M103-70212, incluído no Anexo I do Volume de Anexos).

Edifício da Máquina de Papel 2

O edifício da Máquina de Papel 2 (MP2) será implantado a Nascente do edifício da MP1, com uma área de implantação de 5 695 m^2 e altura de 24,30 m, desenvolvendo-se em três níveis (ver Desenhos n.º M103-70206 a M-103-70208 incluídos no Anexo I do Volume de Anexos).

- Nível 0 (cota 6,50), correspondente ao piso dos equipamentos de preparação da pasta;
- Nível 1 (cota 13,50), correspondente ao piso de operação da máquina;
- Nível 2 (cota 20,00), com área mais reduzida, que funcionará como piso intermédio para instalação de equipamentos de ventilação/tratamento de ar e outros.

As estruturas principais do edifício, bem como os pisos intermédios serão em betão armado. A parte inferior das paredes exteriores será constituída por blocos duplos de betão e a parte superior por painéis *sandwich* em folha metálica forrada por lã mineral.

A cobertura será construída com suportes em aço e painéis *sandwich* como impermeabilização. As salas internas eléctricas e de AVAC serão construídas com paredes em tijolo e lajes em betão.

Na Figura III.14 mostra-se uma simulação virtual da implantação do edifício da MP2 e do armazém de fardos de pasta.

Figura III.14 – Simulação virtual de implantação do edifício da MP2 e do armazém de fardos de pasta

Armazém de Bobinas de Papel n.º 2

O novo armazém automático de bobinas (rolos) de papel irá localizar-se a Norte do armazém de bobinas existente (ver Desenhos n.º M103-70209 a M103-70211).

Com um só piso, terá uma área de 3 670 m^2 e altura máxima de 24,7 m. A estrutura principal será constituída por colunas em betão com a cobertura suportada por uma estrutura metálica e dispondo de um revestimento com painéis *sandwich*.

As paredes exteriores terão embasamento em blocos de betão e cota superior em painéis *sandwich*. As paredes interiores corta-fogo serão em blocos de betão.

Na Figura III.15 apresenta-se uma simulação virtual da vista Norte do edifício da MP2 e do armazém de bobinas (em 2.º plano).

Figura III.15 – Simulação virtual da vista Norte do edifício da MP2 e do armazém de bobinas (em 2.º plano)

Parque de Contentores e Estacionamento de Pesados

A intervenção preconiza, complementarmente à componente identificada, a reconfiguração do traçado viário e dos respectivos acessos, visando a optimização dos fluxos de circulação e a plena funcionalidade operacional do conjunto.

O programa funcional integra ainda a criação de uma plataforma logística para deposição de contentores com capacidade de empilhamento em dois níveis (15 unidades por nível), bem como uma zona de estacionamento dedicada a veículos pesados, dimensionada para 15 lugares (ver Desenho n.º M103-70213).

6.3.3 Aumento do número de trabalhadores

Com a instalação da MP2, prevê-se um aumento de 41 postos de trabalho directos na NTA.

6.3.4 Produções e consumos principais

A MP2 foi dimensionada para uma capacidade nominal de produção de papel *tissue* para utilização em rolos de cozinha (*KT – Kitchen towels*) com gramagem de 21 g/m^2, 20% de crepe, secura de 95% e 100% de eficiência, correspondente a 230,4 t/dia (84 096 t/ano na base de 365 dias/ano).

Na realidade, a MP2 vai produzir um *mix* de diferentes tipos de papel, principalmente rolos de papel (*BRT – Bathroom tissue*) e rolos de cozinha (*KT – Kitchen towels*), cujas produções e consumos associados estão indicados no Quadro III.16, prevendo-se uma capacidade operacional de produção média de 65 kt/ano, na base de 350 dias de funcionamento por ano, com paragens programadas para manutenção.

Quadro III.16 – Produções e consumos da MP2

Produções/Consumos	Rolos de papel	Rolos de papel	Rolos de papel	Rolos de cozinha
Gramagem do papel, g/m^2	14,0	16,5	19,0	21,0
Velocidade do secador *Yankee*, m/min	2 100	2 100	1 865	1 680
Velocidade do enrolador, m/min	1 680	1 680	1 455	1 344
Secura do papel, %	95,0	95,0	95,0	95,0
Crepe, %	22	22	22	20
Largura das bobinas, mm	5 670	5 670	5 670	5 670
Produção no enrolador com 100% de eficiência	187,2	220,7	225,7	**230,4**
Consumo de energia eléctrica, kWh/t*	772	772	772	772
Consumo de vapor no secador *Yankee*, kWh/t	743	685	670	656
Consumo de gás natural nos queimadores da campânula, kWh/t	583	572	558	547
Consumo de água fresca, m^3/t*	5,5	5,5	5,5	5,5

* Consumo global na preparação de pasta, MP2 e serviços auxiliares

Assim, apresenta-se a seguir a forma de cálculo para a gramagem mais elevada (21 g/m^2), que define a capacidade a licenciar da Máquina 2.

<u>Produção (m^2)</u> = Largura da bobina (m) x Velocidade de secagem (m/min)

9525,6 m^2/min ➔ 13 716 864 m^2/d

<u>Produção (t)</u> = Produção (m^2) x Gramagem (g/m^2)

288,05 t/dia

<u>Produção corrigida (t)</u> = Produção (t) x ((1 – Crepe (%))/100)

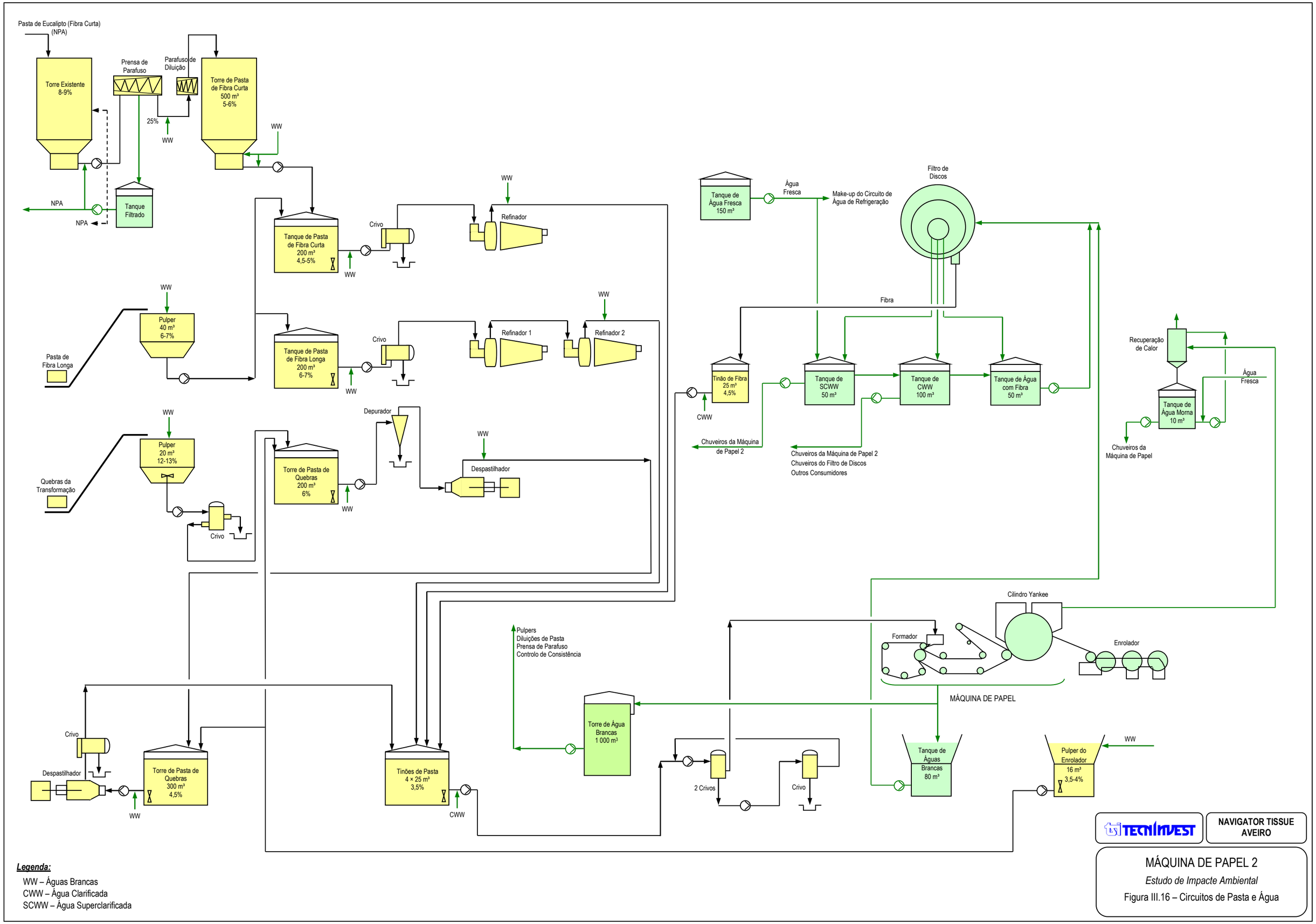
230,4 t/d

<u>Total produção anual</u> = Total produção diária (produção corrigida) x 365 dias

230,4 t/d x 365 = <u>84 096 t/ano</u>

6.3.5 Descrição do processo de fabrico e características dos equipamentos principais

Na Figura III.16 apresenta-se um diagrama simplificado dos circuitos de pasta e de água associados à preparação de pasta e à MP2 e no Desenho n.º M103-70217 a localização dos equipamentos principais existentes na MP1 e a instalar na MP2, incluído no Anexo I do Volume de Anexos. Por sua vez, no mesmo Anexo I, incluíram-se os Desenhos M103-70206 a M103-70213, bem como nos Desenhos KSDM36012A200 a 202 e KSDM36012A204 as plantas da desfibração de fardos e dos diferentes pisos da MP2 com a identificação dos equipamentos principais. Também se incluiu no Anexo I a lista dos equipamentos principais e as respectivas fichas técnicas, devidamente traduzidas para Português.


Pasta de Eucalipto (Fibra Curta) (NPA)
Torre Existente 8-9%
Prensa de Parafuso
Parafuso de Diluição
Torre de Pasta de Fibra Curta 500 m³ 5-6%
25%
WW
NPA
Tanque Filtrado
Tanque de Pasta de Fibra Curta 200 m³ 4,5-5%
Crivo
Refinador
Pulper 40 m³ 6-7%
Pasta de Fibra Longa
Tanque de Pasta de Fibra Longa 200 m³ 6-7%
Refinador 1
Refinador 2
Pulper 20 m³ 12-13%
Quebras da Transformação
Torre de Pasta de Quebras 200 m³ 6%
Depurador
Despastilhador
Tanque de Água Fresca 150 m³
Água Fresca
Make-up do Circuito de Água de Refrigeração
Filtro de Discos
Fibra
Tinão de Fibra 25 m³ 4,5%
CWW
Tanque de SCWW 50 m³
Tanque de CWW 100 m³
Tanque de Água com Fibra 50 m³
Chuveiros da Máquina de Papel 2
Chuveiros da Máquina de Papel 2
Chuveiros do Filtro de Discos
Outros Consumidores
Recuperação de Calor
Tanque de Água Morna 10 m³
Chuveiros da Máquina de Papel
Cilindro Yankee
Formador
Enrolador
MÁQUINA DE PAPEL
Pulpers
Diluições de Pasta
Prensa de Parafuso
Controlo de Consistência
Torre de Água Brancas 1 000 m³
2 Crivos
Tanque de Águas Brancas 80 m³
Pulper do Enrolador 16 m³ 3,5-4%
Torre de Pasta de Quebras 300 m³ 4,5%
Tinões de Pasta 4 × 25 m³ 3,5%
TECNIINVEST
NAVIGATOR TISSUE AVEIRO
MÁQUINA DE PAPEL 2
Estudo de Impacte Ambiental
Figura III.16 – Circuitos de Pasta e Água
Legenda:
WW – Águas Brancas
CWW – Água Clarificada
SCWW – Água Superclarificada

a) Recepção, armazenagem e desagregação de fardos de pasta

A matéria-prima principal será constituída por pasta de fibra virgem, ou seja, pasta branqueada de eucalipto (fibra curta), transferida por tubagem da NPA em suspensão com a consistência de 3 a 5% e em fardos, em situações de paragem desta instalação.

A pasta em suspensão passa numa prensa de parafuso, onde é separada parte da água, armazenada num tanque com a capacidade de 20 m^3, que retorna para a NPA, ficando a pasta com uma consistência de 25 a 30%.

As características principais da prensa de parafuso são as seguintes:

- Capacidade:..... 230 t/dia (base seca);
- Temperatura da pasta:..... 50 – 60°C;
- Consistência à entrada:..... 3 – 5%;
- Consistência à saída: ..... 25 – 30%;
- Diâmetro da prensa: ..... 1 150 mm;
- Comprimento da prensa: ..... 8 000 mm;
- Motor: ..... 145 kW/1 500 rpm.

De seguida, a pasta de fibra curta passa por um parafuso de diluição com águas brancas da MP2, cuja consistência é reduzida para 5-6%, antes de ser armazenada numa torre com a capacidade de 500 m^3, sendo daí transferida para um tanque com 200 m^3 de capacidade, que alimenta a linha de preparação da pasta.

Será também utilizada pasta de fibra virgem (fibra longa), essencialmente de pinho, a adquirir no exterior. Assim, à entrada da instalação, os camiões que transportam os fardos de pasta de pinho são pesados na báscula, antes de se encaminharem para o novo armazém de matérias-primas, onde os fardos são arrumados por lotes. A capacidade do novo armazém é de 500 toneladas.

Os fardos de pasta de fibra longa e eventualmente de fibra curta são alimentados por transportadores a um desfibrador (*pulper*), de funcionamento descontínuo, onde se realiza a sua desagregação, com adição de águas brancas, de forma a obter-se uma suspensão de fibras, sendo depois transferida por bombagem para o tanque de 200 m^3 de fibra longa (ou de 200 m^3 de fibra curta).

As características principais do desfibrador são as seguintes:

- Capacidade de desfibração de pasta: ..... 237 t/dia (base seca);
- Regime de funcionamento:..... Descontínuo;
- Consistência da pasta:..... 6 – 7%;
- Tempo de desfibração: ..... 15 min;
- Capacidade de desfibração:..... 2 700 kg;
- Diâmetro do rotor:..... 1 100 mm;
- Motor do rotor:..... 315 kW/1 000 rpm;
- Volume útil do desfibrador:..... 40 m^3.

O sistema de desagregação de fardos, associado à MP2, será instalado num edifício existente, onde é efectuada a desagregação dos fardos para a MP1, localizado na área da NPA, a Poente do novo armazém de pasta em fardos, conforme se pode verificar no Desenho n.º M103-70201, incluído no Anexo I do Volume de Anexos.

b) Linhas de preparação de pasta e circuitos de águas brancas e de recuperação de fibra

A capacidade das linhas de preparação de pasta é a seguinte:

- Fibra curta: ..... 230 t/dia (base seca);
- Fibra longa: ..... 120 t/dia (base seca);
- Quebras da MP2: ..... 60 t/dia (base seca);
- Quebras da transformação: ..... 20 t/dia (base seca).

Linha de pasta de fibra curta

Do tanque de 200 m^3 de capacidade, a pasta de fibra curta passa num crivo, onde as impurezas de maior dimensão, como plásticos, são removidas e que tem as seguintes características:

- Consistência da pasta:..... 3,8 – 4,2%;
- Regime de operação: ..... Contínuo;
- Regime de remoção de impurezas: ..... Intermitente;
- Diâmetro dos orifícios do crivo:..... 2 mm;
- Motor: ..... 5,5 kW.

De seguida, a pasta é alimentada a um refinador cónico, com as seguintes características principais:

- Consistência da pasta:..... 3,8 – 4,2%;
- Energia de refinação: ..... 45 kWh/t;
- Velocidade do rotor: ..... .600 rpm;
- Motor: ..... 710 kW/1 500 rpm.

A pasta de fibra curta refinada é alimentada aos tanques de mistura com a pasta de fibra longa para a camada *Yankee* e para a camada da campânula da MP2 com a capacidade de 4 x 25 m^3.

Linha de pasta de fibra longa

A pasta de fibra longa passa também num crivo para remoção de impurezas, com as seguintes características:

- Consistência da pasta: ..... 3,8 – 4,2%;
- Regime de operação: ..... Contínuo;
- Regime de remoção de impurezas: ..... Intermitente;
- Diâmetro dos orifícios do crivo: ..... 2 mm;
- Motor: ..... 5,5 kW.

De seguida, a pasta é alimentada a dois refinadores cónicos, em série, com as seguintes características principais:

- Consistência da pasta: ..... 3,8 – 4,2%;
- Energia de refinação: ..... 60 kWh/t;

- Velocidade do rotor: ..... 750 rpm;
- Motor: ..... 500 kW/750 rpm.

A pasta de fibra longa refinada é alimentada aos tanques de mistura com a pasta de fibra curta da camada *Yankee* e da camada da campânula da MP2, com a capacidade de 4 x 25 m^3.

Linha de quebras da MP2

O desfibrador (*pulper*), associado ao enrolador da MP2, funciona em contínuo para desagregar os *trims*, ou a folha de papel, no caso de ocorrer uma quebra na própria máquina, com as seguintes características:

- Capacidade de desfibração de pasta: .....237 t/dia (base seca);
- Regime de funcionamento:.....Contínuo;
- Consistência da pasta:.....3,5 – 4,5%;
- Diâmetro do rotor:.....845 mm;
- Motor do rotor:.....200 kW/1 500 rpm;
- Volume útil do desfibrador:.....16 m^3.

Após desfibração, a pasta é transferida por bombagem para a respectiva torre de quebras, com a capacidade de 300 m^3, ou para a torre de quebras da transformação, com a capacidade de 200 m^3.

A torre de pasta de quebras de 300 m^3 alimenta um despastilhador para separação dos aglomerados de fibras, seguido de um crivo, com as seguintes características:

<u>Despastilhador</u>

- Capacidade:..... 60 t/dia (base seca);
- Consistência: ..... 3,5 – 4%;
- Orifícios do crivo: ..... 0,20 mm;
- Velocidade do rotor: ..... 1 500 rpm;
- Motor: ..... 132 kW/1 500 rpm.

<u>Crivo</u>

- Capacidade:..... 60 t/dia (base seca);
- Consistência: ..... 3,5 – 4%;
- Energia: ..... 40 kWh/t;
- Velocidade do rotor: ..... 1 500 rpm;
- Motor: ..... 37 kW/1 500 rpm.

Linha de quebras da Transformação

O desfibrador (*pulper*) da transformação funciona em descontínuo para desagregar as quebras da transformação de papel, com as seguintes características:

- Capacidade de desfibração de pasta: .....50 t/dia (base seca);
- Regime de funcionamento:.....Descontínuo;
- Consistência da pasta:.....12 – 13%;
- Diâmetro do rotor:.....1 650 mm;
- Motor do rotor:.....355 kW/1 500 rpm;
- Volume útil do desfibrador:.....20 m^3.

Após desfibração, a pasta é alimentada a um crivo para remoção de plásticos e de outras impurezas de grandes dimensões, sendo transferida para a torre de quebras da transformação, com a capacidade de 200 m^3.

As características do crivo são as seguintes:

- Regime de funcionamento:.....Descontínuo;
- Diâmetro: .....1 000 mm;
- Comprimento:.....2 300 mm;
- Orifícios: .....10 mm;
- Área do crivo:.....7,2 m^2;
- Motor: .....5 kW/1 500 rpm.

A torre de pasta de quebras alimenta um depurador ciclónico para remoção de impurezas de menor dimensão da pasta, seguido de um despastilhador para separação dos aglomerados de fibras, cujas características são apresentadas a seguir.

Depurador ciclónico

- Capacidade:..... 60 t/dia (base seca);
- Consistência: ..... 3,5 – 4%;
- Regime de funcionamento:..... Contínuo;
- Remoção de rejeitados: ..... Intermitente.

Despastilhador

- Capacidade:..... 60 t/dia (base seca);
- Consistência: ..... 3,5 – 4%;
- Velocidade do rotor: ..... 1 500 rpm;
- Motor: ..... 132 kW/1 500 rpm.

Do despastilhador, a pasta é alimentada à torre de pasta de quebras do enrolador, seguindo depois o circuito já descrito anteriormente desta pasta.

Circuitos de águas brancas e de recuperação de fibra

As águas brancas de transbordos, da teia e dos sistemas de vácuo da MP2, são recolhidas no tinão de águas brancas, com a capacidade de 80 m^3 e numa torre tampão de águas brancas, com a capacidade de 1 000 m^3. O tinão de águas brancas alimenta um filtro de discos, que foi dimensionado de acordo com os requisitos dos chuveiros da MP2, pelo que só uma parte do total das águas brancas é tratada no filtro de discos, com o excesso conduzido à torre tampão de águas brancas.

O filtrado com alguma fibra, recolhido num tanque com 50 m^3 de capacidade, é recirculado para a alimentação do filtro de discos. O filtrado clarificado (CWW) é recolhido num tanque com 100 m^3 de capacidade, para ser utilizado nos chuveiros da MP2 e do filtro de discos, na recuperação de calor e como água de lavagem de linhas e no sistema de remoção de poeiras. Por sua vez, o filtrado superclarificado (SCWW) é usado nos chuveiros da MP2. A fibra recuperada do filtro de discos, recolhida num tanque com a capacidade de 25 m^3, é transferida para o tinão de mistura de pasta da camada da campânula.

As características principais do filtro de discos são as seguintes:

- Capacidade à entrada: ..... 11 500 l/min;
- Concentração de fibra à entrada: ..... 500 – 1 0000 mg/l;
- Qualidade da água clarificada (CWW) à saída: ..... 60 mg/l;
- Caudal de água clarificada (CWW) à saída:..... 9 200 l/min;
- Qualidade da água superclarificada (SCWW) à saída: .... 30 mg/l;
- Caudal de água superclarificada (SCWW) à saída:..... 3 100 l/min;
- Qualidade de água com fibra à saída:..... 400 mg/l;
- Diâmetro dos discos:..... 3 300 mm;
- Número de discos: 13;
- Área de filtração:..... 182 m^2;
- Motor do parafuso de descarga:..... 7,5 kW/1500 rpm;
- Motor de accionamento principal: ..... 5,5 kW/1 500 rpm.

As águas brancas da torre tampão de 1 000 m^3 (WW) são usadas essencialmente na preparação da pasta para ajuste da consistência, nos desfibradores de pasta e para diluição da pasta à saída da prensa.

As águas brancas que alimentam o desfibrador de quebras da transformação são aquecidas por vapor, através de um permutador de calor, ou por calor recuperado da exaustão da campânula da MP2.

c) Máquina de papel 2

Circuito de aproximação de pasta

O circuito de aproximação de pasta da MP2 é um sistema de diluição dupla para duas camadas de papel, ou seja, do *Yankee* e da campânula. A pasta dos tinões, inicialmente diluída até cerca de 1% de consistência, é depois conduzida para dois crivos, em que a pasta aceite é introduzida em bombas (*fan pumps*) de alimentação da caixa de chegada da máquina.

O rejeitado dos crivos é conduzido a um crivo secundário para optimizar a recuperação de fibra. O rejeitado do crivo secundário é descarregado na rede de águas residuais e a pasta aceite é conduzida aos tinões de pasta.

As características dos crivos são indicadas a seguir.

<u>Crivos primários (2)</u>

- Capacidade da pasta aceite: ..... 12 500 l/min;
- Consistência da pasta:..... 0,8%;
- Dimensão dos orifícios:..... 0,35 mm;
- Motor: ..... 30 kW/1 000 rpm.

<u>Crivo secundário</u>

- Capacidade da pasta aceite: ..... 1 500 l/min;
- Consistência da pasta:..... 0,8%;
- Dimensão dos orifícios:..... 0,35 mm;
- Motor: ..... 30 kW/1 000 rpm.

A MP2 foi dimensionada com uma velocidade de projecto de 2 200 m/min na zona húmida e de 1 980 mm na zona seca.

Formação da folha

A pasta é alimentada à caixa de chegada da máquina de papel, que assegura um fluxo de pasta regular, com um nível de turbulência adequado para optimizar a distribuição e a formação das fibras de papel em toda a largura da máquina, conseguindo-se um perfil de qualidade uniforme no sentido da largura da folha e no sentido de marcha da máquina.

A folha de papel é formada entre a teia e o feltro que envolve o rolo formador, em que a acção de vácuo sobre o feltro permite optimizar a quantidade de água removida da folha.

Secção de prensagem

A folha de papel passa depois na secção de prensagem, a qual dispõe de uma prensa ViscoNip, que substituiu a tradicional prensa de sapata para optimizar a remoção de água nesta fase.

A moderna prensa ViscoNip dispõe de um elemento de carga flexível, preenchido de líquido, com a capacidade única de se adaptar ao perfil da camisa do cilindro *Yankee*, tornando a pressão do *nip* uniforme para diferentes cargas lineares.

Com a utilização desta prensa, obtém-se à saída um teor de secura no papel de cerca de 45%, pelo que se torna possível uma poupança de energia na fase seguinte de secagem de cerca de 20%.

As características principais da prensa são as seguintes:

- Tipo:..... Advantage ViscoNip;
- Velocidade de projecto: ..... 2 100 m/min;
- Carga de projecto do *nip*:..... 150 kN/m;
- Largura máxima de operação do feltro: ..... 5 960 mm;
- Comprimento máximo do feltro: ..... 46,79 m;
- Tensão máxima do feltro: ..... 5,0 kN/m.

A secção de prensagem inclui também caixas de sucção que removem a água do feltro.

Secção de secagem

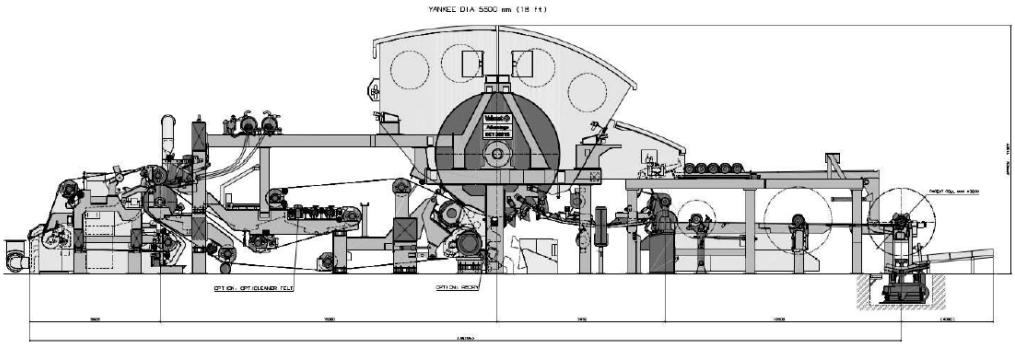
A folha de papel é então conduzida ao cilindro secador do tipo *Yankee*, em aço inox, com o diâmetro de 5 500 mm, o qual é alimentado internamente com 11 145 kg/h de vapor a 8,2 bar (g), na base da capacidade nominal de produção.

O circuito de vapor/condensado, associado ao secador, foi optimizado do ponto de vista energético, já que dispõe de um sistema de termocompressão do vapor de *flash*, recuperado do condensado extraído do secador, antes de ser enviado para a caldeira de biomassa da NPA.

Na Figura III.17 apresenta-se uma vista da MP2.

Por paragem da NPA, será utilizada a caldeira de produção de vapor a gás natural existente na NTA, que normalmente permanece de reserva. Esta caldeira tem a capacidade de produção de 24 t/h, em que o consumo médio de vapor na MP1 é de 8 t/h, com picos de 12,4 t/h, enquanto na MP2 o consumo médio é de 11,2 t/h.

Figura III.17 – Vista da Máquina de Papel 2



De forma a optimizar a secagem do papel, o secador dispõe de uma campânula onde é injectado ar quente e extraído ar húmido, resultante da secagem do papel, o qual é utilizado para pré-aquecimento do ar fresco de alimentação de 20 a 160°C (5 kg/s) num permutador de calor e depois ainda é usado para aquecimento de água do processo de 30 a 60°C (20 kg/s). O ar húmido de secagem é encaminhado para uma chaminé com 36,35 m de altura, igual à altura da chaminé do sistema de secagem da MP1.

O aquecimento do ar para a campânula da máquina de papel é complementado em duas câmaras de combustão de gás natural, com a potência térmica unitária de 4,2 MWt e global de 8,4 MWt. O consumo de gás natural nos queimadores é de 490 Nm^3/h, à capacidade nominal de produção.

Secção de enrolamento

Do secador, o papel é encaminhado para o enrolador (Pope), que dispõe de um jacto de água e de um sistema de corte para dividir a folha de papel em duas folhas que podem ser enroladas separadamente, com as seguintes características principais:

- Largura do carretel:..... 5 670 mm;
- Velocidade de projecto:..... 1 980 m/min;
- Diâmetro máximo do carretel:..... 3 000 mm;
- Carretéis por conjunto (com o uso da cortadora) ..... 2 × 2 835 mm;
- Peso máximo do carretel (excluindo o veio):..... 9 950 kg.

Auxiliares da MP2

<u>Sistema de despoeiramento da zona seca da Máquina de Papel 2</u>

De forma a minimizar as emissões difusas de partículas respiráveis na envolvente da zona seca da MP2, com a garantia de se obter uma concentração total máxima de partículas de 3 mg/m^3 e uma concentração máxima de partículas respiráveis de 1 mg/m^3, foi considerada a instalação de um sistema húmido, constituído por quatro colectores de aspiração, que retêm as partículas, incluindo fibras de papel, através da injecção de água. As exaustões do *pulper* de quebras e do enrolador estão também ligadas ao sistema de remoção de poeiras.

É alimentada água aos colectores e os sistemas de drenagem removem a mistura de água com as poeiras, que é conduzida a um tanque para reutilização no processo.

Os colectores estão ligados a um separador final de gotículas e de fibras de papel por ciclone, seguido de um ventilador com um caudal de 22,4 m^3/s (80 640 m^3/h), ligado a uma chaminé com 28 m de altura (FF4) para descarga para a atmosfera das partículas remanescentes (concentração de Partículas < 10 mg/Nm^3 e de PM_{10} < 5 mg/Nm^3).

No Desenho n.º M103-70207 estão representados os sistemas de aspiração da zona seca da MP2.

Este sistema permite manter na envolvente da zona seca da MP2 um ambiente de trabalho confortável, seguro e isento de riscos para a saúde dos trabalhadores.

Sistema de remoção de humidade e partículas na zona húmida da Máquina de Papel 2

Na zona húmida da MP2, foi considerada a instalação de um sistema de eliminação de vapor de água e de Partículas, por sucção em vários pontos, para reduzir a humidade e partículas respiráveis (PM_{10}) na envolvente da máquina. O sistema dispõe de dois ventiladores, um para a zona da formação da folha, associado a quatro pontos de aspiração, com o caudal de 31,4 m^3/s e outro na secção de prensagem, com o caudal de 6 m^3/s, cada um deles antecedido por um separador de gotículas e de Partículas por ciclone. A extracção dos ventiladores está ligada a uma chaminé com 28 m de altura (FF5), para descarga para a atmosfera das poeiras remanescentes com um caudal global de 37,4 m^3/s (134 640 m^3/h) (concentração de Partículas < 10 mg/Nm^3 e de PM_{10} < 5 mg/Nm^3).

No Desenho n.º M103-70207 estão representados os sistemas de aspiração da zona húmida da MP2.

Este sistema permite também manter na envolvente da zona húmida da MP2 um ambiente de trabalho confortável, seguro e isento de riscos para a saúde dos trabalhadores.

Sistema de vácuo

O sistema de vácuo da MP2 dispõe de um turboventilador, que aspira o ar do rolo de sucção e das caixas de aspiração do feltro, bem como de modo descontínuo da caixa de sucção do enrolador. A separação da água faz-se numa caixa em betão, que antecede o turboventilador e que é conduzida à torre de águas brancas.

O calor libertado pelo turboventilador é recuperado para aquecimento do sistema de ventilação do edifício da MP2.

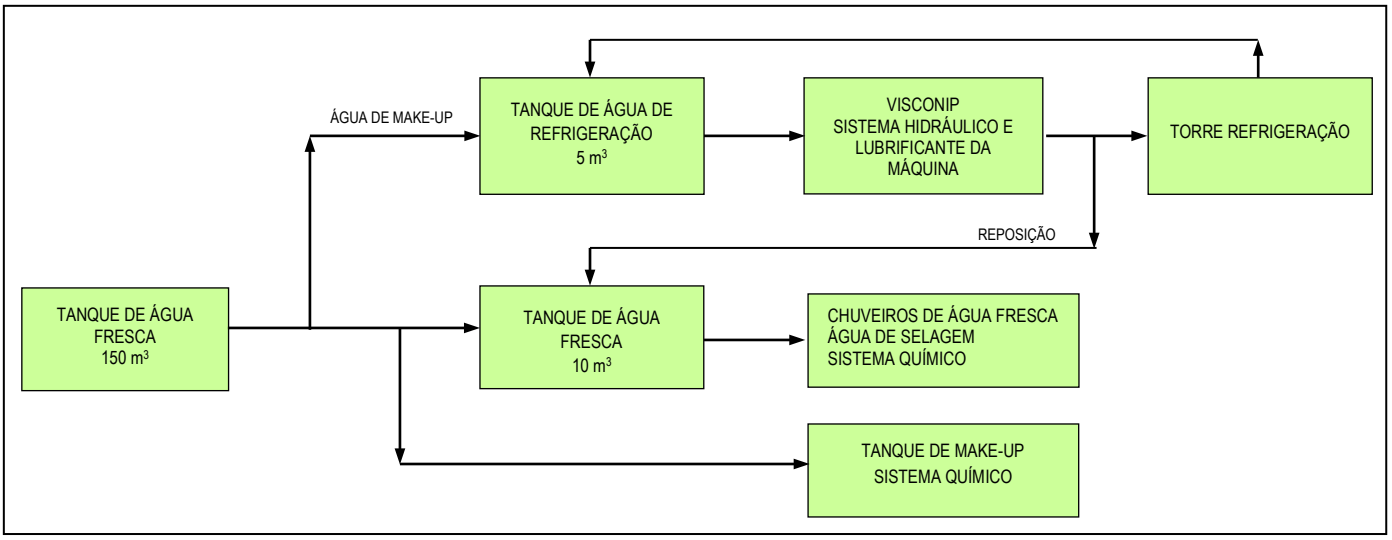
Fornecimento de água fresca e água de refrigeração

O sistema de fornecimento de água fresca inclui a instalação de um novo tanque tampão com 150 m^3 de capacidade, que irá abastecer as duas máquinas de papel. O tanque tampão irá fornecer água sob pressão às máquinas, em vez de água abastecida por gravidade e foi dimensionado para garantir um caudal de água necessário durante cerca de 45 minutos para uma das máquinas de papel.

O sistema de água de refrigeração da MP2 é constituído por um circuito dispondo de uma torre de refrigeração. A água de refrigeração vai ser usada principalmente na prensa Visconip e nos sistemas hidráulicos e de lubrificação da MP2.

Na Figura III.18 apresenta-se um diagrama simplificado do circuito de água de refrigeração.

Figura III.18 – Circuito de água de refrigeração



As características principais da torre de refrigeração são as seguintes:

- Capacidade:..... 500 l/min;
- Temperatura à entrada:..... 38°C;
- Temperatura à saída: ..... 22°C.
- Perdas por evaporação: 3%;
- Material:..... Fibra de vidro reforçada.

Sistema de químicos

Serão utilizados na MP2 os mesmos químicos usados na MP1, cujo sistema de armazenagem será semelhante.

Sistema de ar comprimido

O sistema de ar comprimido será constituído por um compressor e um secador, já que a MP1 tem capacidade em excesso que pode ser utilizada na MP2. Serão instaladas tubagens distintas para ar geral e ar de instrumentos, a ligar à rede da MP1.

Sistema de águas residuais

Os efluentes da MP2 serão recolhidos numa fossa e transferidos por bombagem para um canal localizado na NPA, que os envia para a respectiva ETAR. O efluente da área do *pulper* de fardos será recolhido numa pequena fossa e transferido por bombagem para o canal referido.

Redes auxiliares

No Desenho n.º M103-70216, incluído no Anexo I do Volume de Anexos, estão representadas as redes de fluidos de ligação ao projecto da MP2, que incluem fornecimento de gás natural, água fresca, descarga de efluentes, retorno de águas brancas, vapor de média pressão e retorno de condensados.

Instalações eléctricas

O projecto da MP2 não implica quaisquer alterações no sistema existente de alta tensão.

Por outro lado, já foi instalada uma nova linha de 15 kV de ligação da subestação da cogeração à subestação da MP1, para reforçar a rede de média tensão.

A alimentação eléctrica à MP2, a 15 kV, será proveniente do quadro de 15 kV da MP1. Serão instalados numa sala do edifício da MP2 dois transformadores de 4 000 kVA de 15/0,725 kV, três transformadores de 3 150 kVA de 15/0,725 kV e dois transformadores de 2 000 kVA de 15/0,420 kV. Por sua vez, cada um dos transformadores irá estar ligado a um painel de distribuição de baixa tensão (MCC). A repartição da potência instalada do projecto da MP2, com um total de 15 831 kW é a seguinte:

- Desfibração da pasta:..... 917 kW;
- Espessamento da pasta:..... 405 kW;
- Máquina de papel: ..... 13 194 kW;
- Auxiliares da MP2: ..... 1 240 kW;
- Enrolador e movimentação de bobinas:..... 70 kW;
- Armazenagem e doseamento de químicos: ..... 5 kW.

Outros sistemas auxiliares

Para além dos sistemas referidos, a MP2 irá dispor de um sistema de lubrificação centralizado e de centrais hidráulicas para a secção de prensagem e enrolador.

Sistema de controlo

Todo o processo de fabricação de papel *tissue*, desde a preparação de pastas até ao enrolador da MP2 vai ser operado por um sistema de controlo remoto (DCS). O sistema DCS permite o controlo, visualização e monitorização de todo o processo em tempo real, inclui automatismos de controlo da gramagem e da humidade do papel, programação e funções em tempo real de supervisão, bem como gestão de alarmes e registo de dados.

d) Movimentação, armazenagem e expedição de bobinas

Movimentação de bobinas da MP2 e armazém automático

Após o enrolador, as bobinas são envolvidas em filme estirável e depositadas num transportador com mesa rotativa, como se processa no armazém de bobinas da MP1. Haverá também um sistema de rotulagem automático por impressão. Depois do envolvimento das bobinas, estas são levantadas para a posição vertical e movimentadas por um transportador para a ponte existente e daí para o armazém automático de bobinas existente, com ligação ao novo armazém automático.

O novo armazém, com uma capacidade de 2 600 t, irá dispor de uma ponte rolante com pinças, semelhante à existente. O sistema de transporte de bobinas entre os armazéns automáticos pode operar nos dois sentidos, se necessário. Antes de serem colocados nos devidos locais, as bobinas são identificadas e medidas. No armazém, as pilhas de bobinas podem ter 11 m de altura (4 x 2,75 m). Logo que uma ordem de expedição seja recebida no armazém, geralmente quando os camiões de transporte dão entrada na NTA, o sistema de gestão do armazém prepara a respectiva carga para o camião.

Cada bobina seleccionada é movimentada para um local apropriado, junto da área de carga. Desse local, as bobinas são transferidas para os transportadores de expedição no exterior do armazém, onde são colocados em contentores para carga dos camiões, ou armazenados temporariamente no parque de contentores.

Área de expedição

Foram considerados dois cais de carga de camiões para expedição.

6.3.6 Dados operacionais e ambientais

a) Enquadramento

Apresentam-se a seguir os dados operacionais e ambientais da NPA, referentes ao ano de 2025, na base da capacidade actualmente licenciada de 92 345 t/ano, bem como da capacidade nominal futura de 176 441 t/ano, após a implementação da MP2, apesar de serem valores teóricos de produção.

Dado que o abastecimento de água e o tratamento de águas residuais é efectuado pela NPA, será avaliada também a situação futura conjunta do Complexo Industrial de Aveiro, que engloba as instalações da NPA e da NTA.

Para isso, são considerados os consumos de água e as características do efluente tratado, verificados na NPA no ano de 2025, na base da capacidade licenciada de produção de pasta de 365 000 tSA/ano e na capacidade futura de 436 000 tSA/ano, após concretização de todos os projectos de melhoria ambiental nesta instalação.

b) Consumos e capacidades de armazenagem de matérias-primas, subsidiárias e aditivos

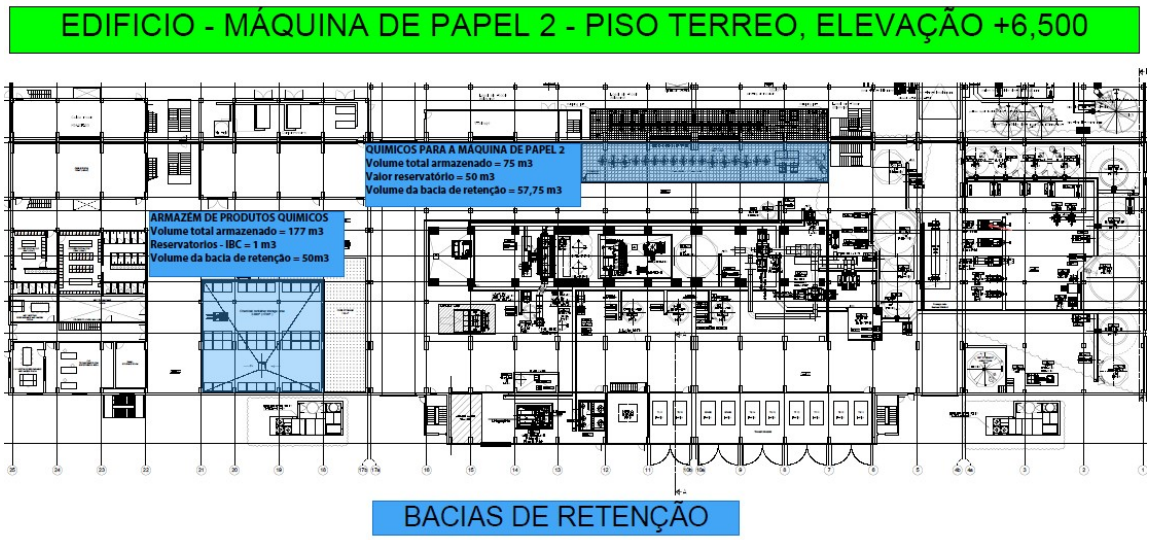
Apresentam-se no Quadro III.17 os consumos de matérias-primas, subsidiárias e aditivos, verificados no ano de 2025, na base da capacidade licenciada actual de produção de papel de 92 345 t/ano e futura de 176 441 t/ano na NTA, com a implementação da MP2.

No mesmo Quadro III.17 indicam-se as respectivas capacidades de armazenagem associadas à MP2, bem como as capacidades globais de armazenagem na NTA.

A localização da armazenagem dos produtos químicos na MP2 encontra-se apresentada na planta a seguir, no interior do edifício da MP2, em duas bacias de contenção.

A bacia de contenção de IBC com químicos tem a capacidade útil de 50 m^3, para a armazenagem de um volume total máximo de químicos de 177 m^3, ou seja, uma capacidade superior a 25% do total máximo de químicos. Por sua vez, a bacia de contenção dos reservatórios de químicos tem a capacidade útil de 57,75 m^3, para a armazenagem de um volume máximo total de químicos de 75 m^3, cujo maior reservatório tem a capacidade de 50 m3, ou seja, uma capacidade superior a 110% do maior reservatório.

As bacias de contenção são estanques, pois localizam-se no interior do edifício da MP2, podendo ser recolhidos os produtos derramados.



Quadro III.17 – Consumos anuais e capacidades de armazenagem de matérias-primas, subsidiárias e aditivos

Matérias-primas, subsidiárias e aditivos	2025 (t/ano)	Nominal licenciada (t/ano)	Nominal a licenciar (t/ano)	Capacidades de armazenagem na MP2	Capacidades de armazenagem futuras
Pasta de fibra curta	57 331	85 682	163 711	500 m^3	2 x 500 m^3
Pasta de fibra longa	6 845	10 230	19 546	500 t	1 000 t
Surfloc 2777 (resistência em seco)	998	1 492	2 850	45 t	90 t
Kemira (resistência em húmido)	367	548	1 048	50 t	100 t
Hidróxido de Sódio (ajuste de pH)	224	335	640	11 t	24 t
Crepetech Advanced (*coating* na Máquina de Papel)	202	302	577	20 t	40 t
Cola Exoflex 6003/2 (Transformação)	102	152	291	0 t	10 t
Hipoclorito de Sódio (desinfectante)	95	142	271	14 t	24 t
Kymene 5720 (resistência em húmido)	91	136	260	50 t	100 t
Hercobond 2018 (resistência em húmido)	81	121	231	10 t	20 t
Detac DC44SE (tratamento *pitch*)	52	78	148	6 t	12 t
Renew SC 7361 (limpeza química)	48	72	137	6 t	12 t
Ecolube verde (*coating* na Máquina de Papel)	46	69	131	8 t	16 t
Exoflex 2075 (cola – Transformação)	36	54	103	0 t	4 t
Prestige FC8682E (condicionamento teia)	33	49	94	5 t	10 t
Viscoblend A (Máquina de Papel)	33	49	94	5 t	10 t
Protocol CB6600 (antiespuma)	19	28	54	1 t	2 t
Zenix DC7935 (tratamento *pitch*)	12	18	34	5 t	10 t
Pulptech 520 (tratamento mantas)	9,0	13	26	2 t	4 t
Óleo Tellus S2 (óleo hidráulico)	6,4	10	18	0 t	10 t
Óleo Morlina 54B (lubrificante)	4,8	7,2	14	0 t	3 t
Praestafix DC5130 (polímero)	4,2	6,3	12	5 t	10 t
Repulpase RP6113 (tratamento mantas)	4,2	6,3	12	2 t	4 t
Nalco 64693EU (*coating*)	3,9	5,8	11	7 t	14 t

No Quadro III.18 encontram-se sistematizadas as condições de armazenagem das matérias-primas utilizadas na produção de papel *tissue*. A pasta de fibra curta, fornecida em suspensão pela Navigator Pulp Aveiro, não é armazenada, sendo transferida directamente por pipeline.

Quadro III.18 – Condições de armazenagem da matéria-prima

Código	Identificação	Local	Condições	Área coberta	Área Imperm.	Rede de drenagem	Destino
MP1	Fibra curta (fardos)	Armazém de fardos	Granel	Sim	Sim	Sim	ETAR
MP2	Fibra longa (fardos)	Armazém de fardos	Granel	Sim	Sim	Sim	ETAR

c) Medidas de poupança de energia, consumo de combustíveis, balanços de energia eléctrica e potência térmica dos equipamentos

A MP2 irá dispor das Melhores Técnicas Disponíveis aplicáveis dos BREF PP e ENE, sendo de destacar as seguintes técnicas associadas à eficiência energética em unidades de produção de papel *tissue*:

- ✓ Consumos de vapor e energia eléctrica obtidos por processos de produção com cogeração de calor e electricidade, neste caso de origem renovável;
- ✓ Crivos de pasta optimizados;
- ✓ Desidratação optimizada na fase de prensagem, com a instalação de prensa de *nip* largo;
- ✓ Refinadores de pasta de elevada eficiência;
- ✓ Recuperação do vapor do condensado do cilindro *Yankee* por termocompressor;

- ✓ Recuperação do calor do ar de exaustão do cilindro *Yankee* para pré-aquecimento do ar de combustão dos queimadores a gás natural e de água;
- ✓ Sistema de vácuo optimizado com a utilização de turboventilador, em vez de bombas de vácuo;
- ✓ Controlo de velocidade de bombas e ventiladores;
- ✓ Utilização de motores de alta eficiência;
- ✓ Instalação de isolamento térmico adequado em tubagens e equipamentos com fluidos quentes;
- ✓ Implementação de um sistema de gestão de energia, a certificar pela norma ISO 50001.

Apresentam-se no Quadro III.19 os consumos de combustíveis e o balanço de energia eléctrica, verificados no ano de 2025, na base da capacidade licenciada actual de produção de papel de 92 345 t/ano e futura de 176 441 t/ano na NTA, com a implementação da MP2.

Indica-se também a capacidade de armazenagem futura de gasóleo, acrescida de um reservatório de 500 l associado à instalação de um novo motor diesel de emergência a instalar no edifício da MP2, com a potência de 300 kVA.

Quadro III.19 – Consumos de combustíveis e balanço de energia eléctrica

Consumos	2025 (61 789 t papel)	Nominal licenciada (92 335 t papel)	Nominal a licenciar (176 441 t papel)	Capacidades armazenagem (futura)
Gás natural na secagem de papel, 1 000 Nm^3	5 720	8 549	12 841	-
Gás natural na caldeira de vapor, 1 000 Nm^3	1 806	1 806	0	-
Total de gás natural, 1 000 Nm^3	7 526	10 355	12 841	-
Gasóleo, t	16,6	16,6	20,0	2,50 t
Consumo de Energia Eléctrica, MWh	65 392	97 730	162 652	-
Produção de Energia Eléctrica, MWh	0	0	137 127	-
Aquisição de Energia Eléctrica, MWh	65 392	97 730	25 525	-

Embora se verifique um aumento do consumo de gás natural, associado à secagem de papel na MP2, apesar da caldeira de vapor permanecer de reserva, haverá uma redução significativa na aquisição de energia eléctrica com a entrada em funcionamento do TG6.

No Quadro III.20 apresentam-se as potências térmicas dos equipamentos antes e após a instalação da MP2.

Quadro III.20 – Potências térmicas dos equipamentos

Equipamentos	Valor Actual	Valor Após Alteração
	Potências (MWt)	
Sistema de secagem da máquina de papel 1	12	12
Caldeira de vapor	15,75	15,75
Motor diesel da bomba da RIA	0,257	0,257
Motor diesel da bomba da RIA	0,257	0,257
Gerador de emergência GE1	0,6048	0,6048
Gerador de emergência GE2	0,6048	0,6048
Gerador de emergência do TG6	0,28	0,28
Sistema de secagem da máquina de papel 2	-	8,40
Gerador de emergência MP2	-	0,288
TOTAL	**29,75**	**38,44**

d) Medidas de poupança e usos de água

Com a entrada em funcionamento do TG6, haverá um consumo de água de 100 000 m^3/ano devido às perdas por evaporação na torre de refrigeração, associada ao condensador da turbina, com esse consumo a aumentar para cerca de 300 000 m^3/ano, com o projecto da MP2.

No entanto, independentemente do projecto da MP2, estão em fase de concepção, de pré-engenharia ou de implementação, vários projectos de medidas de redução dos usos de água no Complexo Industrial de Aveiro, incluindo a fábrica de pasta da NPA e a fábrica de papel *tissue* da NTA, designado PRUA (Plano de Redução da Utilização de Água), a implementar entre 2024 e 2028.

Em relação à NTA, está em curso o estudo de optimização do uso de águas brancas, em detrimento de água morna, que se irá traduzir na redução do consumo de água fresca de 185 368 m^3/ano.

No caso da NPA, a totalidade das medidas de poupança de água fresca irão traduzir-se numa diminuição do consumo de água fresca de 2 377 813 m^3/ano, essencialmente estando associado à recuperação de águas e de outros fluidos do processo, incluindo a deslenhificação da pasta com oxigénio, com a recirculação do filtrado alcalino.

No caso da MP2, os consumos específicos de água serão optimizados, ou seja, estão previstos 3,5 m^3/t na desfibração, preparação da pasta e máquina de papel e 2 m^3/t em serviços auxiliares, incluindo a torre de refrigeração, a preparação de químicos e aditivos e operações de lavagem, pelo que o consumo específico total será de 5,5 m^3/t de papel.

As principais medidas de minimização do uso de água fresca são as seguintes:

- ✓ Instalação de filtro de discos para produção de água clarificada (CWW) e superclarificada (SCWW) a partir de águas brancas com fibra, que permite até a sua utilização nos chuveiros da MP2;
- ✓ Optimização dos chuveiros da MP2;
- ✓ Optimização do dimensionamento e da construção de tanques e tinões;
- ✓ Concepção adequada das tubagens e dos sistemas de armazenagem para manter as superfícies limpas e reduzir a necessidade de lavagens e limpeza;
- ✓ Monitorização e optimização do consumo de água;
- ✓ Implementação de um sistema de gestão ambiental, a certificar pela norma ISO 14001.

Apresentam-se no Quadro III.21 os valores de captação de água no rio Vouga para utilização pela NPA e NTA, verificados em 2025, bem como os valores estimados na base das capacidades actualmente licenciadas de 365 000 tSA/ano de pasta e de 92 345 t/ano de papel *tissue*, após a implementação em curso do PRUA, e ainda da capacidade futura de 436 000 tSA/ano de pasta, após concretização dos projectos de melhoria ambiental na NPA, incluindo a deslenhificação da pasta por oxigénio, e da MP2 na NTA, com o aumento da capacidade nominal de produção de papel *tissue* para 176 441 t/ano.

Quadro III.21 – Consumos actuais e futuros e captação de água no rio Vouga

Produções, consumos e captação de água	2025	Cap. Nominal Actual	Cap. Nominal Futura
Navigator Tissue Aveiro			
Produção de papel, t/ano	61 789	92 345	176 441
Consumo de água, m^3/ano	567 777	708 163	1 284 520
Consumo específico de água, m^3/t	9,2	7,7	7,3
Navigator Pulp Aveiro			
Produção de pasta, tSA/ano	341 322	365 000	436 000
Consumo de água na fábrica de pasta, m^3/ano	11 604 727	12 007 251	10 506 629
Consumo específico de água na fábrica de pasta, m^3/tSA	34,0	32,9	24,1
Consumo de água na produção de celulose moldada, m^3/ano	44 086	44 086	44 086
Consumo na CTB, m^3/ano	177 187	177 187	177 187
Consumo total de água na NPA, m^3/ano	11 826 000	12 228 524	10 727 902
Captação de água no rio Vouga, m^3/ano	**12 393 777**	**12 936 687**	**12 012 422**

Assim, mesmo na base da capacidade nominal de produção de papel *tissue*, meramente teórica, verifica-se uma ligeira redução no futuro da água a captar no rio Vouga.

Nos Desenhos n.º M103-70216 e M103-70215, incluídos no Anexo I do Volume de Anexos, estão representadas, respectivamente, a rede de água fresca e as redes de água potável e de água de incêndio.

e) Efluentes líquidos

Os volumes de efluentes a depurar na ETAR da NPA estão associados aos usos de água no Complexo Industrial de Aveiro, com excepção das perdas de água por evaporação.

Com base nas capacidades nominais das MP1 e MP2, os valores representativos do efluente bruto da NTA são os seguintes:

- Caudal: .....1 453 825 m^3/ano;
- CQO:.....392 378 kg/ano (270 mg/l);
- SST:.....1 941 812 kg/ano (1 336 mg/l);
- Azoto:.....6 027 kg/ano (4,15 mg/l);
- Fósforo:.....361 kg/ano (0,25 mg/l);
- AOX: .....1 034 (0,71 mg/l).

No Quadro III.22 apresentam-se os valores obtidos no efluente bruto da NTA e da NPA, bem como no efluente tratado à saída da ETAR.

Quadro III.22 – Cargas e concentrações no efluente bruto e no efluente tratado

Parâmetros	Efluente bruto da NTA		Efluente bruto da NPA		Carga à saída da ETAR (kg/ano)	Carga específica da NTA* (kg/t)	Carga específica da NPA* (kg/t)	Eficiência da ETAR (%)
	Conc. (mg/l)	Carga (kg/ano)	Conc. (mg/l)	Carga (kg/ano)				
CQO	270	392 378	2 154	19 580 925	3 859 265	0,09	8,8	81
SST	1 336	1 941 812	687	6 247 004	274 925	0,04	0,61	NA**
AOX	0,71	1 034	17,3	157 389	39 288	0,001	0,09	75
N Total	4,15	6 027	18,6	169 445	44 019	0,007	0,10	NA***
P Total	0,25	361	5,9	53 747	11 241	0,0004	0,026	79

* À saída da ETAR; ** Depende da decantibilidade no TP e não do input; *** O azoto é adicionado no TS

No Quadro III.23 indicam-se os volumes de efluentes à saída da ETAR da NPA, verificados em 2025, bem como os valores estimados na base das capacidades actualmente licenciadas de 365 000 tSA/ano de pasta e de 92 345 t/ano de papel *tissue*, e ainda da capacidade futura de 436 000 tSA/ano de pasta, após a implementação dos projectos em análise na NPA, incluindo a deslenhificação da pasta por oxigénio, e da MP2 na NTA, com o aumento da capacidade nominal de produção de papel *tissue* para 176 441 t/ano.

Quadro III.23 – Volumes de efluentes actuais e futuros da NTA e NPA

Produções e volumes de efluentes	2025	Cap. Nominal Actual	Cap. Nominal Futura
	Navigator Tissue Aveiro		
Produção de papel, t/ano	61 789	92 345	176 441
Volume de efluente, m^3/ano	642 612	801 502	1 453 825
Volume específico de efluente, m^3/t	10,4	8,7	8,2
	Navigator Pulp Aveiro		
Volume de efluente, m^3/ano	10 187 378	10 534 128	9 088 797
Volume específico de efluente m^3/tSA	29,8	28,9	20,8
Volume tratado na ETAR	**10 829 990**	**11 335 630**	**10 542 623**

Por sua vez, no Quadro III.24 indicam-se as concentrações médias (mg/l) e as cargas anuais de poluentes (kg/ano) à saída da ETAR, verificadas em 2025 e os respectivos VLE de acordo com a Licença de Descarga de Águas Residuais.

Apresenta-se também a estimativa das concentrações e das cargas anuais na base das capacidades nominais licenciadas actuais e futuras das duas instalações.

Quadro III.24 – Concentrações e cargas à saída da ETAR da NPA (actuais e futuras)

Parâmetros	2025 (mg/l)	Cap. Nominal Actual (mg/l)	Cap. Nominal Futura (mg/l)	VLE (mg/l)	2025 (kg/ano)	Cap. Nominal Actual (kg/ano)	Cap. Nominal Futura (kg/ano)	VLE (kg/ano)
CQO	395	404	366	620	4 277 769	4 576 948	3 859 265	6 482 035
CBO_5	8,9	9,2	8,7	36	-	-	-	-
SST	26	26	26	43	282 419	295 605	274 925	502 642
N Total	4,2	4,2	4,2	9	45 219	47 330	44 019	75 154
P Total	1,1	1,1	1,1	3	11 689	12 515	11 241	42 366
AOX	4,0	4,1	3,7	6	43 500	46 578	39 288	82 235

De salientar que, para concretizar a redução do Fósforo Total no efluente tratado, considerou-se o doseamento de Cloreto Férrico a montante dos decantadores secundários para efectuar a precipitação desse poluente. O valor do investimento não tem significado, mas esse tratamento complementar tem um custo operacional de cerca de 6 750 Euros/ano (308 Euros/1000 l a 2,5 l/h), ou seja, também de valor reduzido.

No caso dos projectos de melhoria ambiental da NPA, para além da produção de pasta Hykep por campanhas, cujos benefícios não foram quantificados, as alterações concretizadas na linha de evaporação da lixívia negra, a optimização do branqueamento e a deslenhificação da pasta com oxigénio vão contribuir para a melhoria da qualidade dos efluentes a tratar na ETAR da NPA.

Assim, apesar de se ter considerado a capacidade nominal teórica da produção de papel *tissue*, irá verificar-se no futuro uma melhoria da qualidade do efluente tratado.

No Desenho n.º M103-70214, incluído no Anexo I do Volume de Anexos estão representadas as redes de efluentes (industriais, domésticas e pluviais).

De salientar que a rede de descarga de águas pluviais do novo parque de estacionamento de veículos pesados vai dispor de um separador de hidrocarbonetos, antes da sua ligação à rede de águas pluviais.

f) Emissões para o ar

Fontes Pontuais

Com a instalação do sistema de secagem de papel na MP2 a gás natural e da respectiva chaminé (FF3) e com a utilização de vapor proveniente do TG6, ou directamente da NPA nas MP1 e MP2, a caldeira de vapor da NTA ficará de reserva, pelo que, em condições normais de funcionamento, não haverá emissões na respectiva chaminé (FF2).

Para além disso, serão instaladas duas chaminés (FF4 e FF5), associadas, respectivamente, ao sistema de despoeiramento na zona seca e aos sistemas de remoção de humidade e de partículas respiráveis na zona húmida da MP2

Assim, as novas chaminés, associadas à MP2 terão 36,35 m de altura (FF3) e 28 m de altura (FF4 e FF5), tendo-se incluído no Anexo III do Volume de Anexos o respectivo requerimento para aprovação das alturas indicadas.

Nos Desenhos n.º M103-70204 e GORL36017ATS1007 está indicada a localização e as características das emissões das chaminés da MP2 (FF3, FF4 e FF5), conforme se pode verificar no Anexo I do Volume de Anexos e no Quadro III.25 as características principais das fontes pontuais futuras (com base nas garantias do fornecedor, incluídas também no Anexo I).

Quadro III.25 – Características das fontes pontuais futuras

Código	Designação	Diâmetro e altura (m)	PTN (MWth)	Caudal seco (Nm^3/h)	Combustível	Unidades contribuintes	STEG e Eficiência
FF3	Sistema de secagem da MP2	1,20;36,35	2 x 4,2	19 440	Gás natural	Secador	n.a.
FF4	Despoeiramento da zona seca da MP2	1,40; 28	n.a.	69 480	n.a.	Zona seca da MP2	Sistema húmido com ciclone > 95%
FF5	Exaustão da zona húmida da MP2	1,80;28	n.a.	108 360	n.a	Zona húmida da MP2	Separador por ciclone > 95%

n.a. – Não aplicável

No Quadro III.26 indicam-se os valores de emissão de poluentes expectáveis das três chaminés, bem como os respectivos VLE aplicáveis.

Quadro III.26 – Emissões gasosas das novas chaminés e VLE aplicáveis

Parâmetros	FF3*		FF4**		FF5**	
	Máx. Expect.	VLE	Máx. Expect.	VLE	Máx. Expect.	VLE
Partículas	-	-	10	150	10	150
NOx como NO_2	60	500	-	-	-	-
COV como C	60	200	-	-	-	-

* Parâmetros a 18% de O_2

** Parâmetros na % real de O_2 (PM_{10} < 5 mg/Nm^3)

Por sua vez, no Quadro III.27, indicam-se as cargas mássicas de poluentes, incluindo de CO_2 de origem fóssil, verificadas em 2025, as cargas nominais na base da produção de papel de 92 345 t/ano e na base da capacidade nominal futura de 176 441 t/ano, mantendo-se de reserva a caldeira a gás natural.

Adicionalmente, foi estimado um segundo cenário futuro hipotético, que considera o funcionamento da caldeira a gás durante 8 760 horas/ano à capacidade nominal, cujas cargas anuais se incluem também no Quadro III.27.

Em ficheiro Excel anexo ao EIA incluíram-se os cálculos das emissões gasosas actuais e futuras.

Quadro III.27 – Emissões gasosas globais (t/ano) (actuais e futuras)

Parâmetros	2025	Cap. Nominal Actual	Cap. Nominal Futura	Aumento face à Cap. Nominal Actual (%)	Cenário Futuro Hipotético
Partículas, t/ano	-	-	15,6	-	15,6
NOx como NO_2, t/ano	10,2	14,4	31,6	119	41,4
COV como C, t/ano	22,7	27,8	48,2	73	48,2
CO_2 fóssil, t/ano	16 346	22 470	27 862	24	-

Assim, irá verificar-se um aumento das emissões gasosas na NTA, incluindo de CO_2 de origem fóssil.

No entanto, tendo em conta o Complexo Industrial de Aveiro (NPA + NTA) no seu conjunto, com a conversão de um dos fornos de cal de fuelóleo ou gás natural para biomassa e com a eliminação do consumo de fuelóleo na caldeira de recuperação na NPA, haverá uma redução das emissões de CO_2 fóssil de 43 376 toneladas, verificadas em 2025 para 23 099 toneladas na base da capacidade nominal futura de produção de pasta de 436 000 tSA/ano.

Assim, em termos globais, no Complexo Industrial de Aveiro haverá uma redução de 8 761 toneladas de CO_2e/ano, face ao ano de 2025, com base nas capacidades nominais teóricas futuras da NPA e NTA.

Por outro lado, com a utilização de energia eléctrica de origem renovável na NTA, a produzir no TG6, haverá uma diminuição das emissões indirectas de CO_2 fóssil de 3 668 toneladas por ano, em relação ao ano de 2025, com base no factor de 0,092 t CO_2e/MWh.

Emissões Difusas

Não haverá emissões difusas resultantes da laboração da MP2 e dos serviços auxilares.

No entanto, foram estimadas as emissões difusas associadas ao tráfego rodoviário na situação de referência e no futuro para a NTA, cujos síntese dos resultados se indicam no Quadro III.28, incluindo-se no Anexo III do Volume de Anexos a respectiva metodologia de cálculo.

Quadro III.28 – Emissões de poluentes associadas ao tráfego rodoviário para a NTA (situação de referência e futuro)

Poluente	Situação de Referência		Futuro	
	Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados
NOx, t/ano	0,072	1,174	0,095	1,819
PM_{10}, t/ano	0,004	0,023	0,005	0,036
CO, t/ano	0,037	0,210	0,049	0,325
COV, t/ano	0,003	0,033	0,004	0,052

Assim, considera-se que as emissões difusas associadas ao tráfego para a NTA são muito reduzidas.

g) Produção, armazenagem temporária e gestão de resíduos

Não estão previstas alterações nos parques existentes de armazenagem temporária de resíduos.

Com a implementação do Projecto da Máquina de Papel 2, haverá um aumento da produção de resíduos, como se mostra no Quadro III.29.

Como se prevê, a maior parte dos resíduos continuarão a ser enviados para valorização no exterior.

Quadro III.29 – Produção e destino actuais e futuros dos resíduos da NTA (t/ano)

Designação	Código LER	2025	Cap. Nominal Actual	Cap. Nominal Futura	Destino
Resíduos da triagem de papel e cartão	03 03 08	2 150,180	3 058	5 843	R12
Rejeitados de fibras e lamas de fibras, fillers e revestimentos da separação mecânica	03 03 10	5,605	8,4	16	R1 - NPA
Resíduos de tintas de impressão	08 03 13	0,590	0,88	1,0	D14
Embalagens de papel e cartão	15 01 01	414,440	619	1 183	R12
Embalagens de plástico	15 01 02	52,940	79	151	R12
Embalagens de madeira	15 01 03	11,680	17,5	33	R3
Produtos químicos orgânicos fora de uso contendo substâncias perigosas	16 0508*	0,618	0,9	1,8	R12
Produtos químicos orgânicos fora de uso não perigosos	16 05 09	0,212	0,32	0,61	D14
Ferro e aço	17 04 05	13,160	13,16	25	R12
Materiais de isolamento não perigosos	17 06 04	2,980	2,98	5,7	R12
Plásticos	15 01 02	47,660	47,66	91	R12
Metais	17 04 05	10,940	10,94	21	R12
Misturas de resíduos urbanos equiparados	20 03 01	45,380	45,38	58	R12

h) Ruído e tráfego

No ponto 7 do Capítulo V do presente EIA incluiu-se a avaliação da situação futura na NTA em relação ao Regulamento Geral do Ruído, após a implementação do projecto em análise.

Por sua vez, no Quadro III.30 apresentam-se os valores de tráfego actuais e futuros para a NTA.

Quadro III.30 – Tráfego anual actual e futuro

Tráfego	2025	Cap. Nominal Futura
Veículos ligeiros	11 590	15 340
Veículos pesados	11 600	17 970

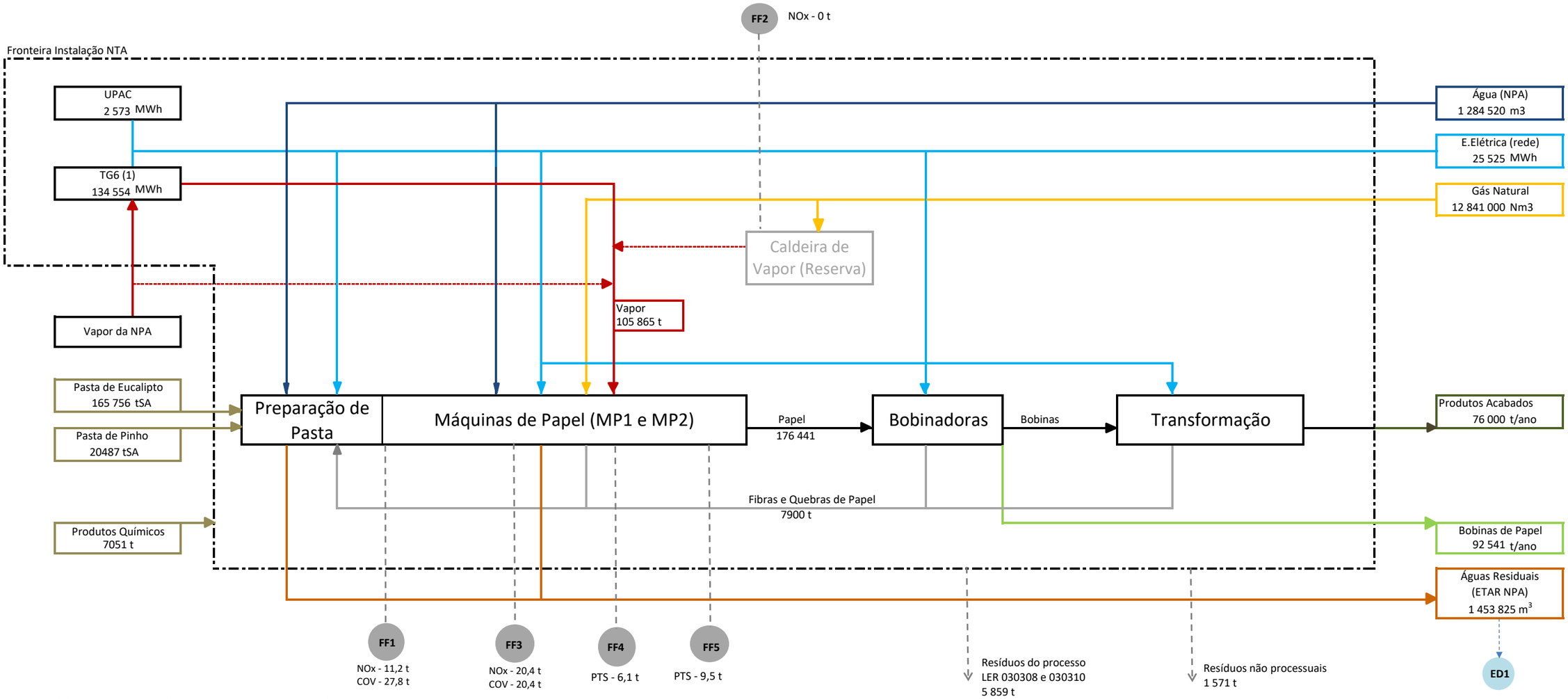
i) Melhores Técnicas Disponíveis (MTD)

Tal como foi referido no ponto 6.3.9 do presente Capítulo III, no Anexo III do Volume de Anexos estão descritas as MTD implementadas na NTA, em que se destacaram as MTD que serão concretizadas com o Projecto da MP2 em análise, em relação aos BREF PP, EFS, ICS e ENE e REF ROM.

j) Balanço de Massa da NTA

Na Figura III.19 apresenta-se o balanço de massa futuro anual, com base na capacidade nominal da NTA.

Figura III.19 - Navigator Tissue Aveiro (Balanço Anual à Capacidade Nominal)



(1) - TG6 é o principal fornecedor de vapor e energia eléctrica.
Transferência directa de vapor da NPA (sem passagem pelo TG6) e caldeira de vapor são fontes alternativas de vapor para as Máquinas de Papel

6.4 Descrição da Fase de Construção

6.4.1 Calendarização e definição das acções

A fase de construção e montagens dos equipamentos associados ao Projecto da Máquina de Papel 2 terá a duração de cerca de 15 meses, com início no 1.º trimestre de 2027, cujas actividades compreenderão as seguintes grandes intervenções:

- Instalação de estaleiros;
- Decapagem, regularização e nivelamento de plataformas;
- Desvio da via existente e respectivas infra-estruturas enterradas;
- Execução das fundações especiais (estacas moldadas no terreno);
- Execução das estruturas em betão das áreas de construção previstas;
- Execução de pavimentos, incluindo as correspondentes plataformas;
- Execução das alvenarias e painéis pré-fabricados, bem como dos revestimentos de empenas e coberturas;
- Execução de todas as redes de infra-estruturas, ou seja, águas, águas residuais, águas pluviais, eléctricas, telefónicas, gás natural, incêndios, ar comprimido e restantes fluidos;
- Montagem dos diferentes equipamentos e sua interligação às redes de infra-estruturas.

A construção dos edifícios e estruturas, bem como a montagem dos equipamentos associados ao Projecto irão decorrer com as instalações fabris da NTA em laboração, apenas com paragens pontuais para ligação e intervenção nas infra-estruturas e equipamentos existentes.

6.4.2 Movimentação de terras e demolições

A movimentação de terras será de cerca de 13 000 m^3 de escavação e de aterro, havendo assim, um equilíbrio de terras, cuja repartição vem apresentada no Quadro III.31.

Nos Desenhos n.º M103-70931 a M103-70936 incluem-se os perfis sobre as principais movimentações de terras (Anexo I do Volume de Anexos).

As demolições previstas no Projecto são genericamente as seguintes:

- Pavimentos para implantação do novo armazém de pasta em fardos, designadamente da via de circulação com faixa de rodagem com 32 m de comprimento por 7 m de largura com pavimento em betuminoso, praceta com elemento central em betão armado, calçada de cubos de granito e muretes em betão na envolvente, passeios envolventes em betonilha esquartejada e zona ajardinada;
- Demolição da construção existente no interior do actual armazém de pasta em fardos, incluindo os elementos constituintes, designadamente lajes de cobertura em betão armado, paredes em alvenarias de tijolo de barro com reboco, tectos falsos em gesso cartonado, carpintarias, serralharias e todas as infra-estruturas e restantes elementos. Estes trabalhos têm por objectivo a instalação dos transportadores e desfibradores (*pulpers*) de pasta em fardos para a MP2;
- Via de circulação com faixa de rodagem de 7 m de largura, com pavimento betuminoso, ladeada em ambos os lados por lancil de passeio, bases e sub-bases em *tout-venant*, com desvio para nova posição;

Quadro III.31 – Movimentação de terras

Designação	Quantidades (m^3)
Escavação	
T. Gerais – Escavação geral em qualquer tipo de terreno, necessária à execução do projecto, incluindo regularização e compactação do fundo da caixa e carga, transporte e descarga junto do local da obra (zona reservada para depósito de terras a indicar pelo Dono da Obra)	5 200
Valas – Escavação para abertura de valas na fábrica e estaleiros, com a secção e perfil definidos no projecto de águas e esgotos e infra-estruturas enterradas, incluindo regularização do fundo, carga, transporte e colocação em aterro dos materiais provenientes da escavação, espalhamento e compactação por camadas que não excedam 0,30 m de espessura	900
MP2 – Escavação em terreno de qualquer natureza, necessário à execução de elementos estruturais enterrados, incluindo bombagem de água e/ou rebaixamento do nível freático, se necessário	3 980
Outros – Escavação em terreno de qualquer natureza, necessário à execução de elementos estruturais enterrados, incluindo bombagem de água e/ou rebaixamento do nível freático, se necessário	2 920
Aterro	
T. Gerais – Aterro necessário à execução do Projecto, incluindo espalhamento e compactação por camadas que não excedam 0,30 m de espessura, com materiais seleccionados provenientes da escavação	5 200
MP2 – Aterro para reposição de terras provenientes da escavação no encontro de fundações, em camadas que não excedam 0,25 m, incluindo compactação	1 700
Outros – Aterro para reposição de terras provenientes da escavação no encontro de fundações, em camadas que não excedam 0,25 m, incluindo compactação	900
Parque de Estacionamento e Via – Aterro necessário à elevação da cota do Parque de Estacionamento e via principal de acesso à fábrica, incluindo espalhamento e compactação por camadas que não excedam 0,30 m de espessura	5 200

- Arranque de pilares em betão armado nas fronteiras dos edifícios das MP1/MP2 e dos armazéns de bobinas existente/novo, que se prevê que sejam britados e reutilizados em sub-bases de pavimentos.

O terreno onde vão ser implantadas as novas construções está actualmente desocupado, com coberto ajardinado, salvo os elementos pontuais a demolir.

O volume das construções, os seus materiais e os sistemas construtivos estarão perfeitamente integrados com os edifícios existentes na NTA. No caso do edifício da MP2, será quase uma réplica do edifício adjacente da MP1.

6.4.3 Estaleiros

Os estaleiros para a fase de construção do Projecto estão representados no Desenho n.º M103-70203, incluído no Anexo I do Volume de Anexos, onde estão indicadas também as áreas que serão ocupadas, actualmente disponíveis no interior do Complexo Industrial de Aveiro da Navigator.

Os estaleiros serão constituídos pelos escritórios de fiscalização e direcção de obra, áreas para os empreiteiros, incluindo ferramentaria, armazém de materiais, locais para preparação de armaduras e carpintaria de toscos, parques de máquinas, equipamentos e de veículos, sanitários, posto de primeiros socorros e disporá de contentores para deposição de RSU e de outros resíduos, bem como de todas as utilidades relevantes, nomeadamente fornecimento de água, electricidade e redes de águas residuais, a ligar às redes existentes no Complexo Industrial de Aveiro.

6.4.4 Regime de funcionamento e equipamento de construção

O regime de funcionamento será normalmente em horário diurno (dias úteis das 8:30 às 12:00 e das 13:00 às 17:30 h), prevendo-se a utilização dos equipamentos indicados seguintes no pico dos trabalhos afectos ao Projecto:

- *Bulldozers* e pás carregadoras: .....4 unidades;
- *Motoscrapers*: .....2 unidades;
- *Dumpers*: .....4 unidades;
- Gruas-torre: .....2 unidades;
- Gruas móveis: .....3 unidades;
- Máquinas de soldar: .....10 unidades;
- Equipamentos de carpintaria de cofragens:.....8 conjuntos;
- Equipamento de corte e moldagem de aço: .....10 conjuntos.

6.4.5 Pessoal afecto à obra e tráfego gerado

Durante o período de construção e montagens, o número médio de trabalhadores afecto às actividades de construção e montagens será de cerca de 400. O tráfego médio diário será de 100 veículos ligeiros e de 20 veículos pesados.

6.5.6 Gestão ambiental e de segurança

Nos estaleiros e nas obras, os empreiteiros têm de desenvolver os Planos de Gestão Ambiental das Obras, de modo a adequá-los aos trabalhos em causa, tendo por base os requisitos definidos no PGA – Plano de Gestão Ambiental, incluído no Anexo IV do Volume de Anexos, bem como na legislação e normas aplicáveis e ainda em outras instruções emanadas pelo Dono da Obra (Navigator).

Assim, os Planos de Gestão Ambiental das Obras, a submeter a aprovação pelo Dono da Obra antes do seu início, deverão conter no mínimo as seguintes informações:

- Descrição sumária do Sistema de Gestão Ambiental;
- Identificação dos aspectos e impactes ambientais;
- Avaliação dos aspectos e impactes ambientais;
- Procedimentos de controlo operacional associados à gestão de resíduos e de produtos químicos;
- Uso de água e gestão de efluentes;
- Gestão de ocorrências/incidentes;
- Formação e sensibilização ambiental aos colaboradores da obra.

As águas residuais serão recolhidas e transportadas para destino adequado, designadamente as redes de drenagem da NTA e NPA, correspondendo a um volume máximo diário de cerca de 15 m^3.

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 têm de ser cumpridas pelos empreiteiros. Relativamente ao ruído e vibrações, serão consideradas medidas adequadas para a sua minimização, tal como definidas no PGA. Por outro lado, em termos da produção e destino dos resíduos, apresenta-se no Quadro III.32 uma estimativa para a globalidade do período de construção. Nesse mesmo Quadro III.32 indica-se a classificação dos resíduos, em termos de código LER, bem como os respectivos destinos a prever.

Quadro III.32 – Produção, classificação e destino dos resíduos na fase de construção

Designação/Natureza	Produção (t)	Código LER	Destino final
Papel e cartão de recolha selectiva	8	03 03 08	R
Óleos de motores e engrenagens usados	10	13 02 05*	R
Embalagens de substâncias perigosas	7	15 01 10*	R
Trapos/desperdícios contaminados com óleo	6	15 02 02*	D
Filtros usados de óleo	2	16 01 07*	R
Resíduos de construção e demolição	800	17 01 01	R
Resíduos de plástico de uso industrial	10	17 02 03	D
Sucata de alumínio	5	17 04 02	R
Sucata de ferro	70	17 04 05	R
Sucata de inox	45	17 04 05	R
Mistura de metais	35	17 04 07	R
Sucata de cabos eléctricos	12	17 04 11	R
Resíduos de tintas e diluentes	4	17 09 03*	R

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

No que respeita a segurança, os Empreiteiros serão responsáveis pela elaboração e cumprimento do Plano de Segurança e Saúde (PSS), a aprovar pelo Dono de Obra, 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 do empreendimento (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);
- Ações 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).

6.5 Fase de Desactivação

Atingido o fim da vida útil da NTA, 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 desse plano, 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 pela Agência Portuguesa do Ambiente.

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;
- Emissões de GEE e alterações climáticas;
- Geologia e geomorfologia;
- Tectónica e sismicidade;
- Solos e uso do solo;
- Recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- Factores de qualidade do ambiente:
  - Qualidade da água;
  - Qualidade do ar;
  - Qualidade acústica;
- Ecologia e biodiversidade terrestre e ictiofauna;
- Paisagem;
- Património;
- Sócio-economia:
  - Demografia;
  - Estrutura económica;
  - Povoamento e distribuição espacial da população;
  - Equipamentos colectivos;
  - Infra-estruturas;
  - Dinâmica industrial;
- Saúde humana;
- Ordenamento do território.

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 Máquina de Papel 2 da fábrica de papel *tissue* da Navigator Tissue Aveiro, S.A., que consiste na implementação de uma segunda máquina de produção de papel *tissue*, que se traduz no aumento da sua capacidade produtiva.

O Projecto irá ser estabelecido no interior do perímetro fabril da Navigator Tissue Aveiro (NTA), apenas com a instalação de um novo edifício de armazenagem de fardos de pasta na área fabril da Navigator Pulp Aveiro, que se localizam na freguesia de Cacia e concelho de Aveiro.

O clima mediterrâneo desta região é temperado pela proximidade do atlântico, que lhe modera as amplitudes térmicas e aporta os típicos nevoeiros de advecção, principalmente nas manhãs dos meses de Verão. O vento, quase sempre presente, sopra predominantemente do quadrante Norte.

O Projecto em estudo localiza-se numa superfície aplanada e de baixa altitude (cotas inferiores a 100), representada pelos níveis de depósitos de praias antigas, recortados pela rede hidrográfica pertencente à bacia do rio Vouga, na sua secção terminal, já na transição para o Baixo Vouga Lagunar.

A rede hidrográfica é pouco encaixada, meandrante, com vales suaves, proporcionando um escoamento lento das águas.

As formações geológicas inserem-se na orla mezocenozóica ocidental, que corresponde a uma bacia sedimentar, onde predominam os arenitos, argilas e margas, com idades que vão do Mesozóico até ao Holocénico. Nestas formações, estão instalados dois sistemas aquíferos – Cretácico e Quaternário de Aveiro, onde se instalaram as captações para abastecimento humano, actividade industrial e rega da área.

Ecologicamente, a área insere-se na região natural da Beira Litoral - Gândara de Aveiro, onde os domínios ecológicos apresentam características mediterrânico-atlânticas e atlante-mediterrânicas. A silva climática que potencialmente coloniza estas zonas é representada por *Pinus Pinea*, *Pinus Pinaster* e, ainda, por espécies como *Quercus Suber*, *Quercus Rober* e *Castanea Sativa*.

Esta região apresenta grande interesse para a conservação da natureza, com destaque para a vertente avifaunística, desenvolvendo-se próximo da NTA a Zona de Protecção Especial (ZPE) Ria de Aveiro.

No concelho de Aveiro, a freguesia de Cacia onde se localiza o Projecto, apresenta uma densidade populacional média em relação às restantes freguesias do concelho. Em termos de actividades económicas, o sector terciário já prevalece, embora seja relevante o sector secundário, associado não só ao Complexo Industrial da Navigator (NPA e NTA), mas também a outras instalações industriais.

A área onde se vai inserir o Projecto, no interior dos perímetros fabris da NTA e NPA, está classificada como Espaços de Actividades Económicas no Plano Director Municipal (PDM).

Em face da natureza do Projecto e das características da zona onde vai exercer a sua influência, podem considerar-se como descritores mais relevantes, para a análise que se pretende, as alterações climáticas, os recursos hídricos superficiais, os factores de qualidade do ambiente, como a qualidade da água, do ar e o ambiente sonoro, e ainda a ecologia.

Por outro lado, estando a Navigator Tissue Aveiro integrada no Grupo The Navigator Company, organização privada de acrescida importância a nível nacional e internacional, pela sua dimensão económica e características exportadoras, e também pelo peso que representa na formação de emprego e VAB, e tratando-se de um Projecto que irá gerar um aumento da produção de papel, contribui também para o desenvolvimento da área onde se irá estabelecer, apresentando igualmente relevância os aspectos sócio-económicos, quer a nível local, quer a nível nacional.

Como menos relevantes e consequentemente a serem sujeitos a uma análise de menor detalhe, referem-se os descritores geologia e geomorfologia, solos e uso dos solos, recursos hídricos subterrâneos, paisagem, património e ordenamento territorial.

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 – fases de construção, de exploração e de 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 irão desenvolver o Projecto vertente, baseou-se nos registos históricos da Estação Meteorológica de Aveiro – Universidade, correspondente ao período 1971/2000, a qual se considera ser representativa das condições prevalecentes no local do Projecto, em termos de proximidade, altitude e exposição.

No Quadro IV.1 apresentam-se as coordenadas do local de implantação do Projecto, bem como da Estação Meteorológica de Aveiro.

Quadro IV.1 – Coordenadas do local dos Projectos e da Estação Meteorológica de Aveiro

	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Local do Projecto	40° 40´N	8° 35´W	7
Estação de Aveiro - Universidade	40° 38´N	8° 40´W	7

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera
Nota: O local do Projecto corresponde a um ponto central da Navigator Tissue Aveiro

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

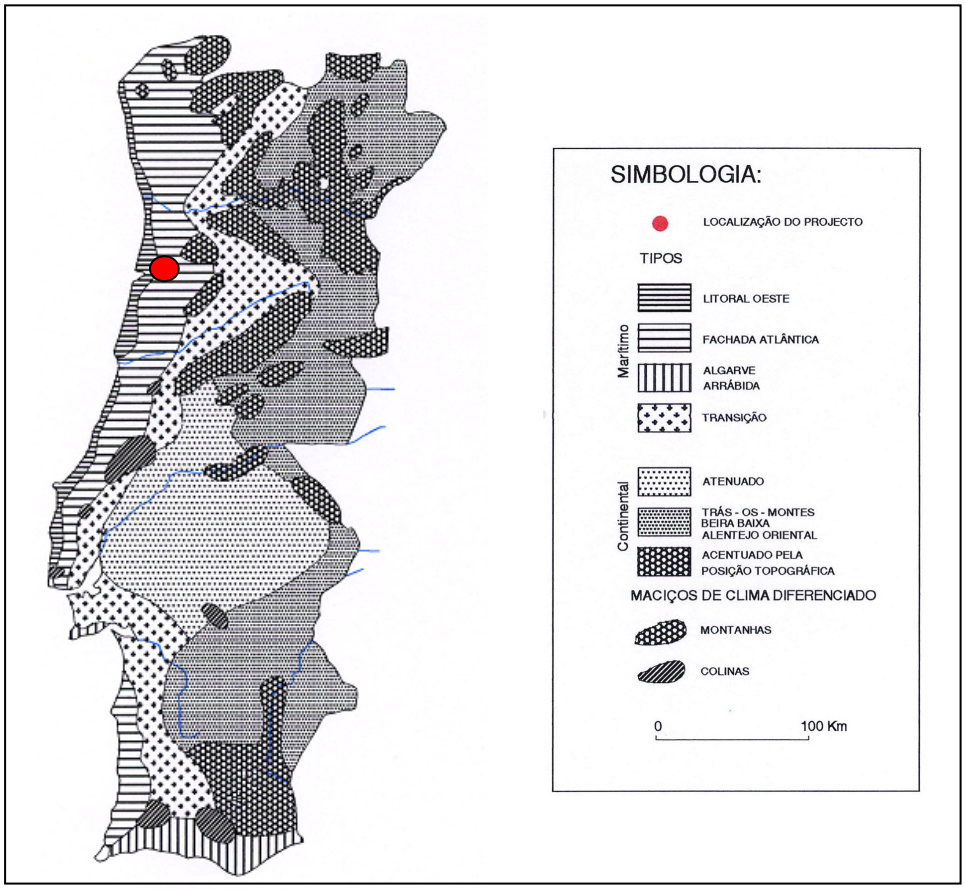
3.2 Enquadramento Regional

O clima da região em estudo é do tipo mediterrânico com forte influência atlântica, que se traduz em Invernos menos frios e Verões mais frescos, desempenhando o vento um papel importante na definição das condições climáticas regionais.

Segundo a divisão climática regional de Portugal, proposta por Suzanne Daveau (1985), que se apresenta na Figura IV.1, esta região enquadra-se num tipo de clima francamente atlântico, onde se distingue uma faixa litoral, caracterizada por "amplitudes térmicas muito atenuadas, de frequentes nevoeiros de advecção durante as manhãs de Verão, só muito raramente atingidos pelas vagas de calor continental estival e localmente flagelados por ventos marítimos" (idem).

Mais para Leste, o resto da fachada atlântica, já com "alguns dias de forte calor ou de frio sensível, que rapidamente desaparecem sob a acção da brisa do mar no Verão, ou pela chegada de uma massa de ar oceânico. A diferenciação térmica local é acentuada, ou seja, as baixas mais abrigadas dos ventos atlânticos apresentam já um toque climático continental. Este tipo climático é relativamente chuvoso e caracterizado por forte e persistente nebulosidade" (ibidem).

Figura IV.1 – Enquadramento Climático



Fonte: Daveau *et al.*, 1985

3.3 Análise dos Dados Climatológicos Locais

a) Temperatura

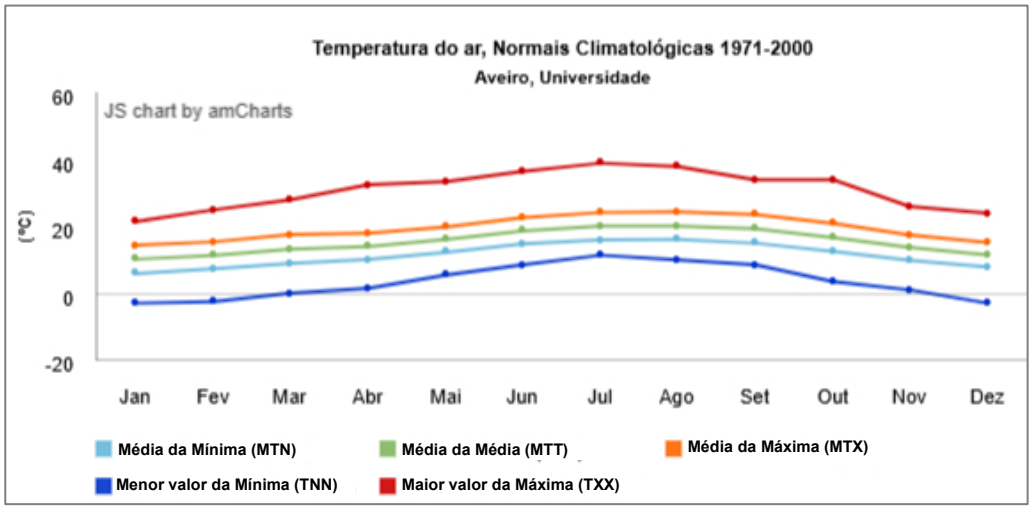
No período de 1971–2000 na estação de Aveiro, a temperatura média anual foi de 15,4°C, variando as médias mensais entre os 10,2°C (Janeiro) e os 20,2°C (Agosto), com uma amplitude térmica anual de 10°C, sendo este valor indicativo de um clima de características atlânticas, com um diferencial de temperaturas esbatido nas diversas estações do ano.

Nesta estação climatológica, os valores mais baixos de temperatura média ocorreram em Janeiro (14,4°C para as máximas, 5,9°C para as mínimas e 10,2ºC para a média) e os valores mais elevados de temperatura média verificaram-se em Agosto, com temperatura média máxima de 24,4°C, média mínima de 16,1ºC e média de 20,2°C.

Na Figura IV.2 apresentam-se os valores mensais da temperatura (menor valor da mínima – TNN, média da mínima – MTN, média da média – MTT, média da máxima – MTX e maior valor da máxima – TXX), registadas na Estação de Aveiro no período de 1971-2000.

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 no mês de Julho e valores mínimos no mês de Janeiro. Os extremos térmicos observados no período em referência foram de 39,0°C, em Julho, e de -3,0°C, em Janeiro e Dezembro.

Figura IV.2 – Normais climatológicas dos valores da Temperatura, registadas na Estação Meteorológica de Aveiro, no período 1971-2010



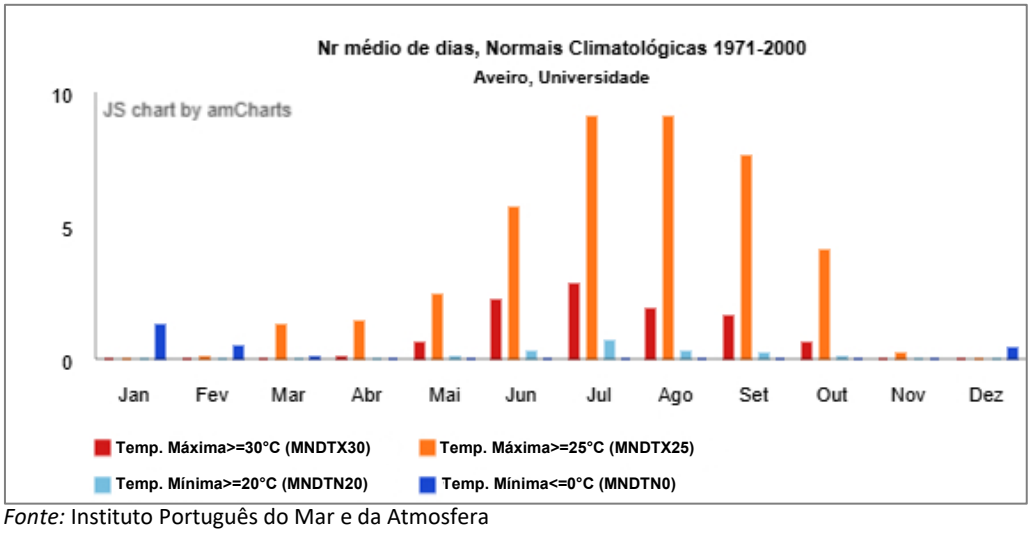
Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Os maiores valores de temperatura do ar observam-se quando sobre a península ibérica 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 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.

Na Figura IV.3 indicam-se os números de dias com temperatura máxima igual ou superior a 30°C – MNDTx30, igual ou superior a 25°C – MNDTx25, temperatura mínima igual ou superior a 20°C – MNDTx20 e temperatura mínima igual ou inferior a 0°C – MNDTx0, registadas na Estação de Aveiro no período de 1971-2000.

Figura IV.3 – Normais climatológicas do n.º de dias de temperaturas máximas e mínimas registadas na Estação Meteorológica de Aveiro, no período 1971-2010



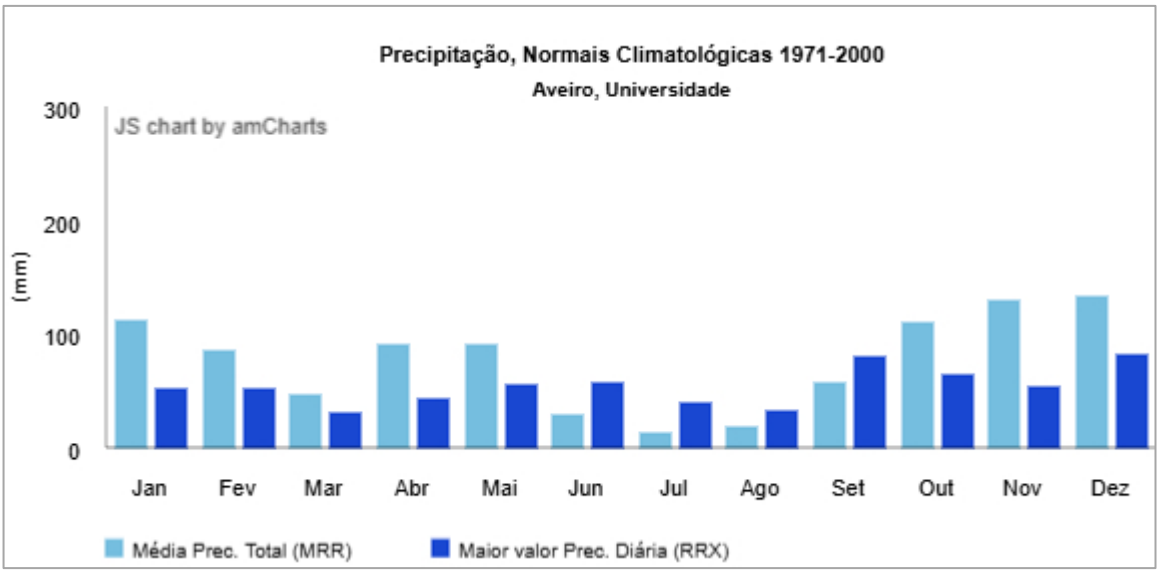
Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

b) Precipitação

A distribuição sazonal da precipitação é típica do clima Mediterrânico, caracterizando-se por uma concentração nos meses de Outubro a Maio, nos quais ocorre 87,5% da precipitação total anual.

A precipitação média anual, registada no período de análise de 1071–2000, foi de 906,7 mm, com um valor médio máximo de 131,9 mm em Dezembro e mínimo de 11,8 mm em Julho. A precipitação máxima diária atingiu os 81,2 mm em 22.12.1997. A Figura IV.4 apresenta os valores médios mensais de precipitação total – MRR e os maiores valores mensais de precipitação diária – RRX total.

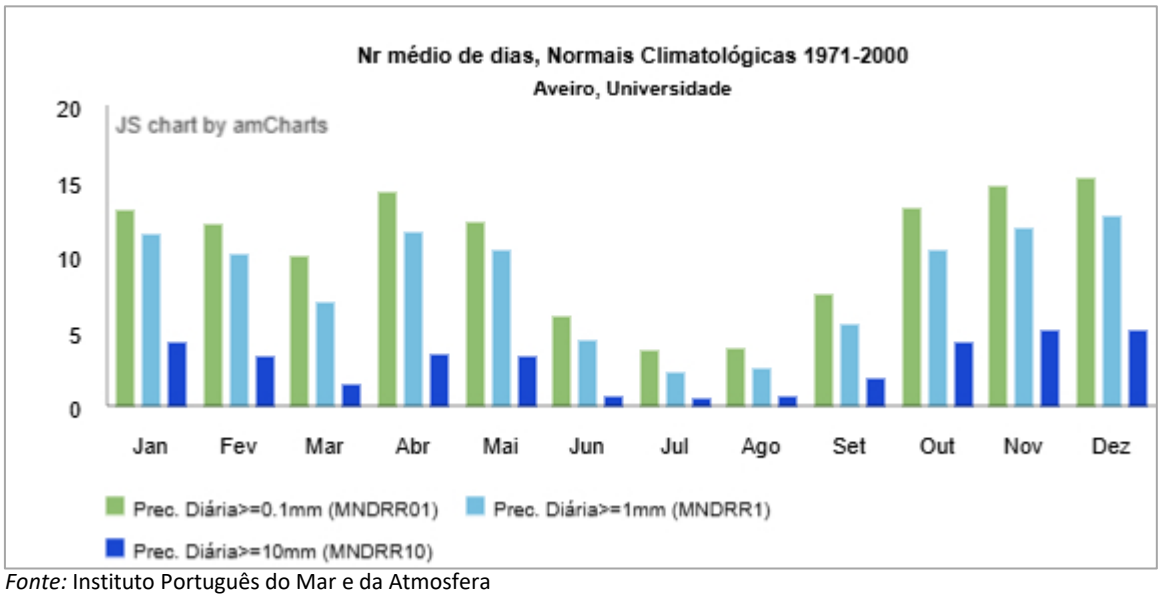
Figura IV.4 – Normais climatológicas de precipitação média mensal e maior precipitação diária registadas na Estação Meteorológica de Aveiro, no período 1971-2000



Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Por sua vez, na Figura IV.5 estão representados os valores de precipitação diária igual ou superior a 0,1 mm, 1 mm e 10 mm.

Figura IV.5 – Normais climatológicas de precipitação diária igual ou superior a 0,1 mm, 1 mm e 10 mm registadas na Estação Meteorológica de Aveiro, 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 4,9 dias, sendo o valor global anual, no período de referência, de 32,4 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.

c) 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 Aveiro, no período de 1971-2000, foi de 892,9 mm, verificando-se a média mais baixa em Novembro (55,0 mm) e a mais elevada em Abril (89,5 mm).

d) 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 da 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.

No Quadro IV.2 apresentam-se os valores mensais da humidade relativa do ar, referentes à Estação de Aveiro, no período de 1971-2000.

Quadro IV.2 – Normal climatológica da humidade relativa registada na Estação Meteorológica de Aveiro, no período 1971-2000

Meses	9h
Janeiro	82
Fevereiro	81
Março	76
Abril	76
Maio	77
Junho	77
Julho	79
Agosto	80
Setembro	81
Outubro	81
Novembro	83
Dezembro	83
ANO	**80**

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Como se pode observar, a humidade é relativamente elevada todo o ano, com valores médios anuais a variar entre 76% em Março e Abril e 83% em Novembro e Dezembro (9h).

e) Insolação

Em termos de insolação, no período de 1971-2000, a estação de Aveiro registou um valor anual de 2 294,6 horas (Quadro IV.3). Os valores máximos são atingidos em Julho, com 263,6 horas de sol descoberto, observando-se um valor mínimo no mês de Dezembro, com 114,8 horas.

Quadro IV.3 – Normal climatológica da insolação e número médio de horas com insolação registada na Estação Meteorológica de Aveiro, no período 1971-2000

	Total (h)	Dias com insolação superior a 80%
Janeiro	130,9	5,1
Fevereiro	128,8	5,9
Março	205,4	9,0
Abril	210,1	6,1
Maio	234,9	6,9
Junho	253,5	9,8
Julho	263,6	11,3
Agosto	254,6	10,1
Setembro	203,3	5,6
Outubro	172,3	5,6
Novembro	122,4	3,8
Dezembro	114,8	2,5
ANO	**2 294,6**	**81,7**

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

f) Ventos

Uma característica do clima mediterrânico de fachada atlântica é a ocorrência de ventos durante a maior parte do ano. Com efeito, a região de Aveiro sofre frequentemente a acção do vento, com predominância de Norte e Noroeste, principalmente nas tardes de Verão, enquanto no Inverno há uma maior predominância de vento Sul, associado às perturbações da Frente Polar. Em termos de intensidade, verifica-se que os ventos mais fortes sopram de Noroeste a Sudoeste.

Assim, a Figura IV.6 apresenta a distribuição dos valores médios anuais de frequência (%) e velocidade (km/h) dos ventos pelos oito rumos na estação de Aveiro, no período de 2000 - 2023.

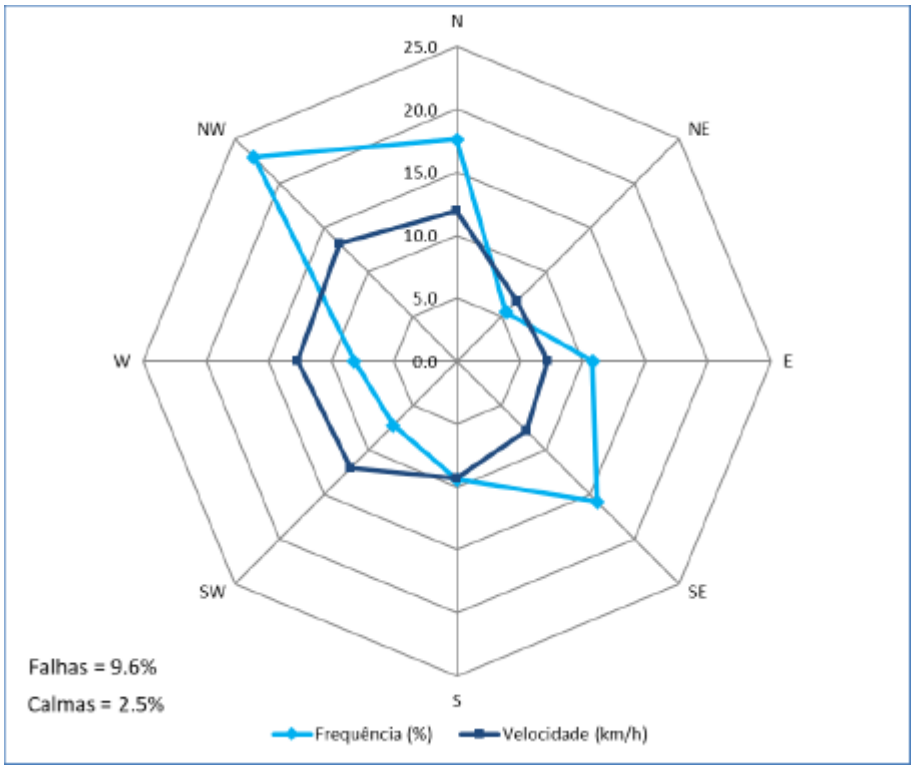
Por sua vez, no Quadro IV.4 indicam-se os valores mensais e anual da velocidade média do vento (km/h), registados na estação de Aveiro.

g) Outros meteoros

Relativamente aos restantes meteoros, considera-se mais relevante para esta análise, o nevoeiro. Este meteoro é eminentemente característico do clima atlântico. A sua localização e o seu tipo retratam de maneira expressiva a degradação progressiva, para o interior, da influência marítima (Daveau *et al.*, 1985).

Na região de Aveiro, e 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).

Figura IV.6 – Valores médios anuais da frequência (%) e velocidade (km/h) dos ventos por rumos na Estação Meteorológica de Aveiro (2000-2023)



Quadro IV.4 – Normal climatológica da velocidade média do vento (km/h) registada na Estação Meteorológica de Aveiro, no período 1971-2000

Meses	Velocidade média do vento (km/h)
Janeiro	8,4
Fevereiro	9,3
Março	10,5
Abril	12,0
Maio	11,8
Junho	11,4
Julho	11,1
Agosto	10,4
Setembro	9,2
Outubro	8,4
Novembro	8,2
Dezembro	9,1
ANO	**10,0**

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Os dados do Quadro IV.5 confirmam a incidência deste fenómeno na área de análise, tendo-se registado, no período de 1971-2000, 44,2 dias com nevoeiro, que correspondem a cerca de 12% do período anual, com especial incidência nos meses de Julho, Agosto e Setembro.

Por outro lado, este tipo de clima é menos propício à formação de neve (0,0 dias/ano), granizo (0,7 dias/ano) e trovoadas (6,5 dias/ano). Regista-se geada em 9,5 dias/ano.

Quadro IV.5 – Normal climatológica do número de dias com Meteoros Particulares registados na Estação Meteorológica de Aveiro, no período 1971-2000

Mês	Trovoada	Nevoeiro	Geada	Granizo
Janeiro	0,4	3,2	4,5	0,0
Fevereiro	0,1	2,8	1,7	0,0
Março	0,4	3,8	0,4	0,1
Abril	0,8	1,5	0,1	0,2
Maio	0,8	2,8	0,0	0,0
Junho	0,9	2,8	0,0	0,1
Julho	0,2	6,3	0,0	0,0
Agosto	0,4	6,3	0,0	0,0
Setembro	0,4	5,5	0,0	0,0
Outubro	0,7	4,1	0,0	0.0
Novembro	0,6	1,7	0,1	0,0
Dezembro	0,8	3,4	2,7	0,3
ANO	**6,5**	**44,2**	**9,5**	**0,7**

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

3.4 Classificação Climática

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 **Csb**, ou seja, um clima temperado húmido, com Verões secos, longos e frescos.

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 em estudo insere-se na região denominada Baixo Vouga Lagunar, caracterizada por uma morfologia aplanada, de relevo bastante plano, suavemente drenado por talvegues sem expressão, pertencentes hidrograficamente à ria de Aveiro. Para Nordeste, distinguem-se os relevos das formações antigas, paleozóicas, do Maciço Hespérico (serras do Caramulo e Buçaco, a Sul, e serras de Leomil, Montemuro e Lapa).

Atendendo às características climáticas desta região, as zonas planálticas do início e do final do traçado, pela sua reduzida drenagem atmosférica, serão certamente propícias à manutenção dos nevoeiros de advecção, principalmente nas manhãs dos meses de Verão.

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 novos projectos susceptíveis de introduzir qualquer alteração relevante ao nível deste descritor.

No entanto, evidências indiscutíveis têm sido produzidas pela comunidade científica de que o clima futuro sofrerá alterações significativas, ao nível global e local. Estes aspectos são discutidos e detalhados no ponto seguinte.

SÍNTESE

O clima da região em estudo é do tipo mediterrânico com forte influência atlântica, que se traduz em Invernos tépidos e Verões frescos. Trata-se de uma região onde o vento é uma constante, predominando as direcções de Norte e Noroeste, principalmente nas tardes de Verão, enquanto no Inverno são mais frequentes os rumos de Sul. Uma outra característica deste tipo de clima é a frequente ocorrência de nevoeiros de advecção, principalmente nas manhãs dos meses de Verão.

Em termos microclimáticos, as características morfológicas da área determinam a ocorrência de fenómenos de acumulação nas áreas mais planas e nos vales mais abrigados e mal drenados e a maior persistência dos fenómenos de advecção, particularmente nas manhãs dos meses de Verão.

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, os seguintes:

- Lei de Bases do Clima, publicada na Lei n.º 98/2021, de 31 de Dezembro;
- Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC) 2021-2030, conforme referido na Resolução do Conselho de Ministros n.º 149/2024, de 30 de Outubro;
- Roteiro para Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050), publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de Julho;
- Estratégia Nacional para o Hidrogénio (EN-H2), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2020, de 14 de Agosto;
- Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 1 de Abril, com vigência até 31 de Dezembro de 2025;
- Programa de Acção para a Adaptação às Alterações Climáticas (P - 3AC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de Agosto;
- Roteiro Nacional para a Adaptação às Alterações (RNA 2100).

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).

Lei de Bases do Clima

A Lei de Bases do Clima (que revogou a Lei n.º 93/2001, de 20 de Agosto) estabelece 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 ENAAC 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 até 2050, com a ambição de antecipar o cumprimento desta meta em 2045 e o cumprimento da redução das emissões de gases de efeito de estufa em 55% até 2030, metas essas já assumidas pelo Estado Português.

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, comparativamente aos níveis pré-industriais.

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 o 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, consequentemente, 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 (entretanto antecipado para 2045) 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 sectores 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 o 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.

Recentemente, o Plano foi sujeito a um processo de actualização, que foi aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 149/2024, de 30 de Outubro, e pela Comissão Parlamentar de Ambiente e Energia da Assembleia da República, em 3 de Dezembro de 2024. Por sua vez, em 10 de Abril de 2025, a Assembleia da República aprovou a actualização do Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030), mediante a Resolução da Assembleia da República n.º 127/2025 de 10 de Abril.

As novas metas nacionais estabelecidas na versão actualizada do PNEC 2030, conforme referidas na Resolução do Conselho de Ministros n.º 149/2024, de 30 de Outubro, são as seguintes:

- Redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) em 55% até 2030, face aos níveis de 2005;
- Quota de energias renováveis no consumo final bruto de energia de 51% até 2030;
- Quota da energia renovável nos transportes de 29% até 2030;
- Consumo de energia bruta e de energia final de 16 711 ktep e de 14 371 ktep, respectivamente, em 2030;
- 15% de interligações de electricidade.

Para consolidar a visão estratégica de Portugal, foram definidos oito objectivos estratégicos nacionais numa lógica de integração de energia e clima:

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.

A EN-H2 foi publicada em 14 de Agosto de 2020, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2020 e tem "como objetivo principal introduzir um elemento de incentivo e de estabilidade para o setor energético, promovendo a introdução gradual do hidrogénio verde enquanto pilar sustentável e integrado numa estratégia mais abrangente de transição para uma economia descarbonizada, enquanto oportunidade estratégica para o país. Para o efeito, as medidas propostas têm como objetivo promover e dinamizar tanto a produção como o consumo nos vários setores da economia, criando as necessárias condições para uma verdadeira economia de hidrogénio em Portugal ".

A EN-H2 assume que o Hidrogénio irá facilitar a transição energética que se pretende nos vários sectores da economia, em especial nos transportes e na indústria, atendendo a que Portugal apresenta condições muito favoráveis para desenvolver uma economia de hidrogénio, nomeadamente, a existência de uma infra-estrutura de gás natural moderna, preços de produção de electricidade renovável muito competitivos e uma localização geográfica estratégica para a exportação.

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, que 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.

O objectivo de acelerar a transição energética na União Europeia, no âmbito do pacote "Objectivo 55", motivou a revisão da Directiva RED II, a qual foi alterada pela Directiva (UE) 2023/2413, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de Outubro de 2023 (Directiva RED III), que entrou em vigor em 20 de Novembro de 2023.

A Directiva RED III amplia 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 (ficando, no entanto, aquém da meta do PNEC 2030).

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. O regime CELE foi recentemente alterado pelo Decreto-Lei n.º 101/2024, de 04 de Dezembro, tendo sido produzidas várias alterações ao quadro jurídico do Comércio Europeu de Licenças de Emissão de Gases com Efeito de Estufa aplicável às instalações fixas.

Adaptação

A Estratégia Nacional para as Alterações Climáticas (ENAAC 2020), publicada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de Julho, que veio 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 ENAAC 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”.

A Estratégia mantém-se em vigor até 31 de Dezembro de 2025, em conformidade com o fixado na Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de Julho de 2020, que aprova o PNEC 2030.

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 ENAAC 2020 — implementar medidas de adaptação —, essencialmente identificando as intervenções físicas com impacte 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”.

Por último, refere-se o Roteiro Nacional para a Ad0aptação 2100 (RNA2100), finalizado em Maio de 2024, que define as orientações sobre adaptação às alterações climáticas para o planeamento territorial e sectorial até 2100.

O Roteiro aborda a situação do país até ao ano de 2100, em relação a cinco riscos climáticos: a seca, a escassez de água, os incêndios rurais, a erosão costeira e o galgamento e inundação costeiros. Destaca-se que, em relação à escassez hídrica, o Plano reitera o crescente agravamento das disponibilidades hídricas na generalidade das regiões hidrográficas portuguesas e que as alterações climáticas poderão afectar, tanto as necessidades de irrigação, como a produtividade das principais culturas cultivadas no território nacional, o que poderá resultar em perdas económicas não desprezáveis. Ao nível dos incêndios, os resultados demonstram um aumento do número de dias com perigo meteorológico extremo, sendo as projecções globais de meio do século e final do século particularmente gravosas.

O Roteiro apresenta, ainda, a componente económica da adaptação e os custos da inacção, tendo produzido um guia de orientações e boas práticas sobre a integração da adaptação às alterações climáticas nos instrumentos de planeamento territorial de nível municipal.

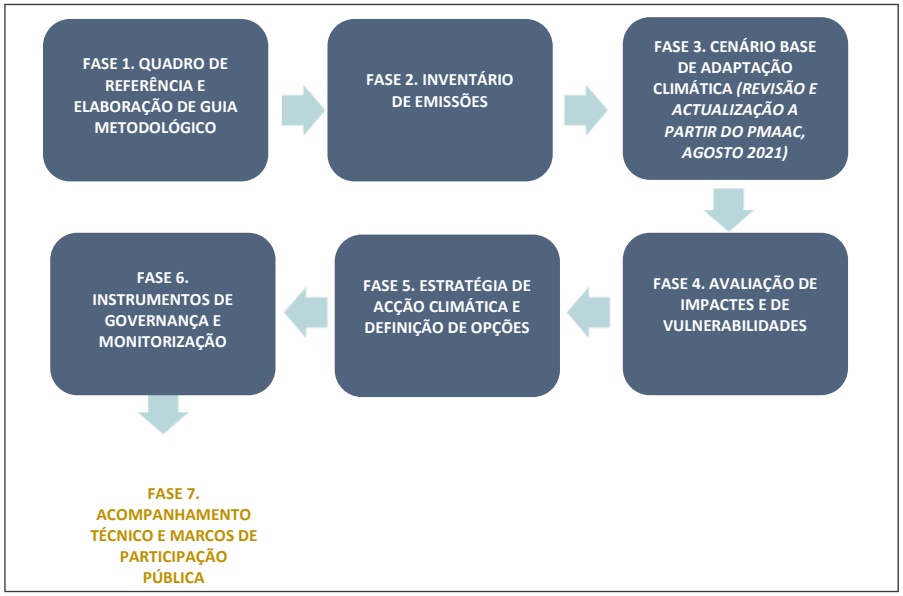
4.2 Quadro Estratégico Concelhio para a Política Climática

Em Abril de 2024 foi publicada a versão final do Plano Municipal de Acção Climática de Aveiro (PMAC de Aveiro), que, alinhado com os quadros estratégicos nacional, regional e intermunicipal em matéria de Política Climática, satisfaz os seguintes objectivos estratégicos:

- ✓ Aumentar a capacidade de adaptação tornando o concelho mais resiliente;
- ✓ Reforçar a componente da mitigação tornando o concelho mais eficiente;
- ✓ Identificar as medidas e acções de adaptação e mitigação a concretizar a nível municipal;
- ✓ Partilhar e disseminar a informação, formando uma comunidade mais sensível e consciente para a temática das alterações climáticas.

Neste contexto, a concretização dos objectivos do PMAC envolveu uma metodologia de trabalho em sete fases, como indicadas na Figura IV.7.

Figura IV.7 – Esquema Metodológico do PMAC de Aveiro



Como objectivo, o concelho de Aveiro estará em 2030 na rota da neutralidade carbónica, actuando no reforço do sequestro de carbono e diminuição de emissões, através de políticas multidisciplinares, alinhadas com os três pilares de desenvolvimento sustentável:

- **Mitigar:** reduzir as fontes de emissão de GEE e aumentar os sumidouros de carbono, através do investimento na descarbonização das actividades humanas e na eficiência energética, prosseguindo os princípios da transição justa;
- **Adaptar:** ajustar as actividades humanas e o território ao clima actual e às projecções climáticas, evitando danos e potenciando oportunidades decorrentes das mudanças/alterações climáticas registadas;
- **Gerir e Consciencializar:** de forma justa o território, nomeadamente através da implementação de medidas e actuar de forma constante e consequente na consciencialização e incentivo à mudança de comportamentos, individuais e colectivos.

Os eixos de intervenção seguem o Roteiro de Neutralidade Carbónica 2050 e a Lei de Bases do Clima e incluem Energia, Mobilidade, Edifícios (residencial, comércio e serviços), Indústria, Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo, Resíduos e Águas Residuais, Espaço Público e Transversais.

No que respeita à indústria, as medidas consideradas são as seguintes:

- Criação de uma comissão científica do CLAC (Universidade de Aveiro, APA, AdRA, entre outras) para apoio e divulgação de boas práticas na área da eficiência energética e descarbonização;
- Valorização de boas práticas de sustentabilidade de baixo carbono através da criação de prémios por sectores industriais estratégicos;
- Avaliação do aumento dos valores das taxas existentes/a criar, relativas a cedência para o domínio público de espaços verdes e a compensação de emissões das indústrias do concelho;
- Aveiro Circular (projecto piloto com empresas).

4.3 Panorama Nacional das Emissões de GEE

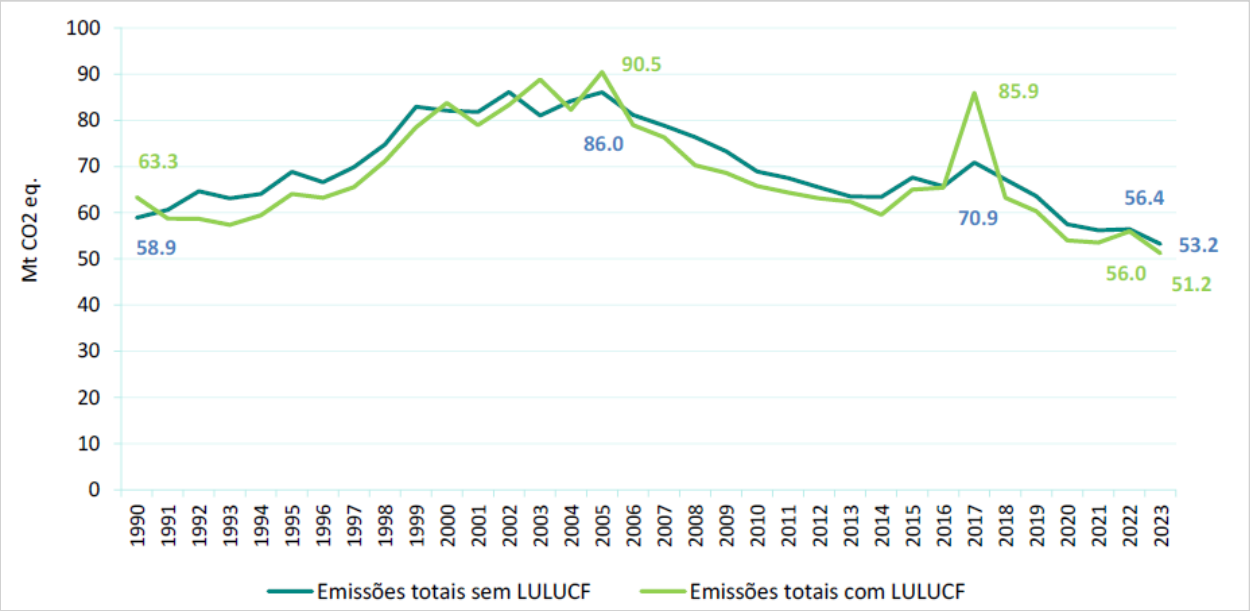
Após um rápido crescimento das emissões de GEE, verificado durante a década de 90 do século passado, Portugal atingiu o seu pico de emissões nacionais em 2005, ano em que se verificou um aumento de emissões de cerca de 44% comparado com os níveis de 1990. A partir deste ano foi registado um decréscimo sustentado das emissões de GEE. Segundo a Agência Portuguesa do Ambiente (2022), "estas tendências reflectem 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 APA (2025), as emissões de GEE relativas ao ano de 2023[1], sem contabilização das emissões de LULUCF, foram estimadas em cerca de 53,3 Mt CO_2e, representando um decréscimo de 9,6% face a 1990, e de 38,1% relativamente a 2005. Comparativamente às emissões de 2022, registou-se um decréscimo estimado em 5,6%.

[1] Memorando sobre emissões GEE. Inventário Nacional de Emissões 2025 (Emissões de GEE de 1990 a 2023), (APA, 2025)

Considerando o sector LULUCF, o total de emissões relativas a 2023 foi estimado em 51,2 Mt CO2e, correspondendo a uma diminuição de 19,1% em relação a 1990 e uma redução de 43,4% face a 2005. Em relação a 2022, representou um decréscimo de 8,5%. Na Figura IV.8 apresenta-se a evolução das emissões totais nacionais de GEE entre 1990 e 2023.

Figura IV.8 – Evolução das Emissões Nacionais de GEE no período 1990-2023



Fonte: APA (2025)

O gás com efeito de estufa com maior representatividade é o CO_2, 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 2023 cerca de 66,5% das emissões nacionais, registando um decréscimo de 6,7% face a 2022. Neste sector, os transportes e a produção e transformação de energia são as fontes de emissão mais importantes, representando respectivamente cerca de 34% e 22,1% do total das emissões nacionais.

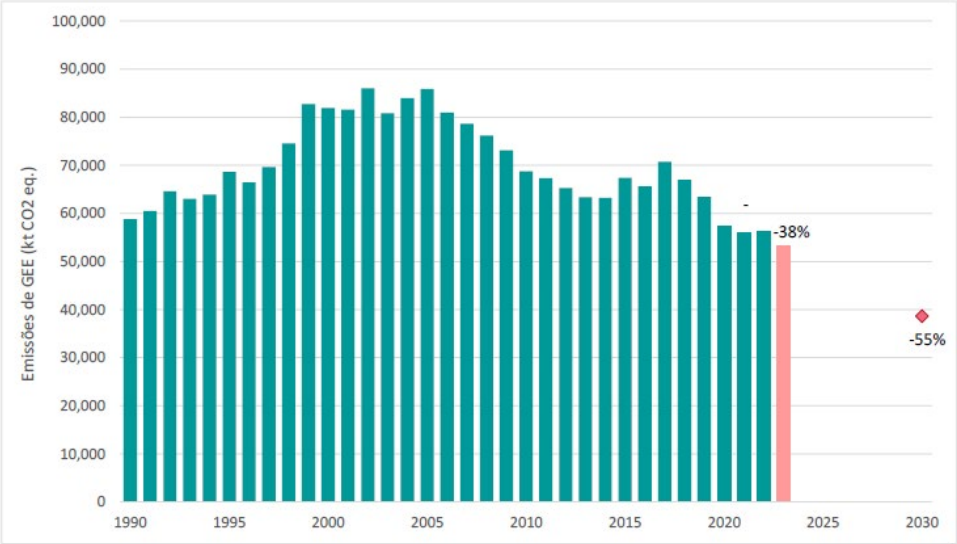
O sector dos processos industriais e uso de produtos (IPPU) e o sector da agricultura representaram respectivamente 9,8% e 13,1% das emissões totais, registando reduções de cerca de 10% e de 0,3% face a 2022, respectivamente. O sector dos resíduos foi responsável por 11% do total de emissões em 2023.

A intensidade carbónica da economia apresentou um valor de 0,25 kt CO_2eq/M€, representando um decréscimo de cerca de 47% face a 2005.

De acordo com o Memorando sobre emissões GEE - Inventário Nacional de Emissões 2025, apesar das reduções substanciais de emissões de GEE em alguns sectores, face a 2005, existe ainda um longo percurso a percorrer, tendo em conta que sectores como os transportes, agricultura e resíduos estão ainda longe de atingir as metas sectoriais definidas para 2030.

A Figura IV.9 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.9 – Evolução das emissões nacionais de GEE (sem LULUCF) e evidência de cumprimento face às metas definidas no PNAC (2020) e PNEC 2030



Situação regional

Os dados mais recentes disponíveis do Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas (INERPA), com a distribuição espacial de emissões de 2023, mostra que as emissões de GEE no concelho de Aveiro representaram cerca de 0,63% (336,3 kt CO_2e) das emissões globais do país no mesmo ano, sendo maioritariamente contribuídas pelas emissões do sector dos transportes (cerca de 48,6%) e da indústria (cerca de 40,0%).

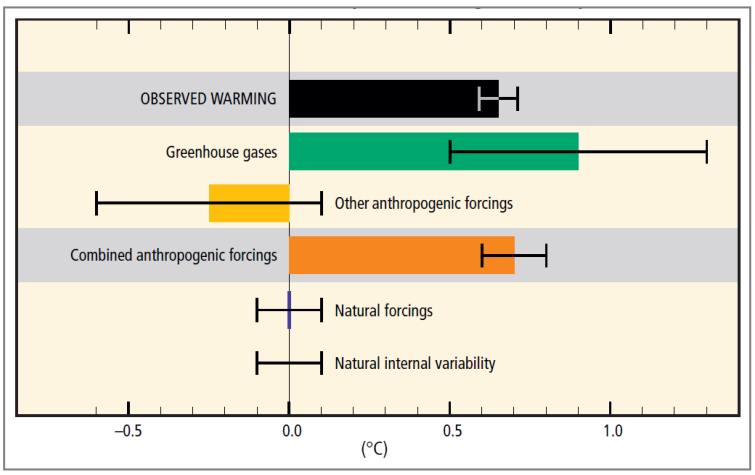
A nível regional, o concelho de Aveiro tem o 2.º maior peso nas emissões de GEE da sub-região de Aveiro (336,3 kt CO_2e), atrás de Estarreja (454,2 kt/ CO_2e).

4.4 Evolução Climática Previsível

O Clima Global

Segundo o quinto relatório de avaliação (AR5) do IPCC – *Intergovernamental 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.

Figura IV.10 – Factores que contribuíram para o aumento da temperatura no período de 1951 a 2010



Fonte: Climate Changes 2014 – Synthesis Report, IPCC

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.

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.

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.

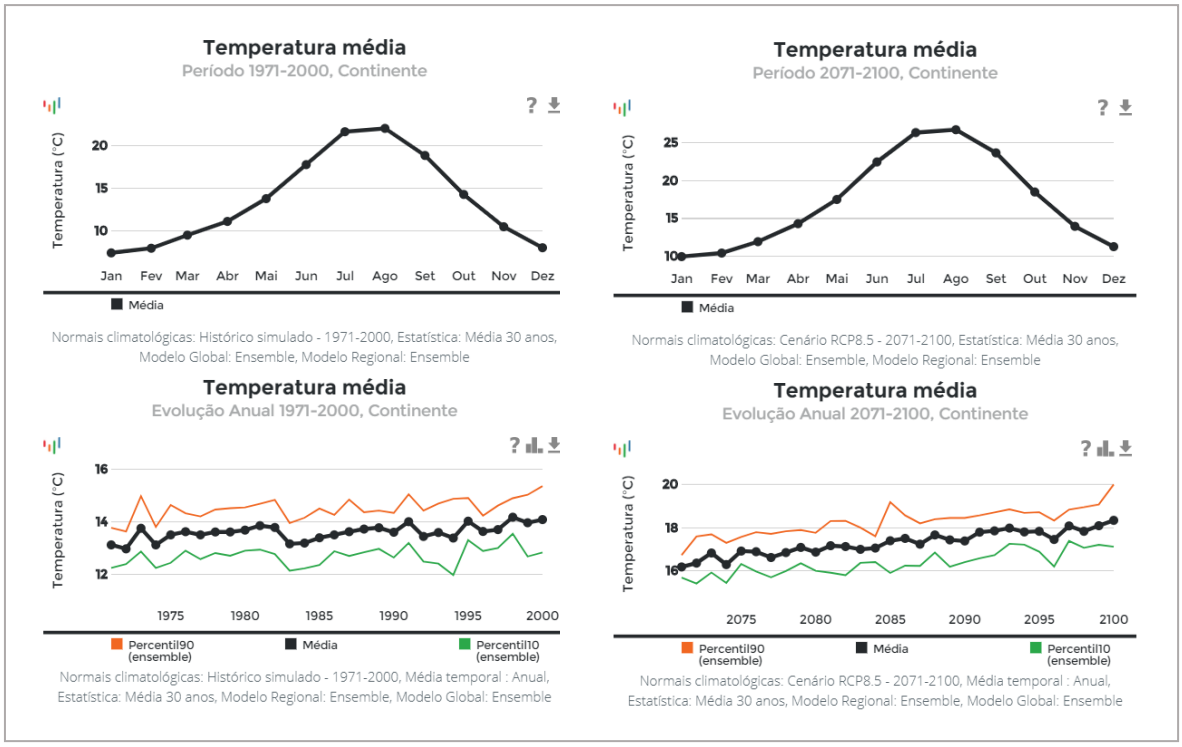
Relativamente ao clima futuro, espera-se que a emissão continuada de GEE provoque um aumento adicional da temperatura média global e variadas alterações no sistema climático, que apenas uma substancial e sustentada redução de emissões poderia limitar. Cenários recentes projectam um aumento entre 0,3°C 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, compreendem 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 (Figura IV.11).

Figura IV.11 – Evolução da temperatura média no Continente entre 1971 e 2000 e anomalia projectada para o período de 2071-2100



Fonte: Portal do Clima

O clima local e previsão de evolução

Conforme os dados do *Copernicus Climate Change Servive*, citados no Plano de Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A), relativo ao 3.º Ciclo (2022-2027), o ano de 2020 foi o mais quente a nível global, igualando o ano de 2016.

Em Portugal Continental, a década de 2011-2020 foi a mais quente desde o ano de 1931, ultrapassando o anterior valor mais elevado que se verificou na década de 1991-2000, tendo ocorrido 7 ondas de calor em 2020. Quanto à precipitação, a década 2011-2020 foi a segunda mais seca desde 1931 em Portugal Continental, com uma diferença de apenas 5 mm em relação à década mais seca, que foi a de 2001-2020. No ano de 2020, o valor médio de precipitação total anual correspondeu a cerca de 85% do valor normal.

Por sua vez, o PGRH refere também que o histórico da série de precipitações observadas na bacia hidrográfica do rio Vouga permite verificar uma ausência, nos últimos 20 anos, de anos húmidos ou muito húmidos e uma maior ocorrência de períodos que atingem níveis de seca, como o ocorrido no ano hidrológico de 2016/17.

Projecções climáticas (médias)

Apresentam-se abaixo as variáveis climáticas consideradas representativas das alterações que se projectam para o clima futuro na região de Aveiro, que têm por base os dados disponibilizados no Portal do Clima.

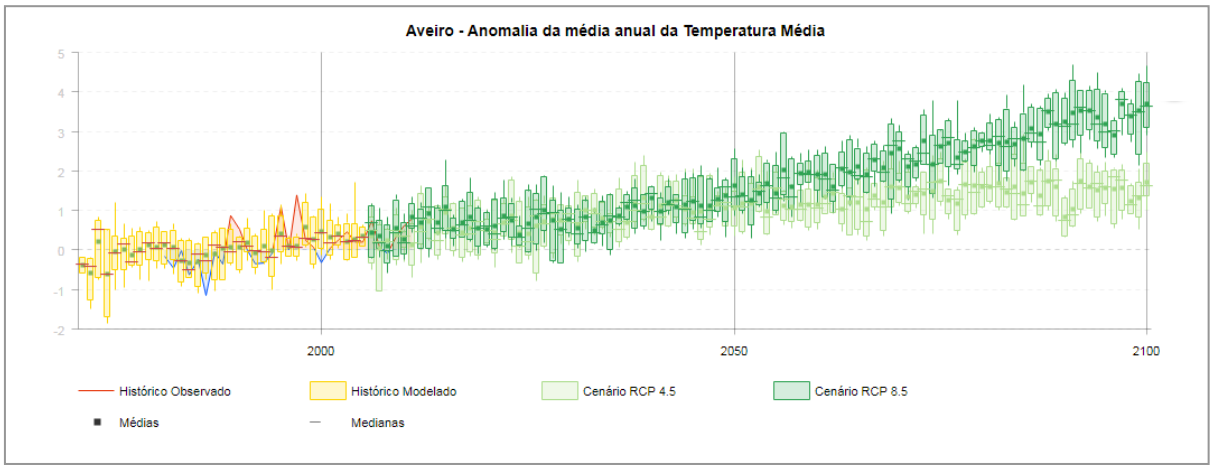
Para o desenvolvimento de cenários de emissões foi utilizada a abordagem *Representative Concentration Pathways* ou RCPs, segundo dois cenários:

- RCP4.5:.....uma trajectória de aumento da concentração de CO_2 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 CO_2 de 950 ppm no final do século.

Temperatura

Na Figura IV.12 apresenta-se a anomalia da média anual da temperatura média na região de Aveiro, em que ambos os cenários indicam um aumento da temperatura média anual ao longo do século.

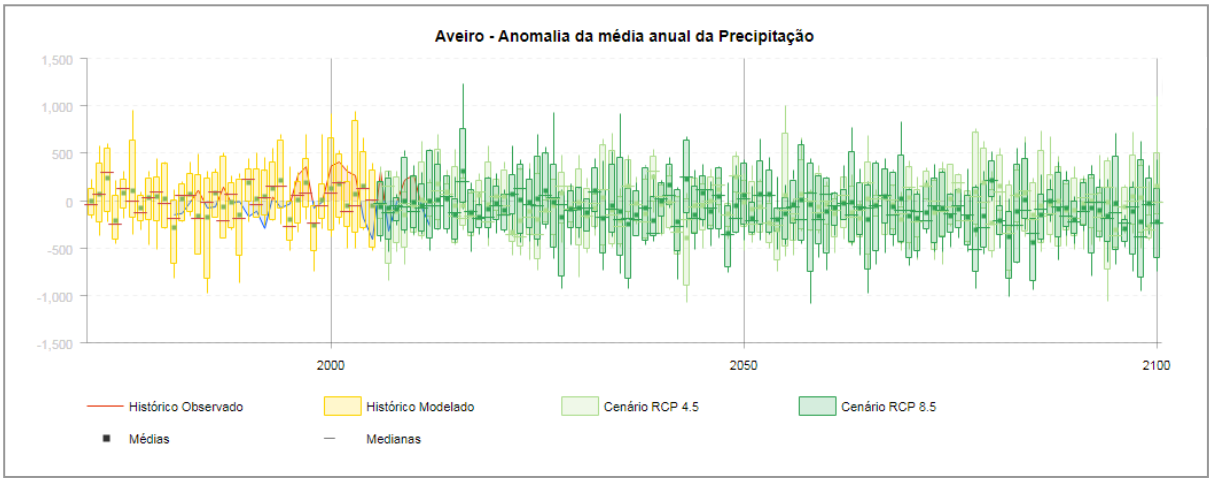
Figura IV.12 – Projecção da anomalia da temperatura média anual da temperatura média até 2100 – Cenários RCP4.5 e RCP8.5 – Aveiro



Fonte: Portal do Clima

Por sua vez, na Figura IV.13 apresenta-se a anomalia da média anual da precipitação na região de Aveiro, em que ambos os cenários indicam uma redução da precipitação média anual.

Figura IV.13 – Projecção da anomalia da média anual da precipitação até 2100 – Cenários RCP4.5 e RCP8.5 – Aveiro



Fonte: Portal do Clima

Subida do nível médio do mar

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/ano. 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).

SÍNTESE

As emissões totais de GEE em 2023 foram estimadas em cerca de 53,3 $MtCO_2e$, sem contabilização do sector LULUCF. Os valores apurados representam um decréscimo de 9,6% face a 1990 e de 38,1,4% relativamente a 2005.

O sector de energia que inclui os transportes são as fontes mais importantes representando cerca de 66,5% do total das emissões nacionais.

As mais recentes projecções para o clima futuro indicam que, na região de Aveiro, se registará um aumento da temperatura média do ar em 2100 e uma diminuição da quantidade de precipitação média anual.

Projecta-se também uma subida do nível médio da água do mar até cerca de 1 m.

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, sendo a hidrogeologia caracterizada no âmbito do descritor "Recursos Hídricos", apresentado no ponto 8 do presente Capítulo.

Os principais elementos de base utilizados nesta análise foram os seguintes:

- Carta Geológica de Portugal, dos Serviços Geológicos de Portugal, à escala 1:500 000;
- Carta Geológica de Portugal, dos Serviços Geológicos de Portugal, à escala 1:50 000 (folha 16-A), e respectiva Notícia Explicativa;
- Carta Geológica de Portugal, da Comissão Nacional do Ambiente, à escala 1/1 000 000 e respectiva Notícia Explicativa, 1982;
- Carta Litológica de Portugal, da Comissão Nacional do Ambiente, à escala 1:1 000 000 e respectiva Notícia Explicativa, 1982;
- PGRH dos rios Vouga, Mondego e Lis;
- Prospecções geotécnicas no local do Projecto *Smooth* na Navigator Tissue Aveiro (Mota Engil 2015).

Foram igualmente realizadas visitas ao local para interpretação *in situ* dos indicadores geológicos disponíveis.

5.2 Enquadramento Regional

O território de Portugal Continental pode ser dividido em duas grandes unidades geoestruturais: as formações do Maciço Hespérico, que ocupam quase 3/4 do território continental português; os terrenos mais recentes, mesozóicos e pós-mesozóicos – as chamadas Orlas pós-paleozóicas (Thadeu, 1965).

O Maciço Hespérico ou Antigo, que ocupa a parte central e ocidental da Península Ibérica, tem uma forma aproximadamente triangular, situando-se os respectivos vértices no Cabo de São Vicente (Algarve), a Noroeste da Galiza e na zona Oriental da Serra Morena (ambos em Espanha). É constituído por formações precâmbricas e paleozóicas, com predomínio de xistos, granitos e quartzitos, enrugados ou deslocados por vários ciclos orogénicos.

Os terrenos mais recentes, mesozóicos e pós-mesozóicos, cuja implantação está ligada à abertura do Oceano Atlântico, foram deformados pelo Ciclo Alpino e são essencialmente compostos por rochas carbonatadas e formações arenosas (Galopim de Carvalho, 1984). Estas bacias sedimentares encontram-se a Ocidente (Orla Ocidental) e a Sul (Orla Algarvia) do Maciço Hespérico.

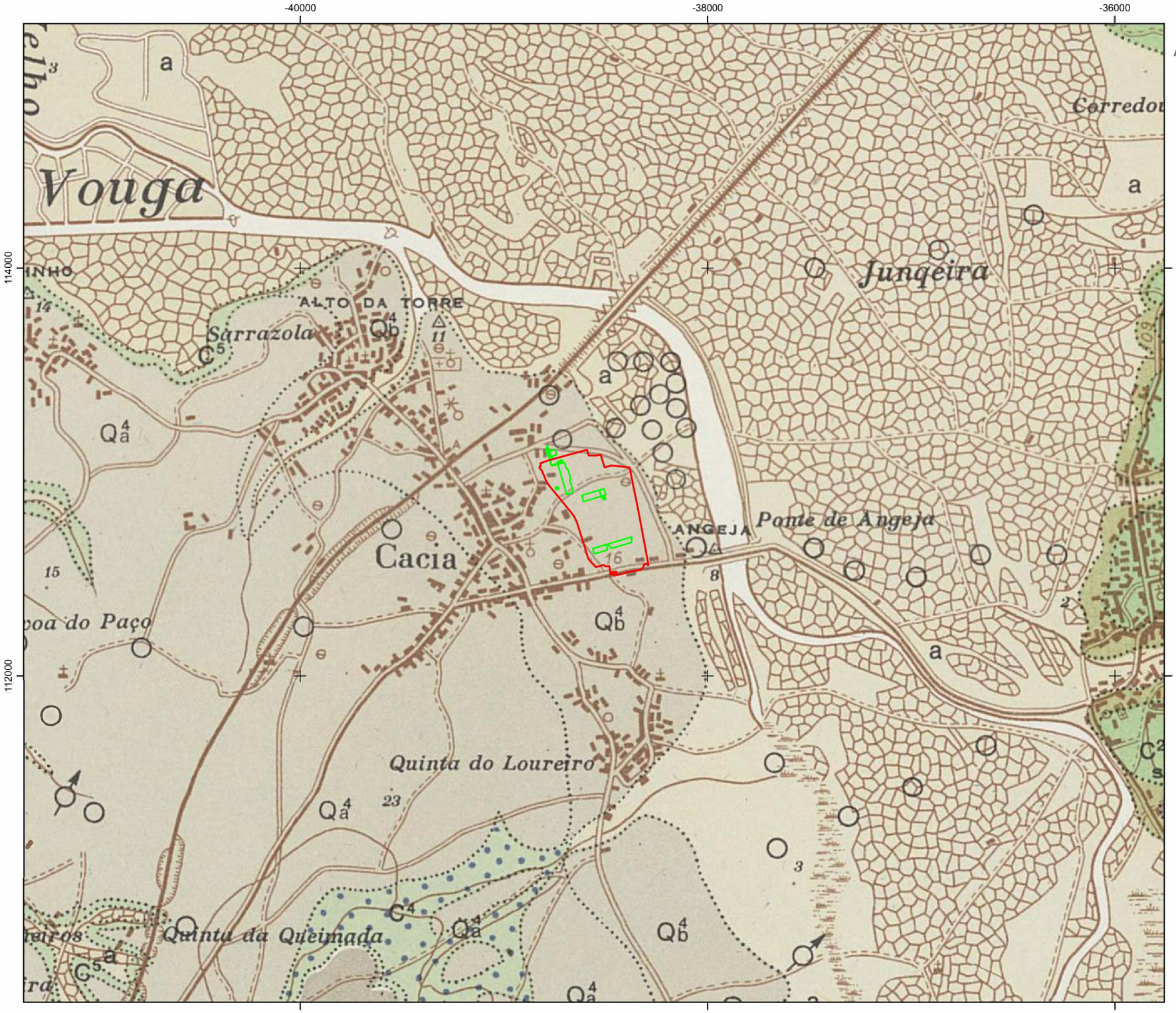
O concelho de Aveiro está integralmente inserido na Orla Mesozóica Ocidental Portuguesa, designadamente na Bacia Lusitaniana, resultante do preenchimento de uma bacia sedimentar de forma alongada, de direcção NNE-SSW, que se instalou junto ao bordo Ocidental do Maciço Hespérico, a partir do Mesozóico. É constituída, essencialmente, por rochas detríticas (areias, arenitos e cascalheiras) e por pequenas manchas de rochas metamórficas não carbonatadas (xistos e quartzitos).

A região de Aveiro apresenta uma topografia aplanada e suave, sobressaindo na paisagem os inúmeros braços da ria, dispostos numa intrincada rede.

A formação da ria está ligada ao estabelecimento do extenso cordão litoral que dificultou a saída das águas do rio Vouga para o mar, dando origem a uma laguna em que, pouco a pouco, se acumularam os materiais carreados pelas águas fluviais. Esta acumulação de material sedimentar deu origem a um haff-delta, dado que o rio desagua na laguna, formando um delta interior, com os seus sinuosos braços e inúmeras ilhas. Trata-se de uma área de cotas baixas, oscilando entre 1 m e os cerca de 20 m.

5.3 Geolitologia

As formações geológicas aflorantes no local do Projecto enquadram-se no Plio-Plistocénico, conforme se pode apreciar pelo extracto da Carta Geológica, à escala 1:50 000, apresentada na Figura IV.14.

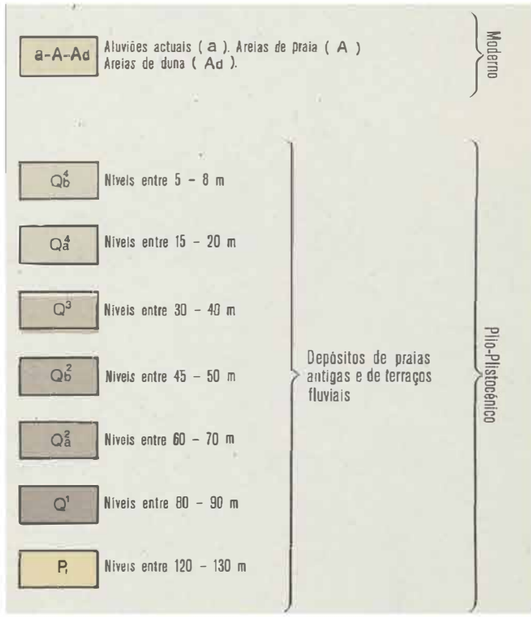


Projeto da Máquina de Papel 2

Limite da Navigator Tissue Aveiro (NTA)

Elementos de Projeto

Carta Geológica



0 500 m

1/20000

Fonte: Carta Geológica de Portugal, folha 16-A (1975), escala 1/50 000, LNEG

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06, EPSG: 3763
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator

Estudo de Impacte Ambiental da Máquina de Papel 2
(Navigator Tissue Aveiro)

Figura IV.14 - Enquadramento do Projeto na Carta Geológica

TECNIINVEST

Seguidamente, apresenta-se uma breve descrição das unidades presentes no local e envolvente directa do Projecto.

⇨ *Aluviões recentes*

Os depósitos aluvionares mais significativos estão associados com as principais linhas de água, nomeadamente o rio Vouga. Estes materiais são compostos essencialmente por alternâncias de areias lodosas acinzentadas, por vezes micáceas, com calhaus rolados. Identificam-se também pequenos depósitos aluvionares/coluvionares, associados às linhas de água secundárias afluentes dos principais cursos de água.

⇨ *Plio-Plistocénico*

As formações Plio-Plistocénicas são constituídas por depósitos de praias antigas e depósitos de terraços.

Os depósitos de praias antigas são formados, essencialmente, por leitos de areias e cascalheiras de calhaus rolados, por vezes muito espessos, com um grau de rolamento elevado. As areias, habitualmente claras, podem ser finas ou grosseiras. Sobre estes depósitos repousa, geralmente, uma cobertura areno-pelítica fina, amarelada e por vezes espessa.

Estas formações de praias escalonam-se a diferentes níveis. No local do Projecto predominam as seguintes:

- ***Q_b^4*** *– Nível de 5-8 m* – Na região de Ílhavo, de Aveiro e Cacia observa-se um nível de praia cuja altitude é, em geral, de 7 a 8 m, mas pode atingir, no entanto, 10 a 11 m. As cascalheiras e areias repousam sobre os terrenos do Cretácico Superior.

⇨ *Pliocénico*

Trata-se de depósitos de cobertura, que são constituídos por areias, areias siltosas e argilosas, com intercalções de cascalho e calhaus rolados, com cores amareladas, avermelhadas e acastanhadas. Pontualmente estes depósitos apresentam níveis francamente argilosos com tonalidades avermelhadas. Na área de análise assinala-se:

- *PP – Formação de Aguada e Barracão (argilas).*

A unidade industrial da NTA está localizada em terrenos de idade Plio-Plistocénica, correspondentes a depósitos de praias antigas e de terraços fluviais, como se pode observar na Figura IV.14, já apresentada. Os depósitos de praias antigas são formados, essencialmente, por leitos de areias e cascalheiras de calhaus rolados, por vezes muito espessos, com um grau de rolamento elevado. As areias, habitualmente claras, podem ser finas ou grosseiras. Sobre estes depósitos repousa, geralmente, uma cobertura areno-pelítica fina, amarelada e por vezes espessa. Estas formações de praias escalonam-se a diferentes níveis, estando presente no local do projecto o nível Qb^4.

5.4 Caracterização Local

Na área da NTA, foi realizada uma campanha de prospecção geológica/geotécnica para identificação e caracterização mecânica das formações aí ocorrentes (ver Anexo V do Volume de Anexos).

As sondagens revelaram a presença de um aterro superficial até aos 4 m de profundidade máxima, composto por solos essencialmente arenosos, heterogéneos, com betão, cascalhos, raízes e entulhos dispersos. Sob o aterro, até aos 18 m de profundidade máxima, foram interceptadas aluviões de composição lodosa e lodo-arenosa, muito moles, abaixo das quais se amostraram as areias compactas da formação "Depósitos de praias antigas". Trata-se de areias e siltes arenosos de cor clara, de granulometria diversa, com leitos de seixo e calhau rolado, medianamente compactas a compactas em profundidade.

O dispositivo geológico-geotécnico observado foi individualizado em 5 horizontes, com base na caracterização macroscópica da amostragem e nos resultados dos ensaios SPT:

- **Horizonte Geotécnico G0**

  Este horizonte corresponde a aterros arenosos muito soltos a soltos, por vezes com presença de cascalheira, material de entulho e matéria vegetal, com valores de NSPT inferiores a 10 pancadas.
- **Horizonte Geotécnico G1**

  Este horizonte corresponde a solos lodosos arenosos muito soltos, com valores de NSPT inferiores a 5 pancadas.
- **Horizonte Geotécnico G2**

  O Horizonte G2 corresponde a solos arenosos medianamente compactos, com valores de NSPT entre 10 e 30 pancadas.
- **Horizonte Geotécnico G3**

  O Horizonte G3 corresponde a solos arenosos compactos, com valores de NSPT entre 30 e 60 pancadas.
- **Horizonte Geotécnico G4**

  O Horizonte G4 corresponde a solos arenosos muito compactos, com valores de NSPT superiores a 60 pancadas.

SÍNTESE

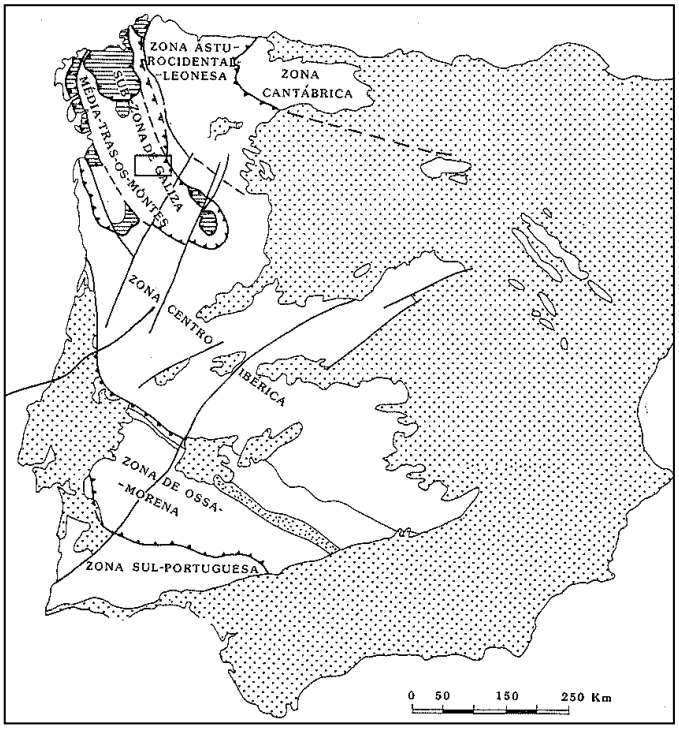
A área para implantação do Projecto localiza-se em terrenos de idade Plio-Plistocénica, correspondentes a depósitos de praias antigas e de terraços fluviais. Os depósitos de praias antigas são formados por leitos de areia e cascalheiras de calhaus rolados. Sobre estes depósitos, repousa, geralmente uma cobertura areno-pelítica fina, amarelada e por vezes espessa.

6. TECTÓNICA E SISMICIDADE

6.1 Tectónica e Neotectónica

A área de intervenção localiza-se, em termos paleográficos e tectónicos, na Orla Mesozóica Ocidental Portuguesa, em tempos muito recuados coberta pelos mares, em cujo fundo se originaram as rochas do Complexo Xisto-grauváquico ante-ordovícico (Figura IV.15). Estes terrenos terão sido dobrados e metamorfizados, durante o Paleozóico, sofrendo forte acção erosiva.

Figura IV.15 – Esboço Morfotectónico



Fonte: Carta Geológica de Portugal (Notícia Explicativa)

Sobre a superfície assim originada vieram a depositar-se os sedimentos do Triásico superior, bem como do Cretácico. Durante a transgressão Cenomaniano-turoniana depositaram-se calcários fossilíferos. Ao Turoniano sucede, em concordância, a série fluvio-marinha do Maestrichtiano.

Na região de Aveiro, os primeiros depósitos que aparecem são do Quaternário superior, faltando depósitos correspondentes a outros períodos. Nas proximidades existem, porém, terrenos do Pliocénico médio e superior. Do ponto de vista tectónico, evidenciam-se as acções dos movimentos ante-jurássicos.

As formações do Cretácico superior estão deformadas, por terem sido basculadas para N ou NW. Pelo testemunho colhido na plataforma continental fronteira, cujos terrenos estão igualmente basculados, esta deformação deve estar relacionada com o movimento de abatimento que atingiu a plataforma e que, pela posição dos terrenos terciários no bordo Norte do vale submarino da Nazaré, actuou, claramente, depois da deposição dos sedimentos terciários.

Por esta altura, deve ter-se formado a fractura que desnivelou o conjunto, a Norte de Aveiro, onde se instalou a parte final do rio Vouga, tendo-se formado também pequenas falhas que abrangem o Senoniano.

O estilo tectónico da Bacia Lusitaniana caracteriza-se pela presença de famílias de falhas de direcções variáveis que, em grande parte, correspondem ao rejogo pós-hercínico da rede de fracturas tardi-hercínicas. Ao longo destes acidentes, a cobertura está fortemente deformada com dobras e falhas que delimitam os blocos, no interior dos quais a cobertura mantém um estilo subtabular, com deformações de grande raio de curvatura (Ribeiro *et al.*, 1979).

A fracturação dominante, que corresponde às direcções principais de fracturação tardi-hercínica do soco, mostra três orientações preferenciais (Ribeiro *et al.*, 1979): NNE-SSW, coincidente com os principais alinhamentos diapirícos (diapiros de Leiria, Matacães e Sesimbra) de idade provável entre o Dogger e o Miocénico; ENE-SSW, paralela aos acidentes de direcção bética (Lousã-Pombal-Nazaré-Serra d'Aire-Serra de Montejunto e Serra da Arrábida), de idade Miocénica Superior e a NW-SE, que é a orientação da fracturação secundária interior dos blocos limitados por acidentes maiores.

Por outro lado, as formações cretácicas na bacia do rio Vouga enquadram-se no rejogo da rede de fracturação tardi-hercínica que condicionou um conjunto de blocos. A fracturação existente apresenta como principais direcções: a N-S, paralela ao bordo Oeste do Maciço Hespérico, concretizada na área pela falha existente entre a serra de Montemor e Mamodeiro; e a NNW-SSE, coincidente com a orientação dos grandes desligamentos tardi-hercínicos e que se manifestam na parte terminal do rio Vouga (onde se instalou na parte final do seu curso), embora cobertos pelas formações mais recentes.

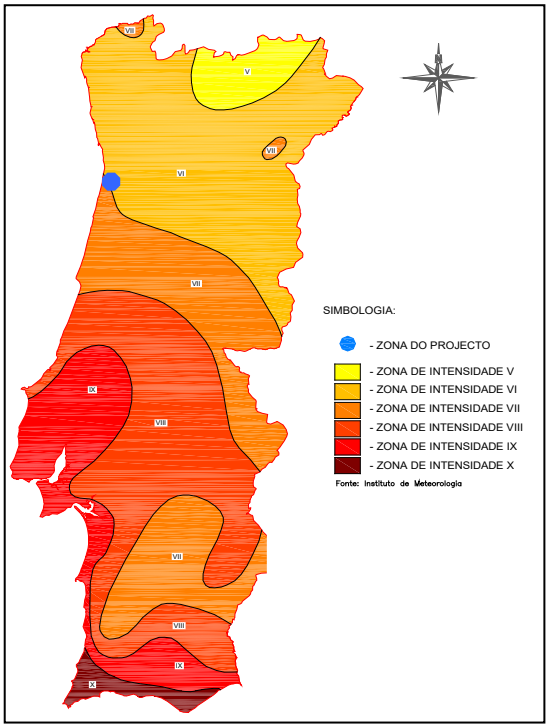
As formações cretácicas apresentam-se pouco deformadas. Na zona de Aveiro, formam um sinclinal muito aberto que mergulha suavemente para o litoral. O flanco Norte está controlado pelo soco hercínico, e o flanco Sul reflecte a influência do anticlinal de Palhaça. Na parte interna do alinhamento estrutural Palhaça-Mamarrosa-Febres, desenha-se uma série de sinclinais e anticlinais, mas sempre de carácter sub-tabular, isto é, com inclinações muito pequenas, em regra inferiores a 5-10.

6.2 Sismicidade

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 Gorringe. 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 de uma 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.16 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 VII.

Figura IV.16 – Carta de Isossistas de Intensidades Máximas de Portugal Continental



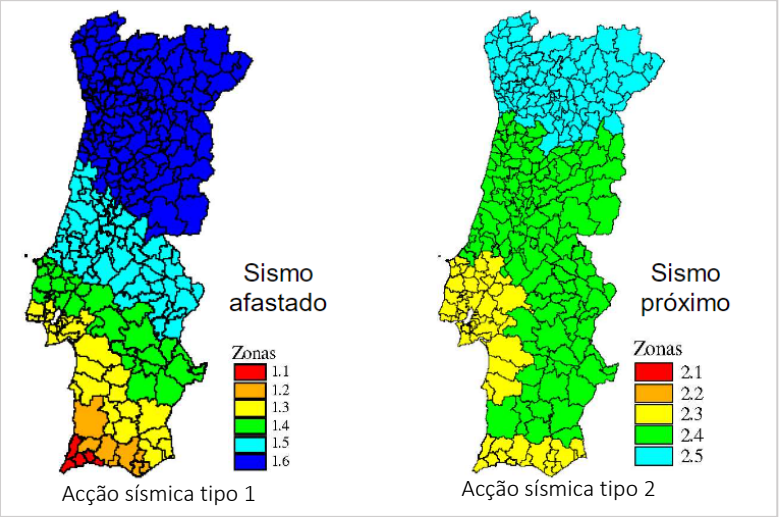
Fonte: Instituto de Meteorologia (actual IPMA)

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 (a*gR*) diferentes. O EC8-1 estabelece, que para Portugal Continental, é necessário considerar os dois tipos de acções sísmicas, estando Cacia, onde se localizam os Projectos em estudo, na Zona 1.6 para a Acção Sísmica do Tipo 1, e na Zona 2.4 para a Acção Sísmica do Tipo 2, como se pode observar na Figura IV.17.

Figura IV.17 – Zonas sísmicas de Portugal Continental



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

SÍNTESE

O local de implantação do Projecto localiza-se na zona 1.6 de acção sísmica do tipo 1 (para sismos afastados) e zona 2.4 (para sismos próximos), de acordo com o zonamento do EC8.1.

De acordo com o mapa de isossistas máximas, a área em análise está localizada na isossista de grau VII.

As formações cretácicas apresentam-se pouco deformadas. Na zona de Aveiro, formam um sinclinal muito aberto que mergulha suavemente para o litoral.

7. SOLOS E USO DO SOLO

7.1 Introdução

A caracterização do tipo de solos ocorrentes na área de implantação do Projecto foi efectuada com base na cartografia publicada pela Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, designadamente a Carta Complementar de Solos, bem como na informação geológica disponível e na análise efectuada do terreno.

A plataforma litoral, correspondente, *grosso modo*, à Orla Mesocenozóica Ocidental, onde se localiza o Projecto, subdivide-se em diversas zonas: as areias costeiras, os terraços do Quaternário, o rio Vouga e afluentes, a "ria de Aveiro" e as colinas do Triássico e Cretácico.

7.2 Tipo de Solos Ocorrentes

No Quadro IV.6 esquematiza-se a organização das unidades pedológicas ocorrentes na área directa de intervenção e sua envolvente e na Figura IV.18 apresenta-se a respectiva Carta de Solos.

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 Incipientes	Aluviossolos	Aluviossolos antigos	• Atl (a.h.) - Aluviossolos Antigos, Não Calcários, de textura ligeira
	Solos Hidromórficos	Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial	Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos)	• Cal - Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), de aluviões ou coluviais de textura ligeira
	-	-	-	• A. Soc. – Área Social
Área envolvente	Solos Incipientes	Aluviossolos	Aluviossolos modernos	• Al - Aluviossolos Modernos, Não Calcários, de textura ligeira • Alu - Aluviossolos Modernos, Não Calcários, Húmicos, de textura ligeira
		Solos de Baixas	Coluviossolos	• Sb - Solos de Baixas (Coluviossolos), Não Calcários, de textura mediana
	Solos Litólicos	Solos Litólicos não húmicos	Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, Normais	• Vt - Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, Normais, de arenitos grosseiros • Vl - Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, Normais, de materiais arenáceos pouco consolidados (de textura franco-arenosa a franca)

Na área directa de intervenção estão representadas, considerando os níveis taxonómicos superiores, duas Ordens da Classificação de Solos de Portugal (Cardoso, 1974): Solos Incipientes e Solos Hidromórficos, a que correspondem 2 famílias, como seguidamente se descreve.

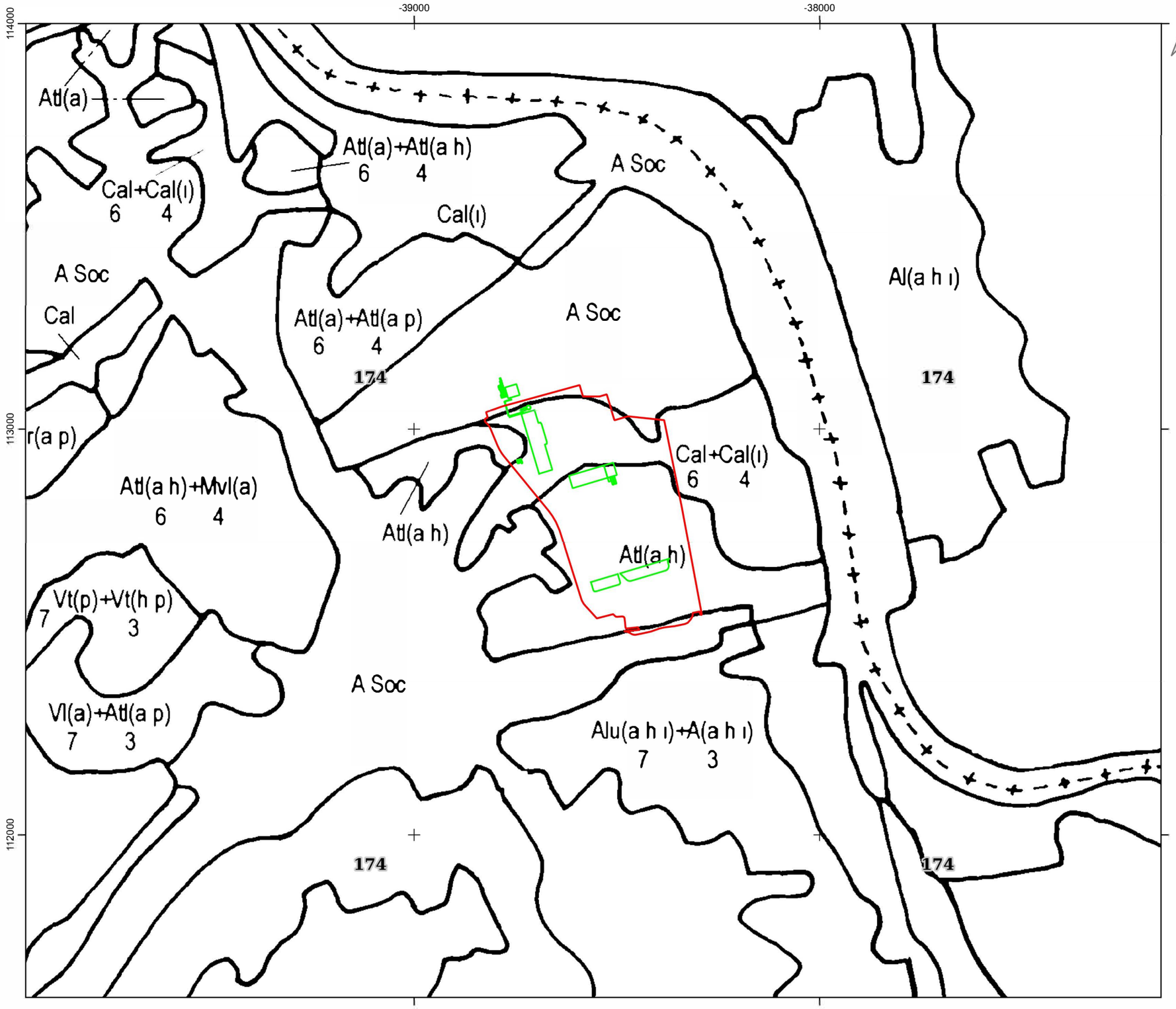
- ***Solos incipientes***

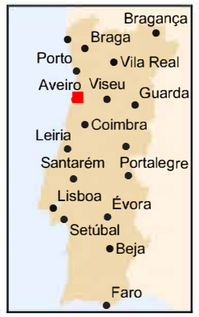
Aluviossolos Antigos, representados na área de análise pelo subgrupo Atl (a.h.).

São Solos Incipientes não-hidromórficos, constituídos por depósitos estratificados de aluviões. Na classificação portuguesa do SROA (Cardoso, 1974), esta sub-ordem inclui dois grupos, mas ocorrendo no local do projecto a família dos aluviossolos antigos, ou seja, que, em regra, já não recebem adições.

Nestes solos, os processos de formação não actuaram ainda tempo suficiente para provocar quaisquer diferenciações, a não ser, em muitos casos, uma certa acumulação de matéria orgânica à superfície, a qual nunca é muito grande porque, dado o bom arejamento dessa camada superior, a mineralização processa-se rapidamente.

Particularmente, o teor de matéria orgânica dos Aluviossolos da região de Aveiro é, em regra, médio ou elevado na camada superficial, variando normalmente entre 3,5 e 7%. Nas camadas inferiores, os valores são médios ou baixos, mas têm sido detectados, por vezes, teores elevados em camadas profundas, permanentemente encharcadas. A textura mais frequente é a mediana ou a ligeira, embora a medianamente pesada possa ocorrer, nomeadamente no Baixo Vouga Lagunar.





Projeto da Máquina de Papel 2

Limite da Navigator Tissue Aveiro (NTA)

Elementos de Projeto

Solos

(classificação do SROA, complementada com unidades cartografadas posteriormente à sua extinção e definidas pelos Organismos que lhe sucederam - CNROA e Divisão de Solos do IDRHa)

A.Soc Área Social

Atl Solos Incipientes - Aluviossolos Antigos, Não Calcários, de textura ligeira

Cal Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), de aluviões ou coluviais de textura ligeira

(a) - fase agropédica

(h) - fase mal drenada

(i) - fase inundável

0 250 m

1/10000

Fonte: Carta de Solos de Portugal - Carta Complementar, 1/25 000, folha n.º 174, DGADR

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06, EPSG: 3763
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator

Estudo de Impacte Ambiental da Máquina de Papel 2
(Navigator Tissue Aveiro)

Figura IV.18 - Enquadramento do Projeto na Carta de Solos

TECNIINVEST

- ***Solos hidromórficos sem horizonte eluvial***

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 sub-ordens, 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 pelo subgrupo Cal.

Encontram-se solos hidromórficos nas zonas baixas ou nas depressões das áreas de altitude, em toda a região de Aveiro, em especial no Baixo Vouga Lagunar (Ca e Cal), Baixo Águeda (Ca e Cal) e Baixo Cértima (Ca e Cac).

Os solos da família Cal 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.

Os Para-Aluviossolos, de textura ligeira, 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.

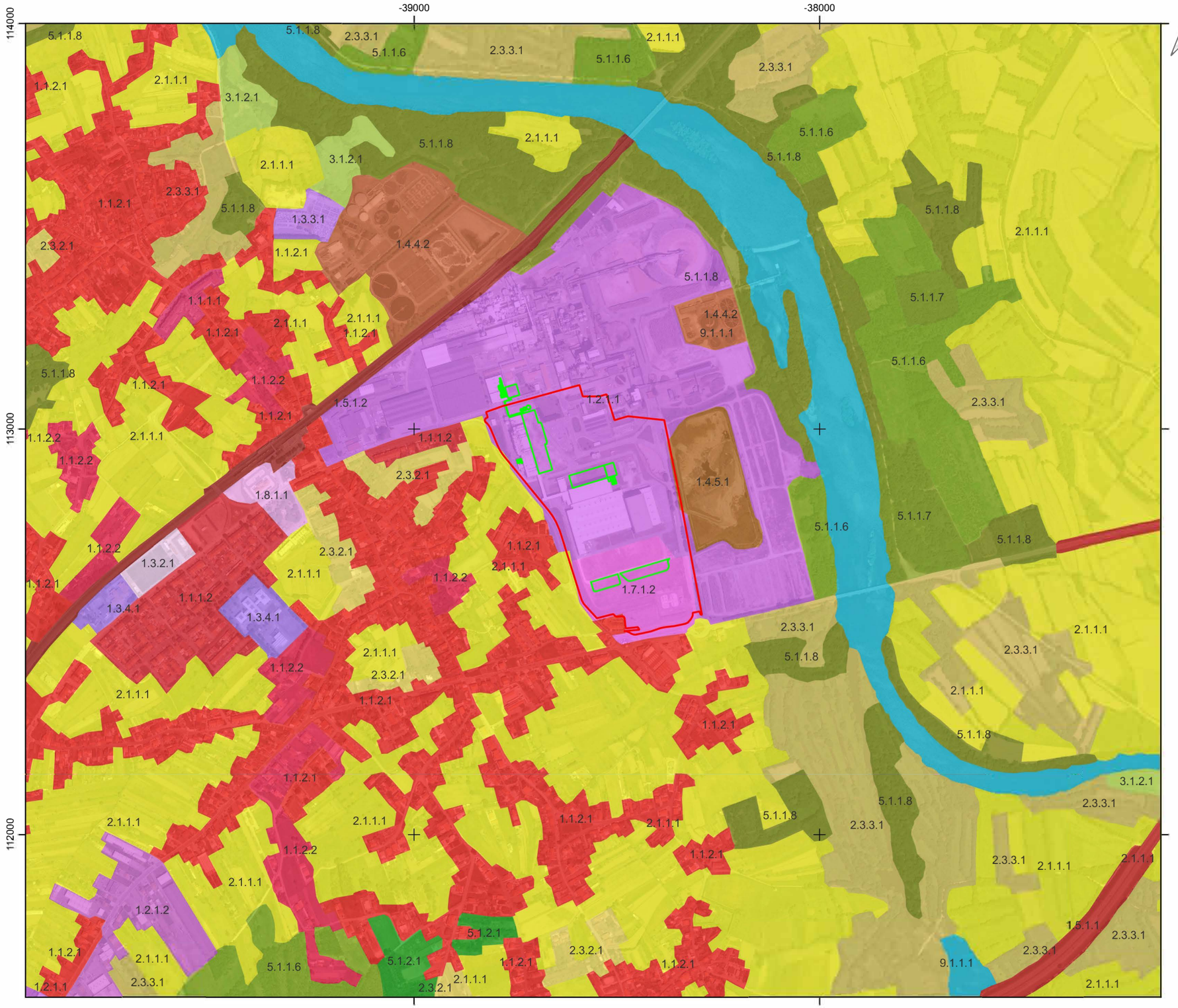
Nestes solos o teor orgânico é geralmente baixo, inferior a 3%, diminuindo com a profundidade, umas vezes rápida, outras gradualmente. As razões C/N são baixas ou medianas e decrescem quase sempre nos horizontes inferiores.

7.3 Ocupação do Solo

A carta de ocupação do solo (COS 2023) para o local de intervenção e envolvente, apresentada na Figura IV.19, evidencia que os projectos se localizam no interior da NTA, referenciada nas classes 1.2.1.1 – Indústria e Logística e 1.7.1.2 – Áreas em construção.

Na área envolvente do local de implantação do Projecto na NTA observa-se uma ocupação humana difusa, articulando com espaços agrícolas e florestais.

Nestas zonas de uso misto urbano e rural, o edificado, disposto em linhas estruturadas ao longo das vias de comunicação, alterna com os campos agrícolas geometrizados em parcelas de pequenas dimensões, com predomínio de formas rectangulares.



Projeto da Máquina de Papel 2

- Limite da Navigator Tissue Aveiro (NTA)
- Elementos de Projeto

Ocupação do Solo

- 1.1.1.1 Áreas edificadas residenciais contínuas predominantemente verticais
- 1.1.1.2 Áreas edificadas residenciais contínuas predominantemente horizontais
- 1.1.2.1 Áreas edificadas residenciais descontínuas
- 1.1.2.2 Áreas edificadas residenciais descontínuas esparsas
- 1.2.1.1 Indústria e logística
- 1.2.1.2 Comércio e serviços
- 1.3.2.1 Equipamentos desportivos
- 1.3.3.1 Cemitérios
- 1.3.4.1 Outros equipamentos e instalações turísticas
- 1.4.4.2 Infraestruturas de drenagem e tratamento de águas residuais
- 1.4.5.1 Aterros
- 1.5.1.1 Rede rodoviária
- 1.5.1.2 Rede ferroviária
- 1.7.1.2 Áreas em construção
- 1.8.1.1 Espaços verdes
- 2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio
- 2.3.2.1 Mosaicos culturais e parcelares complexos
- 2.3.3.1 Agricultura com espaços naturais e seminaturais
- 3.1.2.1 Pastagens espontâneas
- 5.1.1.6 Florestas de eucalipto
- 5.1.1.7 Florestas de acácias
- 5.1.1.8 Florestas de outras folhosas
- 5.1.2.1 Florestas de pinheiro bravo
- 9.1.1.1 Cursos de água naturais

Fonte: COS2023 - Série 2, DGT (2025)

0 250 m

1/10000

Fonte: Ortofotomapa 2023, DGT

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06, EPSG: 3763
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator

Estudo de Impacte Ambiental da Máquina de Papel 2 (Navigator Tissue Aveiro)

Figura **IV.19** - Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS)

TECNIINVEST

Os solos férteis que integram estas áreas suportam uma agricultura intensiva, onde o milho e as culturas hortícolas desempenham um importante papel. Os campos são compartimentados com vinha alta em latadas (correspondente ao uso 2.1.1.1 – Culturas temporárias de sequeiro e regadio da carta COS 2023). Na área mais próxima do Projecto, a ocupação humana é mais concentrada, correspondendo ao núcleo urbano da freguesia de Cacia, como ilustra a Figura IV.19.

No entanto, são os volumes edificados das fábricas de pasta da NPA e de papel *tissue* da NTA, conjuntamente com as estruturas de saneamento básico da Águas do Centro Litoral (AdCL) e os eixos rodoferroviários que dominam a paisagem humanizada da área de estudo.

Os solos que irão ser ocupados pelos projectos vertentes, no interior do perímetro fabril da NTA e NPA têm utilização industrial.

7.4 Evolução da Situação de Referência sem Projectos

A área de intervenção situa-se no interior dos perímetros fabris da NTA e NPA, cujos solos estão já estão intervencionados com ocupação industrial.

SÍNTESE

Os solos existentes na área do Projecto, no interior dos perímetros fabris da NTA e NPA são de uso industrial e estão intervencionados.

Na área envolvente do local de implantação do Projecto observa-se uma ocupação humana difusa, articulando com espaços agrícolas e florestais.

Nestas zonas de uso misto urbano e rural, o edificado, disposto em linhas estruturadas ao longo das vias de comunicação, alterna com os campos agrícolas geometrizados em parcelas de pequenas dimensões, com predomínio de formas rectangulares.

Os solos férteis que integram estas áreas suportam uma agricultura intensiva, onde o milho e as culturas hortícolas desempenham um importante papel. Os campos são compartimentados com vinha alta em latadas.

8. RECURSOS HÍDRICOS

8.1 Recursos Hídricos Superficiais

Enquadramento Hidrográfico

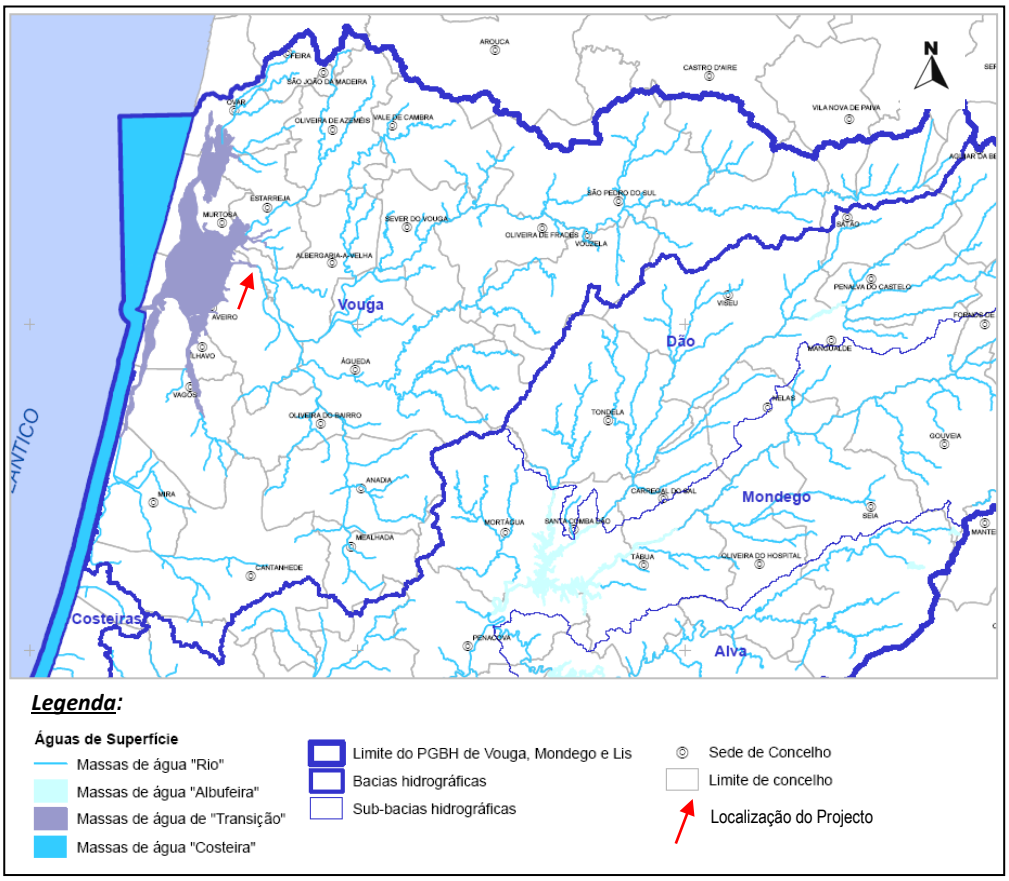
Em termos hidrográficos, o local do Projecto situa-se na bacia do rio Vouga (Figura IV.20), já na sua zona vestibular, integrado na Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A).

De acordo com o PGRH dos rios Vouga, Mondego e Lis (2022-2027), o local do projecto localiza-se próximo do ponto onde se demarca a transição da massa de água superficial rio Vouga (PT 04VOU0543C) para a massa de água de transição Ria de Aveiro-WB2.

O rio Vouga nasce na serra da Lapa, a cerca de 930 m de altitude e percorre 148 km até desaguar na Barra de Aveiro. A sua bacia hidrográfica, com uma área de 3 685 km^2, situa-se na zona de transição entre o Norte e o Sul de Portugal, sendo confinada a Sul pela Serra do Buçaco, que a separa do rio Mondego, e a Norte pelas serras de Leomil, Lapa e Serra de Freita, que a separa da bacia do rio Douro.

Os rios principais deste conjunto são o próprio Vouga (e seus afluentes até à confluência com o rio Águeda), o Águeda e os seus afluentes, Cértima e Alfusqueiro, podendo acrescentar-se-lhes o Cáster e o Antuã, na parte Norte, e o Boco e a ribeira da Corujeira, a Sul, todos desaguando na Ria de Aveiro, mas hidrograficamente independentes do Vouga, o Braço Norte da Ria de Aveiro (que inclui os rios Antuã, Fontão, Negro e a ribeira de Cáster) e o Braço da Gafanha (que inclui a zona superior da bacia do rio Boco).

Figura IV.20 – Enquadramento hidrográfico



Fonte: PGRH Rios Vouga, Mondego e Lis

A massa de água PT04VOU0543C – Rio Vouga está integrada na tipologia "Rios do Litoral Centro (Tipo L)". De acordo com INAG (2008), as massas de água integradas nesta tipologia localizam-se no litoral Centro-Oeste, sendo limitadas a Norte pela Ria de Aveiro e a Sul pela Serra de Sintra.

Correspondem, de um modo geral, a ribeiras costeiras de pequena a média dimensão de área de drenagem (cerca de 180 km^2 em média), situadas a baixa altitude (cerca de 40 m em média) e com variação de escoamento médio anual entre 150 a 400 mm (distância interquartil). Apresentam todos os graus de mineralização (cerca de 25% de elevado grau de mineralização, 53% de grau de mineralização intermédio e 22% de baixa mineralização).

As pressões antropogénicas que podem dar origem a alterações no regime natural dos escoamentos são, fundamentalmente, as grandes barragens com albufeiras de regularização associadas, citando-se, na bacia do rio Vouga, a montante da área em análise, a barragem de Ribeiradio e o contraembalse de Ermida, em funcionamento pleno desde 2015.

De acordo com o PGRH dos Rios Vouga, Mondego e Lis 2016-2021 (Atkins *et al*., 2012), embora este sistema domine "uma bacia hidrográfica de dimensão considerável, os respectivos volumes de armazenamento não provocam um efeito de regularização significativo. O seu efeito no Inverno é desprezável, mas, no Verão, este sistema permite aumentar um pouco os caudais".

Ainda segundo a mesma fonte, este reforço de caudais de estiagem contribui para minimizar a salinização das águas do Baixo Vouga no Verão, aspecto que é significativo para a rega e para outros usos consumptivos e não consumptivos existentes a montante, entre os quais a captação de água da NPA, que abastece também a unidade industrial da NTA.

Regime hidrológico e disponibilidades hídricas

No que toca a disponibilidades hídricas, o PGRH (3.º Ciclo) refere, na sub-bacia do Vouga, no período de 1930 – 2015, um escoamento médio anual, de 2 426 hm^3/ano, que, em ano seco, desce para 1 296 hm^3/ano e, em ano húmido, aumenta para 3 378 hm^3/ano, o qual é reduzido, no período de 1989 – 2015 para o escoamento médio de 2 025 hm^3/ano, ano seco de 854 hm^3/no e ano húmido de 2 729 hm^3.

O índice de escassez WEI+ surge no seguimento do WEI (*Water Exploitation Index*), que corresponde à razão ente a procura média anual de água e os recursos médios disponíveis a longo prazo e permite assim avaliar o *stress* hídrico a que se encontra um território. O WEI+ tem por objectivo complementar o WEI, incorporando no cálculo da vulnerabilidade a situações de escassez, os retornos de água ao meio hídrico, bem como os caudais ambientais ecológicos (correspondem a 10% do valor do escoamento).

A avaliação da escassez, baseado no cálculo do WEI+, divide-se em 6 categorias:

- < 10% - sem escassez;
- 10 a 20% - escassez baixa;
- 20 a 30% - escassez moderada;
- 30 a 50% - escassez elevada;
- 50 a 70% - escassez severa;
- > 70% - escassez extrema.

De acordo com o PGRH (2022 – 2027), o valor anual de WEI+ na sub-bacia do Vouga, no período de 1989 – 2015, foi de 37%, correspondendo a escassez elevada.

No que respeita à massa de água de transição Ria de Aveiro-WB2, esta é uma formação recente, originada pela deposição de aluviões numa extensa baía que se desenvolvia entre Espinho e o cabo Mondego, e na qual se abria um largo estuário, onde desaguavam separadamente os rios Vouga, Águeda e Cértima.

A topografia da ria é bastante complexa. Os braços principais que irradiam da embocadura formam, com as suas bifurcações, esteiros, ilhas, bancos de lodo e sapais, um intrincado sistema de baías e canais.

A ria define, em pleno enchimento, um espelho de água com cerca de 47 km^2, reduzindo-se a 43 km^2 durante a baixa-mar. Numa maré-morta de 1 m de amplitude penetram na ria cerca de 25 hm^3 de água salgada. Em maré viva o prisma de maré ascende a 60 hm^3. Em contrapartida, em termos médios, o volume de água doce que a ria recebe durante um ciclo de maré não chega a atingir 2 hm^3.

Caracterização local

O Projecto irá desenvolver-se na bacia de drenagem de uma pequena linha de água, sem toponímia na Carta Militar à escala 1:25000, localmente designada por vala do Salgueiral, afluente de primeira ordem do rio Vouga.

O Quadro IV.7 contém os principais elementos morfométricos desta linha de água.

Quadro IV.7 – Características físicas principais da bacia hidrográfica da vala do Salgueiral (na embocadura)

Designação	Área da bacia hidrográfica (km^2)	Comprimento do curso de água (km)	Altitude média (m)	Declive médio (%)	Factor de Forma	Coeficiente de Compacidade
Vala do Salgueiral	1,7	1,6	16,5	1,4	0,63	1,37

Antes da concretização da unidade industrial da NTA, a vala do Salgueiral já se encontrava entubada numa extensão de 280 m, apresentando o sistema capacidade de vazão insuficiente para caudais de ponta de cheia com períodos de retorno superiores a 2 anos (UA, 2015). Assim, com frequência, ocorria a inundação de terrenos a montante do trecho entubado.

De modo a minimizar esta situação, previamente à construção da unidade industrial em 2015, foi efectuado o reperfilamento do traçado e aumento da extensão da conduta de entubamento da vala do Salgueiral, passando esta a desenvolver-se numa extensão de 400 m, com um diâmetro de 1 500 mm. A conduta foi executada em betão, com uma inclinação de 0,3% e capacidade de vazão máxima de 4,7 m^3/s.

Assim, as águas pluviais provenientes de áreas impermeabilizadas da NTA são recolhidas e conduzidas graviticamente ao ponto de descarga, ou seja, a vala do Salgueiral, num ponto imediatamente a jusante da secção de entubamento, que não será afectada pelo presente projecto da Máquina de Papel 2, para além de um ligeiro aumento da descarga de águas pluviais.

Risco de Inundações

Os Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI), que abrangem todos os aspectos da gestão das cheias e inundações, têm como objectivo reduzir o risco nas áreas de possível inundação, através da implementação de medidas que minimizem as consequências prejudiciais para a saúde humana, as actividades económicas, o património cultural e o ambiente.

As inundações são fenómenos hidrológicos extremos, de frequência variável, naturais ou induzidos pela acção humana, que têm como consequência a submersão de terrenos, podendo provocar danos significativos, quer a nível social, quer económico ou ambiental.

A protecção de pessoas e bens, através da minimização dos riscos associados às inundações constitui uma preocupação crescente, face ao incremento de fenómenos de precipitação muito intensa e de agitação marítima, associados aos efeitos de alterações climáticas, pelo que os mecanismos de gestão das inundações assumem cada vez mais relevância.

A Directiva da Avaliação e Gestão dos Riscos de inundações (DAGRI), Directiva n.º 2007/60/CE, de 23.10.2007, surge na sequência da magnitude de diversas inundações que, na primeira década do século XXI, afectaram gravemente as populações e as actividades económicas europeias, tendo como objectivo reduzir os riscos das consequências prejudiciais das inundações.

A Directiva estabelece que é necessário prever a elaboração de cartas de zonas inundáveis e de cartas de risco de inundações indicativas das potenciais consequências prejudiciais, associadas a diferentes cenários de inundações, incluindo informações sobre fontes potenciais de poluição ambiental resultante das inundações.

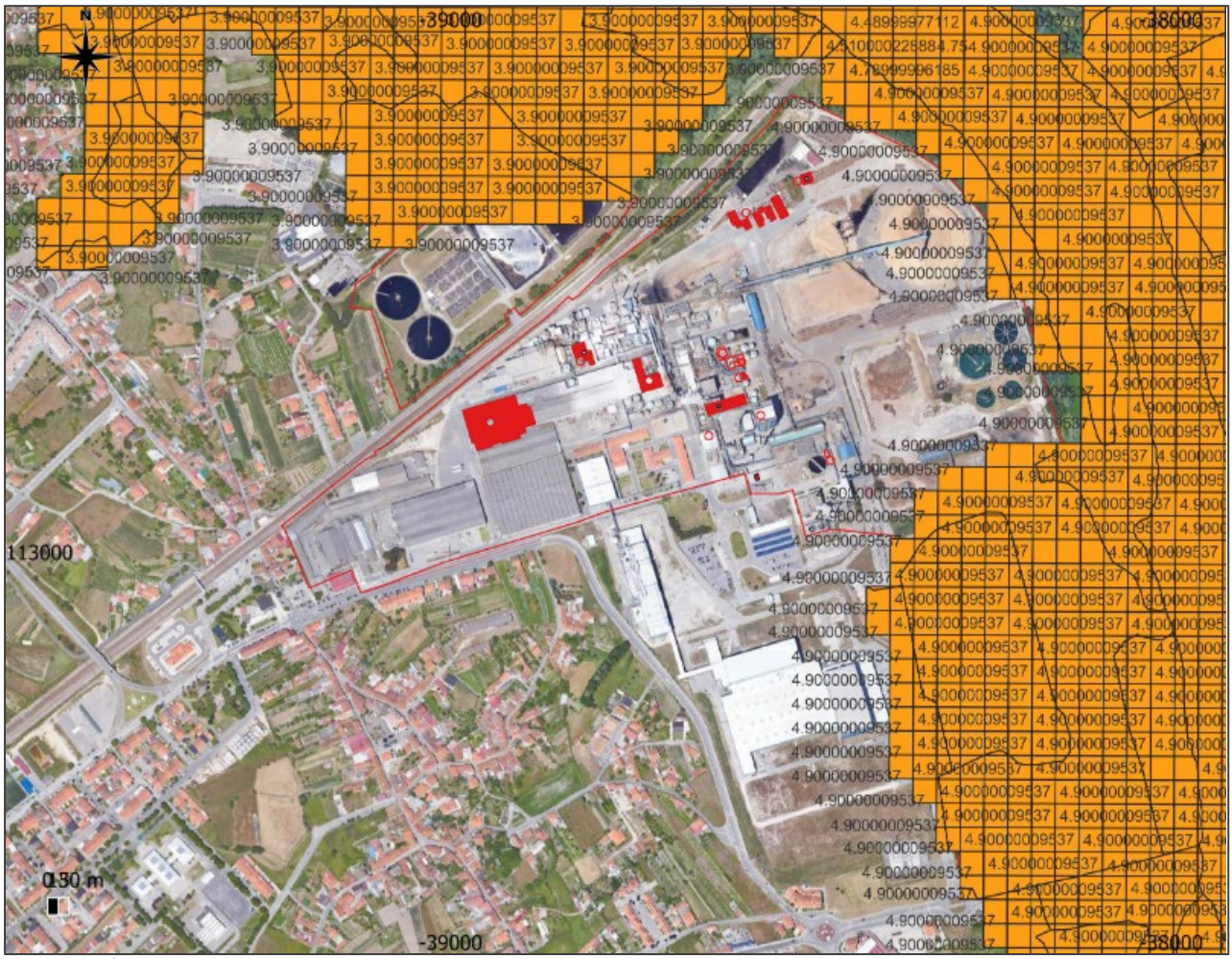
Em Portugal, o processo decorreu em três fases, ou seja:

- 1.ª fase – Revisão das Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI), que conduziu à identificação de 63 ARPSI em Portugal Continental, incluindo zonas sujeitas a risco de inundações de origem fluvial, pluvial e costeira;
- 2.ª fase – Revisão e actualização da cartografia das ARPSI, cujo processo de participação pública decorreu entre 11 de Novembro e 12 de Dezembro de 2020;
- 3.ª fase – Revisão e actualização dos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI), tendo sido elaborados para cada Região Hidrográfica (RH), tendo decorrido o processo de consulta pública até 30 de Dezembro de 2022.

Os PGRI foram aprovados pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2024, de 22 de Abril que incluiu o PGRI da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4).

De acordo com as informações obtidas recentemente da APA/ARH do Centro, apresenta-se na Figura IV.21 as cotas de cheia na envolvente da NPA e da NTA, que são de 4,9 m a Nascente e de 3,9 m a Norte e Noroeste.

Figura IV.21 – Áreas inundáveis na NPA



Fonte: APA/ARH do Centro (cotas de cheia)

De forma a verificar quais as áreas da NPA com cotas abaixo das cotas de cheia indicadas na Figura IV.21, foi efectuado um levantamento, que se incluiu no Anexo V do Volume de Anexos, que mostra que só parte das áreas a Nascente e Sul do Parque de Madeiras estão situadas abaixo da cota de cheia de 4,9 m.

Assim, verifica-se que a unidade industrial da NTA não está implantada em áreas inundáveis.

Evolução da Situação de Referência sem Projecto

Considerando a opção zero, ou seja, a ausência de intervenção no local em estudo, para além dos projectos de melhoria ambiental da NTA, que não se traduzem num aumento do uso da água, não se conhecem outros projectos susceptíveis de introduzirem qualquer tipo de alteração a nível deste descritor, pelo que, deste ponto de vista, os recursos hídricos superficiais tenderão a manter as características actuais.

No entanto, 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

O Projecto em análise situa-se na secção final da bacia hidrográfica do rio Vouga, mais especificamente numa bacia de drenagem de uma pequena linha de água, sem toponímia (vala do Salgueiral), mas cujo projecto apenas irá traduzir-se num pequeno aumento da descarga de águas pluviais nessa linha de água.

No que se refere a disponibilidades hídricas, no período de 1930 – 2015, na sub-bacia do rio Vouga, verificou-se um escoamento médio anual, de 2 426 hm^3/ano, que, em ano seco, desce para 1 296 hm^3/ano e, em ano húmido, aumenta para 3 378 hm^3/ano, o qual é reduzido, no período de 1989 – 2015 para o escoamento médio de 2 025 hm^3/ano, ano seco de 854 hm^3/no e ano húmido de 2 729 hm^3. No período de 1989 – 2015, o valor anual de escassez (WEI+) correspondeu a 37% (escassez elevada).

A unidade industrial da NTA não se encontra em área que possa ser afectada pelas cheias.

8.2 Recursos Hídricos Subterrâneos

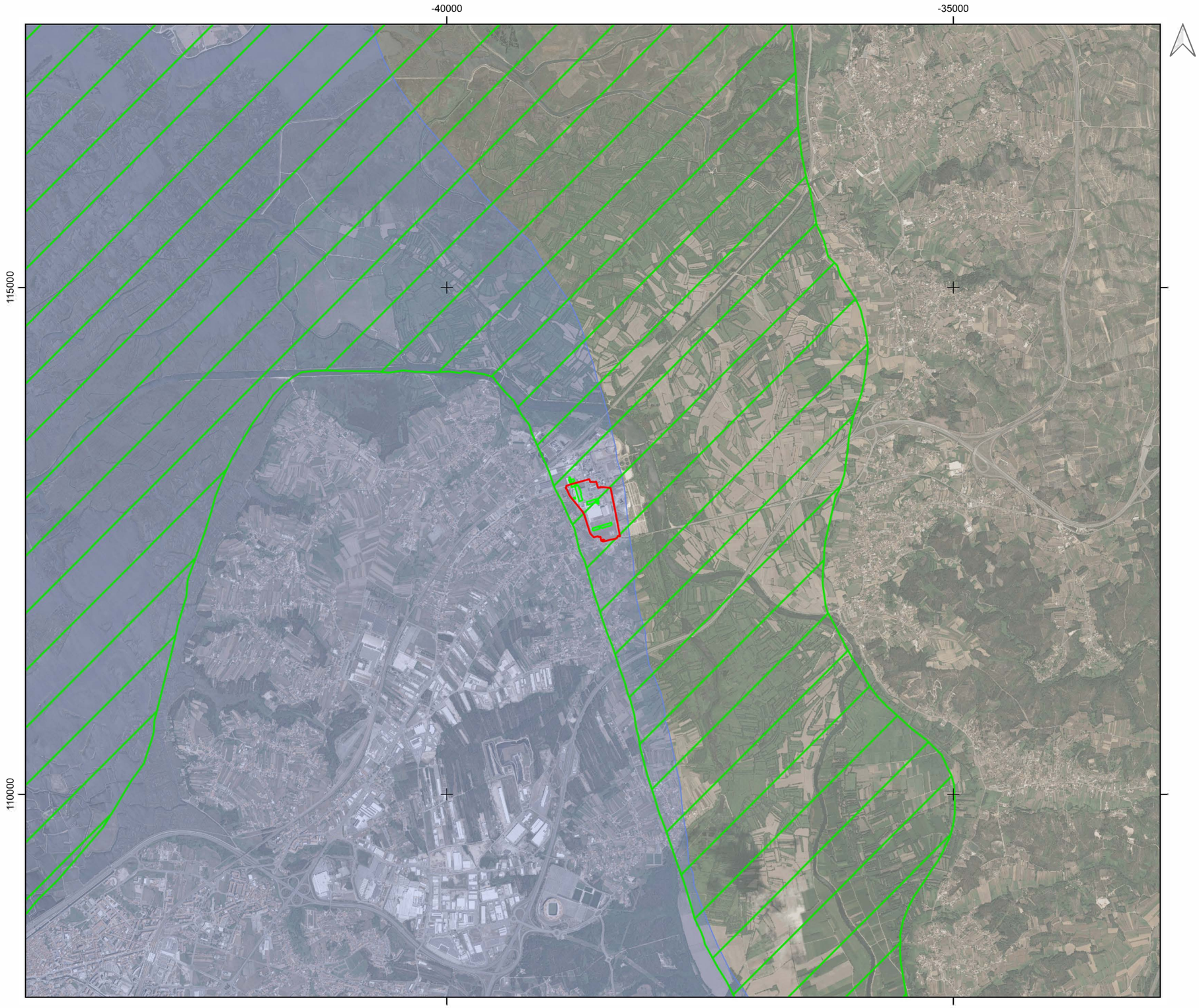
Enquadramento

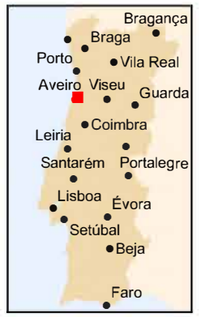
O Projecto localiza-se na Unidade Hidrogeológica Orla Ocidental, numa zona onde o sistema aquífero instalado nas formações detríticas do Quaternário de Aveiro (O1) se sobrepõe ao sistema aquífero do Cretácico de Aveiro (O2), como se pode ver na Figura IV.22.

⇨ **Sistema Aquífero Quaternário de Aveiro (O1)**

No sistema Quaternário, de acordo com INAG (2000), podem ser individualizadas três unidades: terraços fluviais e praias antigas, de idade pliocénica, uma sequência granodecrescente, cascalhenta, e quase sempre coberta por uma ou mais camadas de lodos orgânicos, conhecida por formação de base do quaternário, e manto dunar/aluviões modernos.

O aquífero instalado nos depósitos pliocénicos é de natureza freática e tem reduzido interesse devido à sua fraca permeabilidade, sendo explorado, fundamentalmente, por poços de grande diâmetro.





Projeto da Máquina de Papel 2

- Limite da Navigator Tissue Aveiro (NTA)
- Elementos de Projeto

Sistemas Aquíferos

- Cretácico de Aveiro
- Quaternário de Aveiro

Fonte: SNIAmb (2018)

0 1 km

1/40000

Fonte: Ortofotomapa 2023, DGT

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06, EPSG: 3763
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator

Estudo de Impacte Ambiental da Máquina de Papel 2
(Navigator Tissue Aveiro)

Figura IV.22 - Enquadramento do Projeto sobre os Sistemas Aquíferos

TECNIINVEST

Os depósitos plistocénicos correspondem a sedimentos de praias antigas e terraços fluviais, que, do ponto de vista litológico, são constituídos por uma matriz conglomerática a arenosa, de composição muito grosseira, com calhaus mais ou menos rolados e frequentes intercalações argilosas. Os depósitos fluviais costumam apresentar granulometria mais fina.

A possança destes depósitos é fraca, não atingindo espessuras superiores a 10 – 20 m, embora na parte Norte do litoral da bacia tenha menor desenvolvimento do que na parte central ou mais para Sul do sistema.

O aquífero instalado na Base do Quaternário é do tipo confinado na maior parte da sua extensão, com níveis piezométricos situados acima do tecto do aquitardo, ou mesmo acima do terreno. Para Oriente, a camada confinante desaparece, passando a aquífero livre. O aquitardo é constituído por lodos orgânicos, escuros, ora areno-limosos, ora de carácter mais argiloso.

Os depósitos da Base do Quaternário apresentam-se como uma sequência granodecrescente: na base, materiais muito grosseiros, às vezes com litoclastos de xistos, granitos, grauvaques e liditos, abundantes calhaus rolados, transitam para areões e areias, na parte superior, que se tornam cada vez mais finas e argilosas até à base do aquitardo. Na zona de Aveiro, as espessuras destes depósitos são da ordem dos 15 m, aumentando para a zona setentrional do sistema, até valores máximos de 30 m.

Este sistema aquífero foi intensamente explorado, tendo-se verificado, nalgumas áreas, um rebaixamento excessivo dos níveis piezométricos, seguido de mudanças na qualidade da água, nalguns casos. O abandono de muitas captações, substituídas por origens superficiais de água, deu lugar a alguma recuperação dos níveis.

O sistema aquífero instalado nas dunas é do tipo freático, cobrindo toda a região litoral da bacia do Vouga. Trata-se de depósitos modernos, acumulados devido à acção do vento, incluindo-se, quer as areias eólicas, quer as areias de dunas propriamente ditas e as areias de praia. Litologicamente, o suporte do sistema aquífero é constituído por areias finas, limpas, onde a fracção silto-argilosa é pouco significativa, passando a areias médias e mesmo areões, no contacto com as areias de praia. A espessura do manto é da ordem dos 10 m, podendo atingir os 30 m, embora raramente.

⇨ **Sistema Aquífero Cretácico de Aveiro (O2)**

As formações detríticas do Cretácico desenvolvem-se em toda a zona litoral, subjacentes ao Quaternário, mergulhando depois sob o Atlântico. No seu conjunto, o Cretácico constitui um sistema multicamada, com vários sistemas sobrepostos, com piezometria e fácies hidroquímica diferenciadas.

As formações que constituem o suporte deste sistema aquífero são de idade cretácica e de constituição essencialmente detrítica e carbonatada. A formação mais antiga é constituída por Arenitos de Carrascal/Grés grosseiros inferiores, a que se segue a formação carbonatada dos Calcários Apinhoados da Costa de Arnês, seguindo-se uma sequência gresosa dos Grés Micáceos e Grés Grosseiros Superiores, que é coberta pelas Argilas de Aveiro-Vagos, o tecto do sistema.

De uma forma geral, todas as formações aumentam de espessura de Leste para Oeste e de Norte para Sul. Os Grés grosseiros inferiores podem atingir um máximo de 100 m de espessura, o Grés micácio apresenta-se com espessura entre 10 e 15 m e a formação carbonatada raramente atinge os 15 m. Os Grés grosseiros superiores alcançam espessuras máximas de 120 m na área da bacia do Vouga.

Os subsistemas que constituem o aquífero Quaternário são freáticos, com excepção da Base do Quaternário, que é semi-confinado em algumas áreas e confinado noutras. O aquífero Cretácico é cativo, sendo o tecto materializado pela unidade cretácica mais recente, tipicamente argilosa. Este aquitardo confere-lhe grande protecção, quer a contaminantes de origem antrópica, quer à entrada de águas marinhas.

A sensibilidade à poluição dos subsistemas aquíferos em questão é variável, sendo reduzida no subsistema aquífero Cretácico e elevada nos subsistemas aquíferos Quaternário/Plistocénico e Manto Dunar. O subsistema aquífero Quaternário/Base do Quaternário apresenta vulnerabilidade intermédia. Estas unidades, com destaque para o subsistema Base do Quaternário, têm sido intensamente exploradas para utilização industrial, abastecimento público e rega, não sendo a recarga suficiente para fazer face às extracções praticadas. Com a entrada em funcionamento do sistema do Carvoeiro, a situação tem vindo a evoluir positivamente, notando-se já alguma recuperação do sistema.

Note-se que a NTA não recorre a quaisquer massas de água subterrâneas, sendo as suas necessidades hídricas supridas através de uma captação superficial no rio Vouga da NPA.

Disponibilidades hídricas e parâmetros hidráulicos

⇨ **Sistema Aquífero Quaternário / Plistocénico**

O sistema aquífero instalado nos depósitos plistocénicos é de natureza freática, poroso, com valores de permeabilidade de 0,5 a 2 m/dia e de 1% a 10% para a cedência específica.

O funcionamento hidráulico é por recarga directa pela precipitação, estimando-se valores de 15% a 20%, o que corresponde a 170 mm/ano. O gradiente hidráulico é baixo, da ordem de 0,001, radial, na direcção das linhas de água, que são, portanto, efluentes, embora também possam ocorrer perdas para os sistemas subjacentes quando o potencial hidráulico o permite. O fluxo regional apresenta-se divergente, da parte central para as bordaduras, acompanhando a topografia. As saídas do sistema são, como referido, as linhas de água, transferências para as unidades subjacentes e extracções para abastecimento humano e pequenos regadios tradicionais.

As variações sazonais do nível de água são inferiores a 5 m, principalmente nos depósitos de grande extensão, podendo, no entanto, ocorrer variações superiores a 15 m, junto às linhas de água efluentes.

⇨ **Subsistema Aquífero Quaternário / Base do Quaternário**

O aquífero da Base do Quaternário é do tipo semi-confinado, confinado em algumas áreas e aquífero livre nas franjas orientais do sistema, onde a camada confinante desaparece.

Em regime não influenciado, no início da exploração deste sistema, a superfície piezométrica inclinava-se, em geral, para Poente. Devido à intensa utilização deste sistema aquífero, os níveis piezométricos começaram a evidenciar alterações, com grandes depressões nas áreas de maior extracção, tendo-se verificado a extinção do artesianismo em alguns pontos do sistema.

As oscilações sazonais são pequenas, da ordem dos 1 a 2 metros. A recarga faz-se por drenância, a partir do aquitardo e, principalmente, por precipitação directa, nas áreas a Oriente, onde o tecto do sistema é inexistente. Estima-se que a recarga seja da ordem dos 30% a 40% da precipitação e as saídas da mesma ordem de grandeza.

Em termos de disponibilidades hídricas, a interpretação de um conjunto alargado de ensaios de bombagem indica os valores estatísticos apresentados no Quadro IV.8.

Quadro IV.8 – Principais estatísticas do sistema aquífero Base do Quaternário

Grandeza	Dimensão da amostra	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Caudais (l/s)	86	13,9	10,8	0,1	3,0	14,5	23,8	23,8
Transmissividade (m^2/dia)	56	432	117	190	360	428	500	750
Coeficiente de armazenamento	28	0,002	0,0026	0,0001	0,00088	0,0017	0,003	0,0094

Fonte: Almeida *et al.*, 2000

⇨ **Subsistema aquífero Quaternário / Manto Dunar-Aluviões Modernos**

Do ponto de vista hidráulico, este sistema comporta-se como um aquífero freático típico. As isopiezas seguem aproximadamente a direcção da costa, para a qual se dirige, no essencial, o escoamento subterrâneo, embora em alguns pontos se note a influência da topografia. As variações dos níveis de água são reduzidas, com máximo de 5 m, e o gradiente hidráulico é da ordem de 0,001.

Os valores dos parâmetros hidráulicos neste sistema são bastante homogéneos, indiciando uma certa isotropia do meio. A condutividade hidráulica oscila entre os 30 a 35 m/dia e a excedência específica situa-se em valores em torno de 10%.

A recarga deste sistema faz-se directamente pela precipitação, estimando-se um valor de 40% da precipitação, a que corresponde a cerca de 440 mm. Dados experimentais parecem indicar existir um equilíbrio entre as entradas e as saídas deste sistema, sendo estas últimas realizadas, quer para o mar, quer para a ria de Aveiro. Saídas por drenância para os sistemas subjacentes não parecem ocorrer, dado o equilíbrio piezométrico que se verifica actualmente.

Isopiezas e isovalores no aquífero na área do Complexo Industrial de Aveiro

No Anexo V do Volume de Anexos, inclui-se o Relatório de Monitorização dos Recursos Hídricos, que inclui os Mapas das Isopiezas e Isovalores, elaborado no âmbito da monitorização dos recursos hídricos subterrâneos, estabelecida na DIA do Projecto *Smooth*, já comunicado às autoridades competentes. A direcção do fluxo subterrâneo é representada nos mapas de isovalores e de isopiezas.

Apesar de variações sazonais, o fluxo subterrâneo na área da Navigator Tissue Aveiro decorre predominantemente de Oeste/Sudoeste para Este/Nordeste.

⇨ **Subsistema aquífero Cretácico**

Este sistema é constituído por três aquíferos sobrepostos, que se distinguem por apresentarem piezometria e quimismos distintos. Cada um deles apresenta, em geral, um carácter multicamada.

O aquífero principal, de maior produtividade e de melhor qualidade, tem por suporte a última sequência dos Grés grosseiros inferiores, a formação carbonatada, o Grés micáceo e a parte inferior dos Grés Grosseiros superiores.

Subjacente a este sistema, ocorre um outro aquífero de piezometria mais elevada, mas de produtividade inferior, e de água mais mineralizada, tendo por suporte parte dos Grés grosseiros inferiores.

Na base, ocorre ainda um outro aquífero, cujo suporte é a parte inferior dos Grés grosseiros inferiores, caracterizado por águas ainda mais mineralizadas que o anterior, sendo também menos permeável. Apresenta níveis piezométricos elevados, mesmo repuxantes em alguns pontos.

Do ponto de vista hidráulico, o sistema é cativo, sendo o tecto materializado pela unidade cretácica mais recente, tipicamente argilosa. Este aquitardo confere-lhe grande protecção, quer a contaminantes de origem antrópica, quer à entrada de águas marinhas.

Em regime não influenciado, a superfície piezométrica do sistema teria pendente para o oceano, área de descarga natural do sistema. A intensa exploração a que este sistema foi sujeito produziu alterações significativas na superfície, dando origem a zonas deprimidas em torno dos pólos onde é maior a extracção.

A utilização de água superficial nesta zona da bacia, com a entrada em funcionamento do sistema do Carvoeiro, em 1996, tem permitido alguma recuperação dos níveis de água neste sistema.

A recarga deste sistema ocorre no sector livre periférico, na parte Oriental, onde afloram as unidades permeáveis do Cretácico ou jazem sob os terraços Quaternários. A alimentação faz-se directamente pela precipitação, por drenância vertical a partir dos terraços e, eventualmente, por recarga induzida a partir do rio Vouga e outras linhas de água, estimando-se uma recarga de cerca de 150 mm/ano, a que corresponde um valor de 11 hm^3/ano. As saídas, nos anos em que ocorreu uma sobre-exploração do aquífero, corresponderam às extracções. Mais recentemente, as saídas têm sido equilibradas pelas entradas, como referido acima, evoluindo-se para uma reposição das reservas, o que é comprovado pela recuperação da piezometria da região.

Os parâmetros hidráulicos deste sistema apresentam-se no Quadro IV.9.

Quadro IV.9 – Principais estatísticas do subsistema aquífero Cretácico

Grandeza	Dimensão da amostra	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Caudais (l/s)	66	16,3	12,3	0,2	5,0	15,0	25,0	50,0
Transmissividade (m^2/dia)	92	338	178	11	216	340	420	850
Coeficiente de armazenamento	65	0,0031	0,012	$4,5x10^{-6}$	$4,8x10^{-5}$	0,0001	0,0007	0,082

Fonte: Almeida *et al.*, 2000

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.

Existem vários métodos de avaliação da vulnerabilidade, tendo-se utilizado no presente estudo o denominado Índice DRASTIC, que se fundamenta no somatório de sete parâmetros ou indicadores hidrogeológicos, que influenciam o potencial da poluição, sendo possível avaliar dois tipos de situação – vulnerabilidade média aos poluentes em geral e vulnerabilidade específica a pesticidas.

De acordo com as classes estabelecidas pelo método, a sensibilidade à poluição dos subsistemas aquíferos varia entre a classe reduzida (índice inferior a 120), no subsistema aquífero Cretácico, a elevada (índice superior a 160, mas inferior a 199), para os subsistemas aquíferos Quaternário/Plistocénico e Manto Dunar. O subsistema aquífero Quaternário/Base do Quaternário apresenta vulnerabilidade média (índice superior a 120 e inferior a 159).

Quando se tem em consideração a poluição por pesticidas, a vulnerabilidade dos vários sistemas aumenta, destacando-se os subsistemas Plistocénico e Manto Dunar, que apresentam vulnerabilidade muito elevada a este tipo de contaminação.

Evolução da Situação de Referência sem Projectos

O estado actual do ambiente no que respeita ao descritor ambiental em análise tenderá a manter as características actuais, descritas acima, uma vez que não se conhecem acções susceptíveis de produzir modificações sobre o domínio vertente.

SÍNTESE

Do ponto de vista dos recursos hídricos subterrâneos, o Projecto localiza-se na Unidade Hidrogeológica Orla Ocidental, posicionando-se nos sistemas aquíferos instalados nas formações detríticas Pliocénicas do Quaternário (O1) de Aveiro, que se encontram subjacentes ao sistema aquífero do Cretácico de Aveiro (O2).

Estas unidades, com destaque para o subsistema Base do Quaternário, foram intensamente exploradas para utilização industrial, abastecimento público e rega, não sendo a recarga suficiente para fazer face às extracções praticadas. Com a entrada em funcionamento do sistema do Carvoeiro, de captação no rio Vouga, a situação tem vindo a evoluir positivamente, notando-se a recuperação do sistema.

9. FACTORES DE QUALIDADE DO AMBIENTE

9.1 Considerações Introdutórias

São designados factores de qualidade do ambiente, os factores do meio que, directa ou indirectamente, são utilizados pelas populações e que caracterizam, na sua relação com o ambiente, a qualidade de vida na área em estudo. Podem enumerar-se a qualidade das massas de água superficiais e subterrâneas, a qualidade do ar e o ambiente acústico.

Assim, os índices de qualidade ambiental de uma dada região estão intimamente relacionados com os índices de atendimento das populações, a nível do saneamento básico – recolha e tratamento de águas residuais e de resíduos sólidos urbanos, e de outros factores de pressão que possam eventualmente existir.

Nos pontos subsequentes é apresentada a caracterização do estado actual do ambiente, no que se refere à qualidade das massas de águas superficiais e subterrâneas, à qualidade do ar e qualidade acústica.

9.2 Qualidade da Água

Enquadramento

Na sequência da publicação da DQA-Directiva Quadro da Água (Directiva n.º 2000/60/CE, de 23 de Outubro, do Parlamento Europeu e do Conselho) e da sua subsequente transposição para a ordem jurídica nacional (Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro e Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março), operou-se um novo paradigma na gestão dos recursos hídricos, centrando-se no conceito de que todas as águas devem ser objecto de um elevado nível de protecção, independentemente dos usos actuais e potenciais que lhes possam ser atribuídos e objectivando-se uma melhoria progressiva do estado de qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Introduz-se um novo conceito de estado de qualidade das águas que integra não só a componente físico-química tradicional, mas também os estados ecológico e hidromorfológico, traduzidos por indicadores apropriados. É, portanto, assumido que a água para além de um recurso é também um elemento primordial para o suporte e funcionamento dos ecossistemas aquáticos e dos terrestres que com ele se relacionam.

A DQA estabelece um conjunto de objectivos ambientais com vista à melhoria da protecção das massas de água, de modo a promover o uso sustentável da água, proteger os ecossistemas aquáticos e os ecossistemas terrestres e zonas húmidas directamente associados e salvaguardar as actuais e as futuras utilizações da água.

No âmbito das águas de superfície (rios, lagos, águas costeiras, águas de transição, águas fortemente modificadas e artificiais), os objectivos ambientais delineados pela DQA são os seguintes:

- Evitar a deterioração do estado das massas de água;
- Manter e alcançar o bom estado/potencial ecológico das águas e o bom estado químico;
- Reduzir gradualmente a poluição causada por substâncias prioritárias;
- Eliminar a poluição causada por substâncias prioritárias perigosas;
- Cumprir as normas e os objectivos específicos de zonas protegidas.

No âmbito da implementação da DQA, foi efectuada a caracterização das regiões hidrográficas, que incluiu, entre outros aspectos, a definição de tipologias e delimitação das massas de água, tendo sido publicados, em 2013, os Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas (PGRH), correspondentes ao primeiro ciclo de planeamento, onde foram definidos, entre outros, o sistema de classificação do estado ecológico e do potencial ecológico e os objectivos ambientais de cada uma das massas de água classificadas, bem como as especificações técnicas para a sua monitorização.

O segundo ciclo de planeamento teve início em Junho de 2015 e culminou com a publicação, em Setembro de 2016, dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2016-2021 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de Setembro, rectificada e republicada pela Declaração de Rectificação n.º 22-B/2016, de 18 de Novembro).

Por sua vez, o terceiro ciclo de planeamento dos PGRH, incluindo o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A), foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 22 de Abril.

Usos da Água

De acordo com o PGRH 2022-2027, o volume total captado/utilizado de água na Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (8 665 hm^3/ano), 96% tem origem superficial, sendo o maior consumidor a sub-bacia do Mondego, seguido da sub-bacia do Vouga. O volume de água captado na sub-bacia do Vouga, onde se localizam os Projectos e onde é efectuada a captação de água para a NPA, corresponde a cerca de 28% das necessidades globais estimadas para esta RH. No Quadro IV.10 indica-se a repartição do volume total de água captado/utilizado por sub-bacia da RH em análise.

A massa de água superficial que existe no perímetro fabril da NTA é uma linha de água sem toponímia, que não tem outros usos que não seja constituir suporte dos ecossistemas aquáticos e terrestres que lhe estão associados.

Quadro IV.10 – Volume total captado/utilizado na RH4A por sub-bacia

Origem da Água	Bacia Hidrográfica	Sub-bacia Hidrográfica	Volume (hm^3)
Águas superficiais	Costeiras	Costeiras do Mondego	0,0001
		Costeiras do Vouga	0,0000003
		Costeiras entre o Mondego e o Lis	0,01
		Costeiras entre o Vouga e o Mondego	185
	Lis	Lis	14
	Mondego	Alva	777
		Dão	148
		Mondego	4 758
	Vouga	Vouga	2 419
		Sub-total	8 300
Águas subterrâneas		Sub-total	365
Total			**8 665**

Fonte: PGRH-RH4A (2022-2027) – Ano de 2018

Por sua vez, no Quadro IV.11 indica-se a repartição por sector de actividade do volume total captado/utilizado na RH4A, que inclui o Complexo Industrial de Aveiro da Navigator (NPA + NTA) na indústria transformadora.

Quadro IV.11 – Volume total captado/utilizado na RH4A por sector de actividade

Sector	Subsector	Volume (hm^3)		Total
		Superficial	Subterrânea	
Urbano	Abastecimento público	31,2	71	**102**
	Consumo humano	0,001	0,6	**0,6**
Indústria	Transformadora	55	6,2	**61**
	Alimentar e do vinho	-	1,8	**1,8**
	Extractiva	0,02	0,1	**0,1**
	Aquicultura	185*	8,9	**194**
Agricultura	Rega	197	264	**461**
	Pecuária	0,5	5,8	**6,3**
Turismo	Golfe	-	0,7	**0,7**
	Empreendimentos turísticos	-	0,02	
Energia	Hidroeléctrica	7 825	-	**7 825**
	Termoeléctrica	5,5	-	**5,5**
Outro		0,5	5,2	**5,7**
Total		**8 300**	**364**	**8 664**

* Captação em águas costeiras
Nota: Os valores relativos à rega, pecuária e golfe são estimados
Fonte: PGRH-RH4A (2022-2027) – Ano de 2018

Os usos mais importantes na RH4A são a actividade hidroeléctrica, que utiliza 90,3% das necessidades globais de água, a rega com 5,3% e a aquicultura, com 2,2%.

Factores de Pressão

No Quadro IV.12 vem apresentada a síntese das cargas de poluentes rejeitadas na Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis, repartidas por sub-bacia.

Assim, verifica-se que a sub-bacia costeira entre o Mondego e o Lis é a mais pressionada em termos de rejeições pontuais, com 47,5% da carga total de CQO rejeitada, seguida da sub-bacia do Vouga com 27,0%, da sub-bacia do Mondego com 9,9% e da sub-bacia Costeiras do Vouga com 8,8%.

Quadro IV.12 – Cargas de poluentes rejeitadas na RH4A por sub-bacia

Destino da descarga	Bacia Hidrográfica	Sub-bacia Hidrográfica	Carga rejeitada (kg/ano)			
			CBO_5	CQO	N Total	P Total
Águas superficiais	Costeiras	Costeiras do Mondego	172	645	65	43
		Costeiras do Vouga	474 957	2 324 842	1 440 078	89 200
		Costeiras entre o Mondego e o Lis	1 236 302	12 528 096	141 884	123 382
		Costeiras entre o Vouga e o Mondego	39 077	127 808	142 068	7 493
	Lis	Lis	102 925	859 185	401 879	49 451
	Mondego	Alva	21 133	86 777	29 175	5 902
		Dão	155 763	436 100	99 873	18 056
		Mondego	784 554	2 605 834	998 848	119 411
	Vouga	Vouga	571688	7 130 487	478 732	63 899
		Sub-total	3 386 572	26 109 774	3 732 603	476 935
Águas subterrâneas		Sub-total	124 350	285 447	34 568	6 038
Total			**3 510 922**	**26 395 221**	**3 767 171**	**482 973**

Fonte: PGRH-RH4A (2022-2027) – Ano de 2018

A sub-bacia Costeiras do Vouga inclui a descarga do emissário submarino de S. Jacinto e rejeita o efluente tratado proveniente dos dez municípios abrangidos pelo Sistema Multimunicipal concessionado à sociedade Águas do Centro Litoral, S.A. (AdCL, ex-SIMRIA), bem como da ETAR da NPA, que trata também as águas residuais da NTA.

Por sua vez, o Quadro IV.13 apresenta a síntese das cargas rejeitadas por sector de actividade nesta RH, no que diz respeito aos parâmetros CBO_5, CQO, N Total e P Total.

Quadro IV.13 – Cargas de poluentes rejeitadas na RH4A por sub-bacia

Sector de Actividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
		CBO_5	CQO	N Total	P Total
Urbano	Águas residuais urbanas	1 905 893	7 279 773	3 396 108	317 346
Actividades económicas	Indústria transformadora	1 414 245	18 597 529	194 461	141 407
	Indústria alimentar e do vinho	61 255	151 203	21 986	6 377
	Indústria extractiva	113	497	46	28
	Pecuária	1 025	2 845	26	18
	Aquicultura	77 145	107 344	133 794	6 961
	Alojamento turísticos	29	110	7	7
	Outras actividades	50 990	254 421	20 167	10 818
Resíduos		226	500	575	11
	Total	**3 510 921**	**26 395 222**	**3 767 170**	**482 973**

Fonte: PGRH-RH4A (2022-2027) – Ano de 2018

Verifica-se que o sector urbano é o mais representativo em termos de N Total, correspondendo a cerca de 66% do total para esse parâmetro, a que se segue a indústria transformadora com cerca de 29%.

Em relação ao CQO, a indústria transformadora representa cerca de 70%, a que se segue o sector urbano com cerca de 28%.

Estado das Massas de Águas Superficiais (segundo os critérios da DQA)

Critérios de classificação

a) Estado ecológico

O Estado Ecológico traduz a qualidade estrutural e funcional dos ecossistemas aquáticos associados às águas de superfície e é expresso com base no desvio relativamente às condições de referência, ou seja, relativamente às condições existentes em massas de águas pertencentes ao mesmo tipo (i.e., altitude, clima, geologia, área de drenagem), e que evidenciam ausência de pressões antropogénicas significativas.

O Estado Ecológico é classificado em função de diferentes indicadores de qualidade:

- Elementos de qualidade biológica (fitobentos, macrófitos, invertebrados bentónicos, fauna piscícola e fitoplâncton);
- Elementos químicos e físico-químicos de suporte dos elementos biológicos, incluindo elementos físico-químicos gerais e poluentes descarregados em quantidades significativas (i.e. poluentes específicos);
- Elementos hidromorfológicos de suporte dos elementos biológicos.

A classificação final do Estado Ecológico é determinada pelo elemento de qualidade ecológica que apresente o pior resultado, dentro de um universo de 5 classes para os elementos de qualidade biológica (Excelente; Bom; Razoável; Medíocre; Mau); 3 classes para os elementos químicos e físico-químicos de suporte (Excelente; Bom; Razoável); e 2 classes para os elementos hidromorfológicos (Excelente; Bom).

b) Estado Químico

O Estado Químico é avaliado de acordo com a presença de substâncias químicas no sistema aquático que, em condições naturais, não estariam presentes ou estariam apenas em concentrações reduzidas. Tais substâncias, pelas suas características de persistência, toxicidade e bioacumulação, poderão causar danos significativos para a saúde humana, flora e fauna.

As Normas de Qualidade Ambiental (NQA) utilizadas na avaliação do estado químico das massas de água superficiais estão estabelecidas no Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro, que procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, transpondo a Directiva n.º 2013/39/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Agosto, no que respeita às substâncias prioritárias no domínio da política da água.

Massa de água rios – rio Vouga (PT04VOU0543C)

De acordo com PGRH do Vouga, Mondego e Lis (3.º Ciclo), na massa de água do rio Vouga, com o código PT04VOU0543C, existem as zonas protegidas indicadas no Quadro IV.14.

Quadro IV.14 – Zonas protegidas na massa de água rio Vouga (PT04VOU0543C)

Código	Tipo	Designação	Avaliação
PTZPE0004	Zonas designadas para a Conservação de Aves Selvagens (Zona de Protecção Especial – ZPE)	Ria de Aveiro	-
PTP29	Zona designada para a protecção de Espécies Aquáticas de Interesse Económico (Águas Piscícolas)	Rio Vouga (da ponte de S. Pedro do Sul à Ponte de S. João de Loure)	Cumpre os objectivos específicos
PTCON0026	Zona designada para a protecção de Habitats (Sítios Especiais de Conservação – ZEC)	Rio Vouga	-
PTCON0061	Zona designada para a protecção de Habitats (Sítios Especiais de Conservação – ZEC)	Ria de Aveiro	-

Fonte: PGRH-RH4A (2022-2027)

Por sua vez, no Quadro IV.15 indica-se a avaliação do estado da massa de água PT04VOU0543C e no Quadro IV.16 a classificação do estado, de acordo com 3.º ciclo de planeamento dos recursos hídricos e a sua evolução de acordo com os três ciclos de planeamento.

Quadro IV.15 – Avaliação do estado na massa de água rio Vouga (PT04VOU0543C)

Avaliação do Estado	Tipo de elemento de qualidade	Classificação	Parâmetro responsável
Estado ecológico	Biológicos	Razoável	Macroinvertebrados bentónicos; Peixes
	Físico-Químicos Gerais	Bom	-
	Hidromorfológicos	Bom	-
	Poluentes específicos	Razoável	Zinco dissolvido
Estado químico	Substâncias Prioritárias	Insuficiente	Benzo(a)pireno

Fonte: PGRH-RH4A (2022-2027)

Quadro IV.16 – Classificação do estado da massa de água rio Vouga (PT04VOU0543C)

Ciclo de planeamento	Estado/Potencial ecológico		Estado químico		Estado Global
	Estado	Nível de confiança	Estado	Nível de confiança	
1.º Ciclo (2009-2015)	-	-	-	-	Inferior a bom
2.º Ciclo (2016-2021)	Mau	Médio	Bom	Elevado	Inferior a bom
3.º Ciclo (2022-2027)	Razoável	Elevado	Insuficiente	Elevado	Inferior a bom

Fonte: PGRH-RH4A (2022-2027)

Assim, a massa de água rio Vouga (PT04VOU0543C) tem um estado global com a classificação *Inferior a Bom.*

As medidas para atingir o bom estado global estão associadas à eliminação progressiva de emissões, descargas e perdas de substâncias perigosas prioritárias, ao controlo da poluição difusa de origem agrícola e pecuária, ao controlo de espécies invasoras e ao restauro ecológico.

Massa de água de transição – Ria Aveiro-WB2

A massa de água de transição Ria Aveiro-WB2 integra a sub-bacia hidrográfica do Vouga, com tipologia A2 – Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio com alteração hidromorfológica por artificialização e alteração morfológica das margens e leito, extracção de inertes por dragagens e alteração do regime hidrológico (marítimo e fluvial).

As zonas protegidas da Ria de Aveiro são as seguintes:

- Zona de Protecção Especial (ZPE) – (PTZPE0004 – Ria de Aveiro;
- Zona Especial de Conservação (ZEC) – (PTCON0061 – Ria de Aveiro);
- Zona designada como água de recreio (águas balneares) – (PTCE9N – Monte Branco e PTCN9P – Bico);
- Zonas designadas para a protecção de espécies aquáticas de interesse económico (produção de moluscos bivalves) – (PTACRAV1 – Ria de Aveiro 1 e PTACRAV3 – Ria de Aveiro 3).

No Quadro IV.17 apresentam-se os resultados dos programas de monitorização em 2009-2010 e 2019 para os vários indicadores do estado ecológico da massa de água Ria de Aveiro – WB2, tendo-se obtido a classificação global de *Razoável* para o estado ecológico.

Quadro IV.17 – Verificação da identificação provisória do estado ecológico (Ria de Aveiro – WB2)

Critério	Ano de Monitorização	Classificação
FQ	2009-2010	Bom
FQ	2014-20019	Bom
Fitoplâncton	2009	Excelente
Fitoplâncton	2019	Excelente
Outras Plantas	2009	Desconhecido
Outras Plantas	2019	Razoável
Invertebrados Bentónicos	2009	Bom
Invertebrados Bentónicos	2019	Bom
Fauna Piscícola	2009	Razoável
Fauna Piscícola	2019	Bom

Fonte: PGRH-RH4A (2022-2027)

A massa de água não atingiu em 2019 o *Bom* estado ecológico para o elemento de qualidade Outras Plantas devido às alterações morfológicas (alterações das margens, substrato do leito, profundidade) e hidrológicas (alteração do regime de marés), causadas pelas alterações físicas a que a massa de água se encontra sujeita.

Massa de água costeira (WB-1-2 – PT04COST5)

Atendendo a que a NPA, em conjunto com a NTA, entrega as suas águas residuais, após tratamento primário e secundário, no sistema multimunicipal da Águas do Centro Litoral (AdCL), que por sua vez descarrega o efluente tratado através de emissário submarino na costa (Emissário de S. Jacinto), a cerca de 3,3 km ao largo da praia de S. Jacinto, importa descrever o estado actual da qualidade das águas marítimas, com destaque para as praias costeiras localizadas na sua área de influência.

De salientar que o emissário submarino de São Jacinto foi construído com o objectivo de retirar da Ria de Aveiro as descargas provenientes das ETAR Municipais sobre a alçada da AdCL, reduzindo assim os níveis de poluição e o respectivo impacte no ecossistema da Ria. O emissário faz parte de um sistema multimunicipal de saneamento, que recolhe os efluentes das ETAR Norte, Sul e S. Jacinto e ainda da ETAR da NPA e os descarrega a 3,3 km perpendicularmente à costa, a cerca de 12 m de profundidade, com o difusor localizado nos últimos 300 metros.

De acordo com o PGRH do Vouga, Mondego e Lis (2022-2027), a massa de água costeira onde se localiza o emissário de S. Jacinto, com o código PTCOST5, junto aos concelhos de Ílhavo, Vagos e Aveiro, com uma extensão de 30,3 km^2, abrange as áreas protegidas indicadas no Quadro IV.18.

Por sua vez, a classificação do estado da massa de água PT04COST5 vem indicada no Quadro IV.19.

No que respeita à avaliação da zona protegida de São Jacinto, designada como Águas de Recreio (Águas Balneares), cumpre os objectivos específicos, situação que se manteve nos 3 ciclos de planeamento.

Quadro IV.18 – Zonas protegidas na massa de água costeira PT04COST5

Código	Tipo	Designação
PTCJ3H	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Barra Sul
PTCT8F	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	Costa Nova
PTCX2L	Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares)	São Jacinto
PTZPE0004	Zonas designadas para a Conservação de Aves Selvagens (Zona de Protecção Especial – ZPE)	Ria de Aveiro
PTCON0061	Zona designada para a protecção de Habitats (Sítios Especiais de Conservação – ZEC)	Ria de Aveiro
PTCON0063	Zona designada para a protecção de Habitats (Sítios Especiais de Conservação – ZEC)	Maceda/Praia da Vieira
PTACL2	Zona designada para a protecção de Espécies Aquáticas de Interesse Económico (produção de moluscos bivalves)	Litoral 2

Fonte: PGRH-RH4A (2022-2027)

Quadro IV.19 – Classificação do estado da massa de água costeira PT04COST5

Ciclo de planeamento	Estado/Potencial ecológico		Estado químico		Estado Global
	Estado	Nível de confiança	Estado	Nável de confiança	
1.º Ciclo (2009-2015)	Excelente/Máximo	Médio	Bom	Sem informação	Bom e superior
2.º Ciclo (2016-2021)	Bom	Elevado	Bom	Elevado	Bom e superior
3.º Ciclo (2022-2027)	Excelente/Máximo	Elevado	Bom	Elevado	Bom e superior

De salientar que o anterior TURH da NPA estabelecia um programa de monitorização na zona envolvente à descarga do emissário de S. Jacinto, constituído por uma rede de 6 pontos de amostragem, sendo que um deles (P1) se localizava à saída do emissário e os restantes cinco nas praias próximas do emissário, ou seja, Praia de Torreira (P2), Praia de S. Jacinto (P3), Praia da Barra (P4), Praia da Costa Nova (P5) e Praia da Vagueira (P6). Entretanto, com a emissão do novo TURH, apenas é exigida a monitorização da qualidade da água das praias. Na Figura IV.23 estão localizados os pontos de amostragem P2 a P6.

O programa de monitorização foi iniciado em 2019, com periodicidade semanal de recolha de amostras entre 1 de Maio e 30 de Setembro, junto às praias, com a determinação dos parâmetros Temperatura, Clorofila α e Fitoplâncton. A amostragem à saída do emissário era semestral, com a determinação dos parâmetros Temperatura, Oxigénio Dissolvido, Azoto Total, Azoto Amoniacal e Fósforo Total.

As campanhas de monitorização de 2019 a 2025 foram coordenadas pela Universidade de Coimbra para a NPA, através do Laboratório MAREFOZ, cujos respectivos relatórios permitiram tirar as conclusões apresentadas a seguir. No Anexo VI do Volume de Anexos incluiu-se o relatório relativo ao ano de 2025.

Figura IV.23 – Localização dos pontos actuais de amostragem

Os resultados dos anos anteriores não indicam qualquer efeito da descarga sobre o meio receptor nas praias avaliadas no âmbito da presente monitorização. Nos elementos analisados, ou seja, temperatura, oxigénio dissolvido, clorofila α e estrutura fitoplântica, não se observam diferenças entre praias, indicando não haver influência local da descarga.

Em 2025, o perfil de clorofila α foi semelhante para todas as praias analisadas, apresentando geralmente concentrações relativamente baixas (concentração média de 5,41 µg/l) e inferiores ao valor de referência da classe de qualidade "Excelelente" (8 µg/l). No entanto, ocorreram picos pontuais acima do limiar da classe "Razoável", incluindo um episódio de *bloom* fitoplâncton na Paria da Torreira (25,0 µg/l). Estes eventos não se limitaram, contudo, às praias próximas do emissário, ou da foz do rio Vouga, mas também a praias mais a jusante, o que poderá sugerir que a dinâmica das correntes costeiras e a circulação estuarina desempenham um papel importante na dispersão e homogeneização das massas de água.

A aplicação da DQA ao conjunto de dados de todas as praias resultou num rácio de qualidade "Bom" para o parâmetro Chl-α. Contudo, considerando apenas cada praia, obteve-se para as praias da Torreira, São Jacinto e Vagueira uma classificação de "Razoável" estado ecológico.

Tal como no ano de 2024, o número de *blooms* algais variou entre as praias monitorizadas, assim como a sua distribuição temporal. No entanto, na maioria dos casos, os *blooms* ocorrreram de forma simultânea em todas as praias, sugerindo uma origem predominantemente natural.

Entre as espécies tóxicas definidas no Sistema Nacional de Monitorização de Moluscos Bivalves (IPMA), foram identificadas algumas que ultrapassaram o "nível de interdição" definido pelo IPMA, nomeadamente associadas a toxinas paralisantes e lipofílicas.

Estas espécies marinas ocorrem, em geral, associadas a eventos de afloramento costeiro na costa portuguesa, ou à disponibilidade de nutrientes resultante da mistura com águas estuarinas. Salienta-se que o aumento da população veraneante nesta zona costeira, especialmente entre a segunda quinzena de Julho e final de Agosto, poderá também contribuir para o aparecimento e desenvolvimento destas espécies.

Assim, como conclusão, dos diferentes parâmetros analisados em 2025, não é possível detectar qualquer influência da descarga do emissário sobre o meio receptor. As diferenças observadas indicam uma associação a processos naturais.

Saída do Emissário

Relativamente às duas campanhas de 2019, considerando os critérios de classificação da DQA para águas costeiras, respeitante aos parâmetros oxigénio dissolvido, nutrientes e Clorofila α, com excepção do azoto total, todos os parâmetros tiveram valores abaixo do nível de classificação Bom. Apesar de ligeiramente acima do limite de 2 mg/l, a concentração de azoto total é baixa e, não havendo nenhum ponto de referência, não é possível aferir se esta concentração se deve à influência do emissário submarino.

Em 2020, a campanha de Setembro realizou-se em condições de *upwelling* (afloramento costeiro), confirmado igualmente pelos resultados das concentrações de células de fitoplâncton contabilizadas nas praias. Este fenómeno é responsável pela ascensão à zona costeira de águas profundas, mais frias e ricas em nutrientes, que favorecem o desenvolvimento da produção primária (aumento da concentração de Clorofila α), dando origem a *blooms* de fitoplâncton, que ocorrem de forma natural, apresentando maior diversidade de espécies, mas baixo potencial tóxico. Os resultados de 2020 revelaram que o emissário tem um efeito muito localizado no aumento da produção primária, designadamente junto ao fundo, enquanto à superfície as concentrações de Clorofila α são muito baixas.

Por sua vez, no Quadro IV.20 indica-se a qualidade das águas balneares na envolvente alargada do emissário submarino, de acordo com os requisitos da Directiva 2006/7/CE, verificada entre 2021 e 2025, com a classificação de entre Excelente e Boa.

Quadro IV.20 – Qualidade da água das praias na área do emissário submarino no período de 2019-2025

Praia	Classificação				
	2021	2022	2023	2024	2025
Torreira	E	E	E	E	E
S. Jacinto	E	E	E	E	E
Barra	E	E	E	E-75%/B-25%	E-75%/B-25%
Costa Nova	E	E	E	E-75%/B-25%	E-75%/B-25%
Vagueira	E	E	E	E	E

Fonte: APA (dados extraídos em 11.03.2026)

Simbologia:

Código de côr	Classe ou Estatuto relativamente à qualidade das águas balneares
	Qualidade "Excelente"
	Qualidade"Boa"
	Qualidade"Aceitável"
	Qualidade"Má"
	Sem Classificação (ainda não reuniu o número suficiente de amostragens para ser classifcada)
	Não identificada (identificada pela primeira vez na presente época balnear)

Análise do Impacte da Descarga da Navigator Pulp Aveiro nos Indicadores Físico-Químicos e Biológicos da Qualidade da Água na Zona Sítio Maceda-Praia da Vieira e na Ria de Aveiro

A SEAPOWER, em Outubro de 2024, fez uma avaliação do impacte da descarga dos efluentes da ETAR da Navigator Pulp Aveiro (NPA) nos indicadores físico-químicos e biológicos da qualidade da água no Sítio Maceda – Praia da Vieira e na Ria de Aveiro, que se incluiu no Anexo VII do Volume de Anexos.

Apesar de não haver qualquer impacte dos efluentes da NPA na Ria de Aveiro, já que desde 1999 são descarregados no mar, através do emissário de S. Jacinto, a avaliação incluiu uma análise detalhada da qualidade da água, não só no Sítio Maceda – Praia da Vieira, mas também na Ria de Aveiro, da qual se apresenta uma síntese a seguir.

Ria de Aveiro

A avaliação conclui que a maioria das massas de água da Ria de Aveiro, ao longo dos anos, apresenta um estado ecológico "Razoável". Os indicadores biológicos são que têm estado associados às classificações inferiores a "Bom", com as causas mais comuns a todas as massas de água, identificadas pela APA, as alterações de *habitats* devido a modificações morfológicas no leito das margens. Outras causas são as emissões industriais ilegais, a agricultura, a aquacultura e, ainda, a introdução de espécies exóticas no ecossistema.

O Projecto de Máquina de Papel 2 da NTA não prevê alterações no modo de funcionamento da fábrica que possam a vir a impactar directamente o rio Vouga e indirectamente a Ria de Aveiro.

Zona costeira Maceda – Praia da Vieira

No âmbito da DQA, a zona costeira em análise, correspondente ao SIC Sítio de Maceda – Praia da Vieira, engloba cinco massas de água, nomeadamente PTCOST4, PTCOST5, PTCOST6, PTCOST7 e PTCOST89, sendo que o emissário submarino de S. Jacinto se localiza na massa de água PTCOST5.

Ao longo dos 3 ciclos de planeamento do PGRH dos rios Vouga, Mondego e Lis, a massa de água PTCOST5 apresentou sempre "Bom ou Superior" estado ecológico e "Bom" estado químico, revelando o baixo impacte do emissário submarino na referida massa de água e permitindo concluir que as classificações "Inferiores a "Bom" nas restantes massas de água não são consequência do emissário.

Essa é também a conclusão retirada quando se analisa a dinâmica do fitoplâncton nas praias da região de Aveiro (Torreira, S. Jacinto, Barra, Costa Nova e Vagueira), já que os resultados indicam que os *blooms* de fitoplâncton resultam de processos naturais (*upwelling*) e não da descarga do emissário de S. Jacinto, não se verificando diferenças nas comunidades a Norte e a Sul do emissário.

No que concerne aos elementos biológicos, Macroinvertebrados bentónicos e Ictiofauna, o estudo "Monitorização da qualidade ambiental do meio marinho em amostras de água na zona de influência do emissário de S. Jacinto – 2023" refere que não foram encontradas perturbações, quer na comunidade de macroinvertebrados bentónica, quer da ictiofauna, relacionados com a descarga do emissário submarino.

Assim, os resultados das várias campanhas de monitorização efectuadas permitem confirmar que se verifica uma rápida diluição do efluente do emissário de S. Jacinto, contribuindo o papel das correntes e ondulação no processo de diluição e na dispersão da pluma. A cerca de 1 km do ponto de descarga, as concentrações são iguais ou apenas ligeiramente superiores às da zona envolvente.

Análise dos Resultados da Avaliação da Zona L3 para Apanha e Comercialização de Moluscos Bivalves pelo IPMA em 2024

Em Fevereiro de 2025, a SEAPOWER fez uma análise dos resultados da avaliação da zona L3 para apanha e comercialização de moluscos bivalves, realizada pelo IPMA em 2024, que se incluiu no Anexo VIII do Volume de Anexos.

Como conclusão, a SEAPOWER refere que as causas para a ocorrência de concentrações elevadas de fitoplâncton tóxico, que conduzem à acumulação de biotoxinas nos bivalves e causam a interdição da apanha na zona de produção L3, se devem a fenómenos naturais, associados a esta região costeira e não a fontes pontuais, como seja o emissário de S. Jacinto.

Estado da Massa de Água Local

De acordo com a DIA do Projecto *Smooth,* associada à instalação da actual NTA, foi considerada a monitorização da qualidade da água da vala do Salgueiral, cujo relatório referente ao ano de 2025 se incluiu no Anexo V do Volume de Anexos, que inclui os locais de monitorização, bem como os parâmetros e frequências, conforme sintetizados a seguir.

Objecto de Monitorização	Pontos de Amostragem	Parâmetros	Periodicidade
Águas Superficiais	**RH1** **RH2** **RH3**	pH	Mensal
		Temperatura	
		Sólidos Suspensos Totais (SST)	
		Condutividade	
		Oxigénio Dissolvido (OD)	
		Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO_5)	
		Carência Química de Oxigénio (CQO)	
		Hidrocarbonetos Totais	

Os resultados de monitorização dos RH superficiais não identificam padrões que permitam estabelecer relações de causalidade entre os pontos de montante (RH1) e jusante (RH2 e RH3) atribuíveis à instalação. Os valores mais elevados de alguns parâmetros ocorrem de forma pontual e espacialmente dispersa, caracterizando-se como *outliers*, sem associação clara à actividade da Navigator Tissue Aveiro. Em relação aos parâmetros condutividade, cloretos e sódio, a sua variabilidade é explicada sobretudo pela hidrodinâmica local (caudal do Vouga e intrusão salina por maré), não por emissões da instalação.

Assim, pode-se concluir, através da evidência disponível ao longo de quase 9 anos de dados:

- Os pontos **RH1, RH2 e RH3** apresentam uma evolução consistente com a variabilidade natural do sistema superficial (caudal, maré, processos físicos locais);
- Não se observa degradação da qualidade da água superficial na vala do Salgueiral a jusante da fábrica face a montante, ou seja, não existem evidências de impacte provocado pela Navigator Tissue Aveiro.

Estado das Massas de Água Subterrânea (de acordo com os critérios da DQA)

Enquadramento

No âmbito do PGRH do Vouga, Mondego e Lis foram delimitadas e caracterizadas as massas de água subterrânea, encontrando-se o local do projecto numa zona de sobreposição do sistema aquífero Quaternário (PT04O1) sobre o aquífero Cretácico (PT04O2).

De uma forma geral, a qualidade das águas subterrâneas reflecte as características geoquímicas do material geológico que suporta os aquíferos. Nas situações em que o quimismo das águas subterrâneas não corresponde às características da rocha-mãe, na sua origem deverá estar a ocorrência de fenómenos modificadores, quer de influência exógena, quer por influência de singularidades do próprio substrato.

Em termos qualitativos, nas águas do subsistema Quaternário predominam as fácies cloretadas sódicas, enquanto o subsistema Cretácico apresenta fácies predominantemente bicarbonatadas magnesianas e sódicas, ocorrendo algumas águas com fácies sulfatadas sódicas.

No âmbito da implementação da DQA, foi efectuada a classificação do estado de qualidade das massas de água subterrâneas na RH4A. De acordo com a metodologia empregue (Guia n.º 18 "Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment"), a obtenção da classificação "estado bom" para as águas subterrâneas requer que se verifique um conjunto de condições confirmadas através da realização de uma série de testes de classificação, aplicáveis para a avaliação do estado quantitativo e do estado qualitativo.

O estado químico de uma massa de água subterrânea é, assim, atribuído em função da pior classificação dos testes químicos relevantes para os elementos em risco. O estado quantitativo é dado pela pior classificação dos testes quantitativos relevantes. Se em qualquer um dos testes o resultado for "medíocre", a massa de água subterrânea é globalmente classificada com o estado "medíocre". As Normas de Qualidade (NQ) e os Limiares de Qualidade (LQA) utilizados para a avaliação do estado químico das massas de água subterrâneas foram estabelecidos pela Directiva das Águas Subterrâneas, transposta para o direito interno, pelo Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de Outubro, e pelo INAG (INAG, I.P., 2009), respectivamente.

Massa de água subterrânea – Cretácico de Aveiro (PT04O2)

De acordo com o PGRH (3.º Ciclo), a massa de água Cretácico de Aveiro, com o código PT04O2, ocupa uma área de 893,63 km^2, com uma recarga média anual a longo prazo de 4,82 hm^3. Nesta massa de água existe a zona protegida com o código PTA704O2, ou seja, a zona designada para a captação de água destinada ao consumo humano, que cumpre os objectivos específicos.

O estado químico da água está classificado como *Bom*, com o teste do balanço hídrico classificado como *Medíocre*, o que lhe confere um estado quantitativo *Medíocre*, tal como o estado global.

As medidas para atingir o Bom estado estão associadas a restrições a aplicar ao nível do licenciamento, visando a redução das extracções, com resultados a médio prazo.

Massa de água subterrânea – Quaternário de Aveiro (PT04O1)

De acordo com o PGRH (3.º Ciclo), a massa de água Quaternário de Aveiro, com o código PT04O1, ocupa uma área de 930,89 km^2, com uma recarga média anual a longo prazo de 196,48 hm^3. As zonas protegidas nesta massa de água estão indicadas no Quadro IV.21.

Quadro IV.21 – Zonas protegidas na massa de água subterrânea do Quaternário de Aveiro (PT04O1)

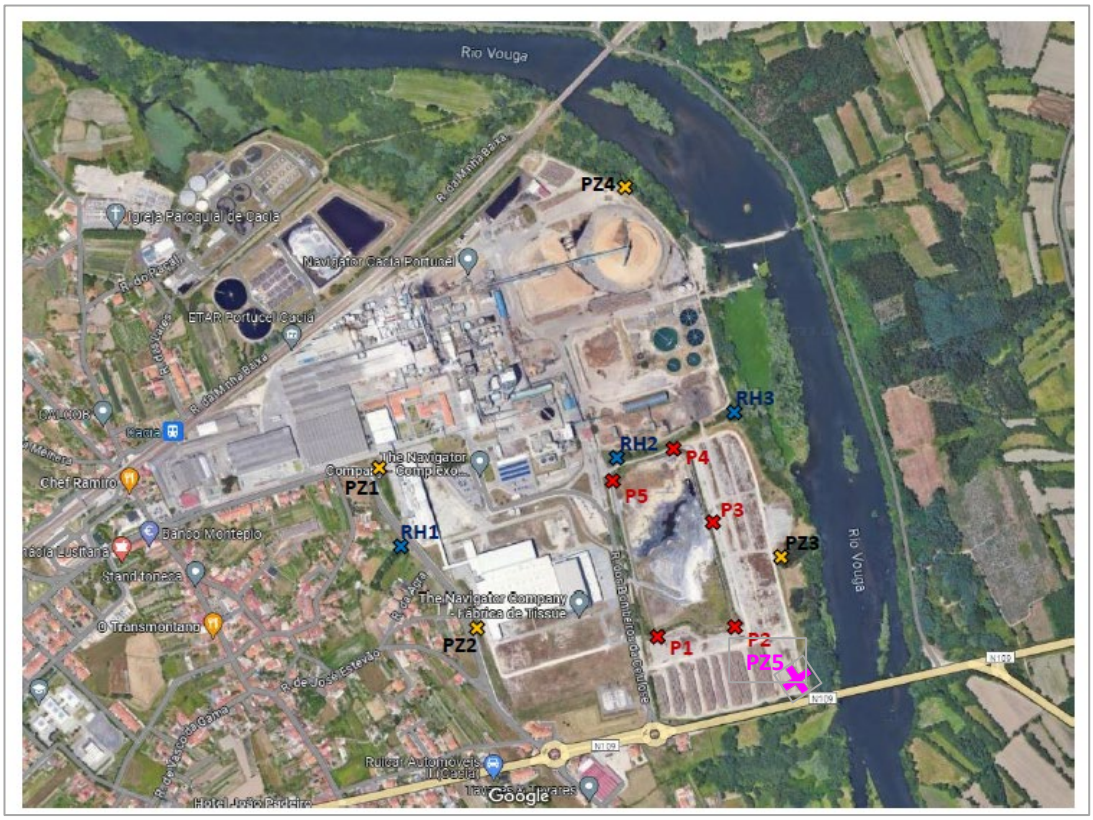
Código	Tipo	Designação	Avaliação
PTA704401_C2	Zona designada para a captação de água destinada a consumo humano	Quaternário de Aveiro	Não cumpre os objectivos específicos
PTNG2A	Zona vulnerável aos nitratos	Estarreja Murtosa	Não cumpre os objectivos específicos
PTNG3A	Zona vulnerável aos nitratos	Litoral Centro	Não cumpre os objectivos específicos

O estado químico da massa de água está classificado como *Medíocre* devido às respectivas estações apresentarem valores médios superiores às normas de qualidade ou limiares dos parâmetros azoto amoniacal, ferro total, fósforo total, nitrato e oxidabilidade. Por sua vez, o estado quantitativo está classificado como *Bom*, de que resulta um estado global *Medíocre*. As medidas para atingir o bom estado químico estão associadas ao controlo da poluição difusa de origem agrícola, pecuária e urbana.

Monitorização das águas subterrâneas nos piezómetros da NPA e NTA

No Complexo Industrial de Aveiro existem dois conjuntos de piezómetros P1 a P5 e PZ1 a PZ4. O primeiro grupo (P1 a P5) foi instalado para monitorização da qualidade da água subterrânea nas imediações do aterro de deposição de resíduos não perigosos. O segundo grupo de piezómetros (PZ1 a PZ4) foi construído no âmbito do Projecto *Smooth*, de modo a monitorizar as águas subterrâneas na Pulp e Tissue Aveiro (ver Figura IV.24 e o Anexo VI com o relatório de monitorização de 2025).

Figura IV.24 – Piezómetros de monitorização das águas subterrâneas



Fonte: NTA e NPA

O plano de monitorização actual inclui parâmetros e periodicidades comuns nos dois grupos de piezómetros, à excepção dos parâmetros CBO_5 e CQO, que apenas são monitorizados em PZ1 a PZ4.

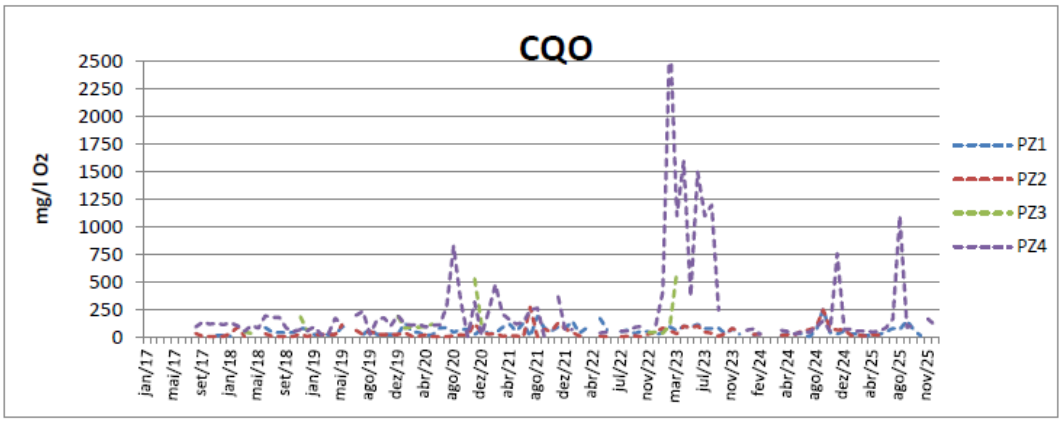
Os piezómetros PZ1 e PZ2 localizam-se a montante da NTA e os piezómetros PZ3 e PZ4 localizam-se, respectivamente, entre P1 e P2 junto ao rio Vouga a seguir ao parque de madeiras (PZ3), e no canto da pilha de aparas de madeira da NPA, do lado do rio Vouga (PZ4).

Assim, a NTA tem implementado o programa de monitorização de águas subterrâneas em termos de parâmetros, frequências e condições de amostragem, conforme prescrito na DIA do Projecto Smooth. Os piezómetros têm as características construtivas definidas na DIA. Acresce que os Relatórios de Monitorização dos Recursos Hídricos são elaborados e cominicados anualmente, nos termos da DIA do Projecto Smooth, nunca tendo sido alvo de apreciação técnica indicando a necessidade de correcção do programa de monitorização ou do respectivo relatório.

Enquanto o parque de madeiras a SE não se encontra impermeabilizado e está assente em terreno arenoso, as águas pluviais infiltram-se no solo, pelo que a monitorização do parâmetro CQO em PZ3 poderá ser um bom indicador do arrastamento de lixiviados do parque de madeiras nas águas subterrâneas. No caso do PZ4, como a pilha de aparas se encontra situada em área impermeabilizada com recolha das escorrências para a ETAR, não seria de esperar a presença de contaminação com CQO das águas subterrâneas.

No entanto, a Figura IV.25 mostra a evolução do parâmetro CQO entre 2017 e 2025, verificando-se que não existe contaminação no PZ3 mas, pelo contrário, o PZ4, junto à pilha de aparas da NPA, apresentou valores elevados de CQO, fundamentalmente nos anos de 2022 e 2025.

Figura IV.25 – Evolução do CQO nos piezómetros



Os resultados revelam que o parque de madeiras a SE da NPA não representa contribuição relevante de lixiviados contaminados para as águas subterrâneas. Na área a Norte onde está localizada a pilha de aparas, os resultados, em particular a partir de 2023, podem indiciar uma potencial lixiviação para o solo em períodos de maior pluviosidade.

Assim, a Navigator efectuou durante 2025 uma intervenção no sistema drenagem e recolha de escorrências com a instalação de um poço de bombagem que as conduz à ETAR, tendo-se verificado uma melhoria acentuada em 2026 no piezómetro PZ4.

Embora não se verifique contaminação relevante no PZ3, a Navigator considera a construção de um novo piezómetro na zona do parque de madeiras (PZ5), localizando-o na zona SE do parque, junto ao Rio Vouga, em conformidade com a representação na Figura IV.24 (assinalado a “rosa”).

Em termos globais, dos parâmetros em análise, o mais relevante para a qualidade da água subterrânea, é o parâmetro Nitratos. Registam-se picos de cerca de 90 mg/l (P4) e de cerca de 70 mg/l (P5), em Outubro de 2025. No entanto, a região envolvente integra zona vulnerável a Nitratos e é conhecida a pressão exercida pela actividade agrícola.

No que se refere aos metais, verificam-se como *outliers* pontuais, dispersos no tempo e no espaço. De salientar que a presença de metais ocorre naturalmente em aquíferos, pelo que a sua natureza isolada e a ausência de tendência persistente não indicam, por si só, uma deterioração do estado químico ao nível da massa de água.

Os valores registados de condutividade, sódio e cloretos, enquadram-se em fenómenos de intrusão salina, pois a área em análise é afectada pela maré da Ria de Aveiro e pela variação do caudal do Vouga, isto é, de origem natural/exógena.

Em suma, os resultados obtidos nos programas de monitorização de águas subterrâneas evidenciam fenómenos naturais, ou causas externas à Navigator Tissue Aveiro, com excepção da contaminação que se verificava no piezómetro PZ4.

Evolução da Situação de Referência sem Projectos

O estado actual do ambiente no que respeita à qualidade da água, designadamente a massa de água marítima, onde é efectuada a descarga de efluentes do emissário submarino de S. Jacinto, tenderá a manter as características actuais, descritas acima, uma vez que não se conhecem acções susceptíveis de produzir modificações sobre o domínio vertente.

SÍNTESE

A qualidade da água é necessariamente o resultado das actividades económicas e da existência e grau de eficiência dos sistemas de controlo da poluição. Sem considerar a actividade hidroeléctrica, na área de análise os usos da água recaem maioritariamente sobre a componente subterrânea dos recursos hídricos, sendo a rega a actividade largamente dominante.

As fontes de poluição reflectem a tipologia das actividades humanas na área da bacia em análise, da densidade populacional elevada, actividade industrial importante e intenso uso agrícola e florestal.

No entanto, devido à melhoria da capacidade de tratamento das águas residuais nos últimos anos, por exemplo, a qualidade da água na massa de água Rio Vouga (PT4VOUO543C) e na massa de água da Ria de Aveiro – WB2 têm, respectivamente, a classificação global Inferior a Bom e Razoável.

Do ponto de vista da qualidade das águas subterrâneas, o Cretácico de Aveiro, apesar da classificação Bom do estado químico, tem a classificação global Medíocre devido ao défice do balanço hídrico. Por sua vez, o Quaternário de Aveiro tem a classificação Medíocre devido aos valores relativamente elevados de alguns poluentes, apesar de ser Bom o seu estado quantitativo.

De acordo com os programas de monitorização efectuados anualmente na área de influência da descarga no mar dos efluentes tratados pelo emissário submarino de S. Jacinto, que inclui as águas residuais tratadas da Navigator Pulp Aveiro (NPA) e da Navigator Tissue Aveiro (NTA), não se detecta qualquer influência dessa descarga sobre o meio receptor. Também de acordo com os dados da APA, verifica-se que é Excelente a Boa a qualidade das águas balneares nas praias existentes na envolvente alargada do emissário submarino.

Verificou-se um potencial de contaminação nas águas subterrâneas junto à pilha de aparas a NE da NPA, situação que se considera resolvida com a intervenção efectuada em 2025 no sistema de recolha das escorrências, bem como se propõe a construção de um novo piezómetro na zona SE do parque de madeiras, junto ao Rio Vouga.

9.3 Qualidade do Ar

Introdução

O objectivo do presente subcapítulo é o de caracterizar a situação existente, em termos de qualidade do ar na zona envolvente da Navigator Tissue Aveiro.

A metodologia de abordagem deste descritor ambiental baseia-se nas seguintes linhas principais:

- Enquadramento legislativo;
- Reconhecimento do local do projecto e da área envolvente e inventariação de fontes poluidoras;
- Caracterização da qualidade do ar ao nível local.

Enquadramento legislativo

O quadro regulamentar aplicável às emissões gasosas e qualidade do ar, no âmbito do Projecto da NTA, é constituído pelos seguintes principais instrumentos:

- Decisão de Execução da Comissão (2014/687/UE) de 26.09.2014, que estabelece as conclusões sobre as melhores técnicas disponíveis (MTD) para a produção de pasta de papel, papel e cartão, nos termos da Directiva 2010/75/UE;
- Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de Agosto, relativo às emissões industriais;
- Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, que fixa os objectivos para a qualidade do ar ambiente, tendo em conta as normas, as orientações e os programas da Organização Mundial de Saúde, destinados a evitar, prevenir ou reduzir as emissões de poluentes atmosféricos (alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de Maio);
- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, e aplica-se a médias instalações de combustão (MIC) e a instalações de combustão não incluídas no DL 127/2013;
- Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho, que define as regras para o cálculo da altura de chaminés e para a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos;
- Portaria nº 190-B/2018, de 2 de Julho, que estabelece os valores limite de emissão (VLE) de aplicação sectorial, os VLE aplicáveis a outras fontes não abrangidas pelos VLE de aplicação sectorial, a metodologia de cálculo de VLE e teor de oxigénio aplicável à junção de efluentes e os VLE aplicáveis à queima simultânea de dois ou mais combustíveis.

Do articulado regulamentar, estabelecido nos diplomas acima referidos, salientam-se os seguintes aspectos, de particular importância para o objectivo do presente estudo:

- Características das chaminés, quanto à altura e tipo de construção;
- Valores limite de emissão de poluentes;
- Efeitos da dispersão de poluentes na qualidade do ar envolvente e valores limite aplicáveis.

Chaminés

As características das chaminés são regulamentadas através dos Artigos 26º e 27º do Decreto-Lei n.º 39/2018 e a metodologia do cálculo da altura das chaminés através da Portaria n.º 190-A/2018. No entanto, a entidade coordenadora do licenciamento, através da entidade competente, pode, mediante pedido de autorização do operador, aprovar uma altura diferente para as chaminés, tomando em consideração os aspectos definidos no Artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 39/2018.

O Artigo 3º e o Anexo II da Portaria n.º 190-A/2018, em concordância com o Artigo 26º do Decreto-Lei n.º 39/2018, definem as situações em que é necessária a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos para o cálculo da altura adequada de chaminés.

Valores limites de emissão

Em termos de valores limite de emissão (VLE), foram considerados para as chaminés existentes os VLE definidos no TUA da Navigator Tissue Aveiro (TUA20200924000297).

Valores limite de poluentes no ar ambiente

Em termos da qualidade do ar, os valores limite aplicáveis ao Dióxido de Enxofre (SO_2), Dióxido de Azoto (NO_2), Partículas em Suspensão (PM_{10}), Chumbo, Benzeno e Monóxido de Carbono (CO) são os que constam no Anexo XII do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, na sua actual redacção, apresentados no Quadro IV.22.

Quadro IV.22 – Valores limite da qualidade do ar para a protecção da saúde humana (µg/m³), conforme Decreto-Lei n.º 102/2010

Tipo de Poluente	Valores Limite para Protecção da Saúde Humana (µg/m³)			
	Horário (1 hora)	8 horas	Diário (24 horas)	Anual (Ano civil)
SO_2	350[1]	–	125[2]	–
NO_2	200[3]	–	–	40
Benzeno	–	–	–	5
CO	–	10 000	–	–
Chumbo	–	–	–	0,5
Partículas (PM_{10})	–	–	50[4]	40

[1] Valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil
[2] Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil
[3] Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil
[4] Valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil

Enquadramento Regional e Local da Navigator Pulp Aveiro

A Navigator Tissue Aveiro situa-se a cerca de 8 km a Nordeste da cidade de Aveiro, no concelho de Aveiro e freguesia de Cacia, numa área de relevo aplanado sem recortes morfológicos relevantes.

A zona envolvente do local do projecto apresenta um cariz marcadamente industrial e urbano.

Em termos do tecido industrial determinante para a qualidade do ar na área em estudo, citam-se a própria Navigator Tissue Aveiro (NPA), a Navigator Pulp Aveiro (NTA), a Funfrap – Fundição Portuguesa, a Horse Aveiro – Renault Cacia, a Vulcano – Bosch Termotecnologia, a Aleluia Ceramics e a Love Tiles, estas duas últimas indústrias cerâmicas. A mais de 8 km a Norte situa-se o Complexo Químico de Estarreja, portanto já de reduzida influência na qualidade do ar na envolvente próxima da NPA.

No âmbito da Rede Natura 2000, a ZPE Ria de Aveiro desenvolve-se nas proximidades da NTA e a Reserva Natural Dunas de S. Jacinto e o SIC Rio Vouga localizam-se, respectivamente a cerca de 11 e 10 km.

Qualidade do ar na envolvente alargada do projecto

Na envolvente próxima do local do projecto não existe Rede de Medição da Qualidade do Ar. No entanto, na sua envolvente alargada, existem as estações de monitorização de Ílhavo, com tipo de ambiente suburbano e influência de fundo, que se encontra situada a cerca de 12 km a SW da NPA, a estação de Aveiro, com tipo de ambiente urbano e influência do tráfego, a cerca de 7 km e a estação de Estarreja, com tipo de ambiente suburbano e influência industrial, a cerca de 8 km a Norte, geridas pela CCDR-Centro.

Apresenta-se a seguir a avaliação da qualidade do ar nas estações referidas, relativa aos anos de 2023 e 2024.

Dióxido de azoto (NO_2)

Os dados estatísticos referentes à monitorização de NO_2 nas estações de Aveiro, Ílhavo e Estarreja apresentam-se no Quadro IV.23.

Quadro IV.23 – Dados estatísticos de NO_2

Parâmetro	Ano de 2023	Ano de 2024
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base horária)
	Estação de Aveiro	
Eficiência (%)	100	100
Média (µg/m³)	12	15
19.º Máximo (µg/m³)	88	95
	Estação de Ílhavo	
Eficiência (%)	100	100
Média (µg/m³)	5	5
Máximo (µg/m³)	45	48
	Estação de Estarreja	
Eficiência (%)	90	100
Média (µg/m³)	7	9
Máximo (µg/m³)	34	46

Fonte: Qualar – APA

No Quadro IV.24 indica-se o número de excedências em relação à protecção da saúde humana, na base horária, de acordo com os requisitos do Decreto-Lei n.º 102/2010.

Quadro IV.24 – Protecção da saúde humana de NO_2 (base horária)

Designação	Valor (µg/m³)	Excedências permitidas (horas)	Ano de 2023 (n.º excedências)	Ano de 2024 (n.º excedências)
		Estação de Aveiro		
VL (valor limite)	200	18	0	0
		Estação de Ílhavo		
VL (valor limite)	200	18	0	0
		Estação de Estarreja		
VL (valor limite)	200	18	0	0

Fonte: Qualar – APA

No Quadro IV.25 indicam-se os valores obtidos no que respeita à protecção da saúde humana na base anual.

Quadro IV.25 – Protecção da saúde humana de NO_2 (base anual)

Designação	Valor (µg/m³)	Ano de 2023 (valor obtido)	Ano de 2024 (valor obtido)
Estação de Aveiro			
VL (valor limite)	40	12	15
Estação de Ílhavo			
VL (valor limite)	40	5	5
Estação de Estarreja			
VL (valor limite)	40	7	9

Fonte: Qualar – APA

De acordo com os resultados obtidos, as concentrações de NO_2 são baixas, não se verificando quaisquer excedências em relação aos valores definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010.

Dióxido de enxofre (SO_2)

Os dados estatísticos referentes à monitorização de SO_2 apresentam-se no Quadro IV.26.

Quadro IV.26 – Dados estatísticos de SO_2

Parâmetro	Ano de 2023		Ano de 2024	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Estação de Aveiro*				
Eficiência (%)	-	-	-	-
Média (µg/m³)	-	-	-	-
25.º Máximo (µg/m³)	-	-	-	-
Estação de Ílhavo				
Eficiência (%)	19	19	0	0
Média (µg/m³)	1	-	-	-
25.º Máximo (µg/m³)	7	-	-	-
Estação de Estarreja				
Eficiência (%)	100	100	89	88
Média (µg/m³)	1	-	1	1
25.º Máximo (µg/m³)	3	-	3	2

Fonte: Qualar – APA * Não são efectuadas medições de SO_2

No Quadro IV.27 indicam-se os valores obtidos em termos de protecção da saúde humana, na base horária, de acordo com os requisitos do Decreto-Lei n.º 102/2010.

Quadro IV.27 – Protecção da saúde humana de SO_2 (base horária)

Designação	Valor (µg/m³)	Excedências permitidas (dias)	Ano de 2023 (n.º excedências)	Ano de 2024 (n.º excedências)
Estação de Aveiro*				
VL (valor limite)	350	24	-	-
Estação de Ílhavo				
VL (valor limite)	350	24	0	0
Estação de Estarreja				
VL (valor limite)	350	24	0	0

Fonte: Qualar – APA * Não são efectuadas medições de SO_2

Por sua vez, no Quadro IV.28 indicam-se os valores obtidos no que respeita à protecção dos ecossistemas.

Quadro IV.28 – Protecção dos ecossistemas de SO_2 (base anual)

Designação	Valor (µg/m³)	Ano de 2023 (valor obtido)	Ano de 2024 (valor obtido)
Estação de Aveiro*			
VL (valor limite anual)	20	-	-
Estação de Ílhavo			
VL (valor limite anual)	20	1	-
Estação de Estarreja			
VL (valor limite anual)	20	1	1

Fonte: Qualar – APA * Não são efectuadas medições de SO_2

De acordo com os resultados obtidos, as concentrações de SO_2 são muito baixas, em relação aos valores definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, não se verificando quaisquer excedências em relação aos valores definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010.

Partículas em suspensão (PM_{10})

Os dados estatísticos referentes à monitorização de PM_{10} apresentam-se no Quadro IV.29.

Quadro IV.29 – Dados estatísticos de PM_{10}

Parâmetro	Ano de 2023		Ano de 2024	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Estação de Aveiro				
Eficiência (%)	100	99	97	96
Média (µg/m³)	17	17	15	15
36.º Máximo (µg/m³)	-	29	-	23
Estação de Ílhavo				
Eficiência (%)	99	99	92	90
Média (µg/m³)	24	24	23	23
36.º Máximo (µg/m³)	-	39	-	32
Estação de Estarreja				
Eficiência (%)	99	98	99	99
Média (µg/m³)	20	20	24	24
36.º Máximo (µg/m³)	-	33	-	36

Fonte: Qualar – APA

Nos Quadros IV.30 e IV.31 indicam-se os valores obtidos em termos de protecção da saúde humana, respectivamente na base diária e anual, de acordo com os requisitos do Decreto-Lei n.º 102/2010.

Quadro IV.30 – Protecção da saúde humana de PM_{10} (base diária)

Designação	Valor (µg/m³)	Excedências permitidas (dias)	Ano de 2023 (n.º excedências)	Ano de 2024 (n.º excedências)
Estação de Aveiro				
VL (valor limite)	50	35	2	5
Estação de Ílhavo				
VL (valor limite)	50	35	8	6
Estação de Estarreja				
VL (valor limite)	50	35	4	14

Fonte: Qualar – APA

Quadro IV.31 – Protecção da saúde humana de PM_{10} (base anual)

Designação	Valor (µg/m³)	Ano de 2023 (valor obtido)	Ano de 2024 (valor obtido)
Estação de Aveiro			
VL (valor limite)	40	17	15
Estação de Ílhavo			
VL (valor limite)	40	25	23
Estação de Estarreja			
VL (valor limite)	40	22	24

Fonte: Qualar – APA

De acordo com os resultados obtidos, as concentrações de PM_{10} não são elevadas, não ultrapassando o número permitido de excedências, em relação aos valores definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010.

Ozono (O_3)

Os dados estatísticos referentes à monitorização de O_3 apresentam-se no Quadro IV.32. De salientar que o O_3 não é monitorizado na estação de Aveiro.

Quadro IV.32 – Dados estatísticos de O_3

Parâmetro	Ano de 2023	Ano de 2024
	Valor Anual (base 8 horas)	Valor Anual (base 8 horas)
Estação de Ílhavo		
Eficiência (%)	100	99
Média (µg/m³)	-	-
26.º Máximo (µg/m³)	103	103
Estação de Estarreja		
Eficiência (%)	109	100
Média (µg/m³)	-	-
26.º Máximo (µg/m³)	101	86

Fonte: Qualar – APA

No Quadro IV.33 mostra-se que não houve excedências em relação ao limiar de alerta e ao limiar de informação e, no Quadro IV.34, as excedências em relação ao valor alvo.

Quadro IV.33 – Limiares de alerta e de informação em relação ao O_3

Designação	Valor (µg/m³)	Ano de 2023 (n.º excedências)	Ano de 2024 (n.º excedências)
Estação de Ílhavo			
Limiar de alerta	240	0	0
Limiar de informação	180	0	0
Estação de Estarreja			
Limiar de alerta	240	0	0
Limiar de informação	180	0	0

Fonte: Qualar – APA

Quadro IV.34 – Valores alvo e excedências de O_3

Designação	Valor (µg/m³)	Ano de 2023 (n.º excedências)	Ano de 2024 (n.º excedências)
Estação de Ílhavo			
Valor-alvo Excedências permitidas - 25	120	30	6
Estação de Estarreja			
Valor-alvo Excedências permitidas - 25	240	13	3

Fonte: Qualar – APA

Os valores de ozono são relativamente baixos, não tendo havido excedências no que respeita aos limiares de informação e de alerta.

Conclusões

Em termos globais, em relação aos poluentes avaliados, pode concluir-se que a qualidade do ar é boa na envolvente alargada do local do projecto em estudo, de acordo com a monitorização efectuada nas estações de Aveiro, Ílhavo e Estarreja.

Medições à Escala Local

A Navigator Pulp Aveiro (NPA) solicitou ao IDAD – Instituto do Ambiente e Desenvolvimento da Universidade de Aveiro a avaliação da Qualidade do Ar na envolvente do Complexo Industrial de Aveiro, que engloba a NPA e a NTA, localizadas em Cacia, no concelho de Aveiro.

Este estudo incluiu as seguintes tarefas:

- Realização de 4 (quatro) campanhas de monitorização em contínuo, com métodos de referência, com duração de 15 dias, dos níveis atmosféricos de partículas em suspensão (PM_{10} e $PM_{2,5}$), monóxido de carbono (CO), dióxido de azoto (NO_2), benzeno (C_6H_6), ozono (O_3), dióxido de enxofre (SO_2) e de parâmetros meteorológicos. As 4 campanhas serão repartidas a longo de um período anual, garantindo um período mínimo de amostragem de 14% do ano;
- Realização de 1 (uma) campanha de monitorização durante o período de paragem da NPA com o objectivo de estimar o impacte da mesma unidade nos níveis de qualidade do ar da envolvente;
- Realização de 2 (duas) campanhas com micro-sensores em 3 (três) pontos adicionais para avaliação das concentrações de PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, NO_2, O_3 e SO_2. As campanhas terão a duração de cerca de 3 (três) meses;
- Realização de um relatório após a conclusão de cada campanha de monitorização (R1 a R4).

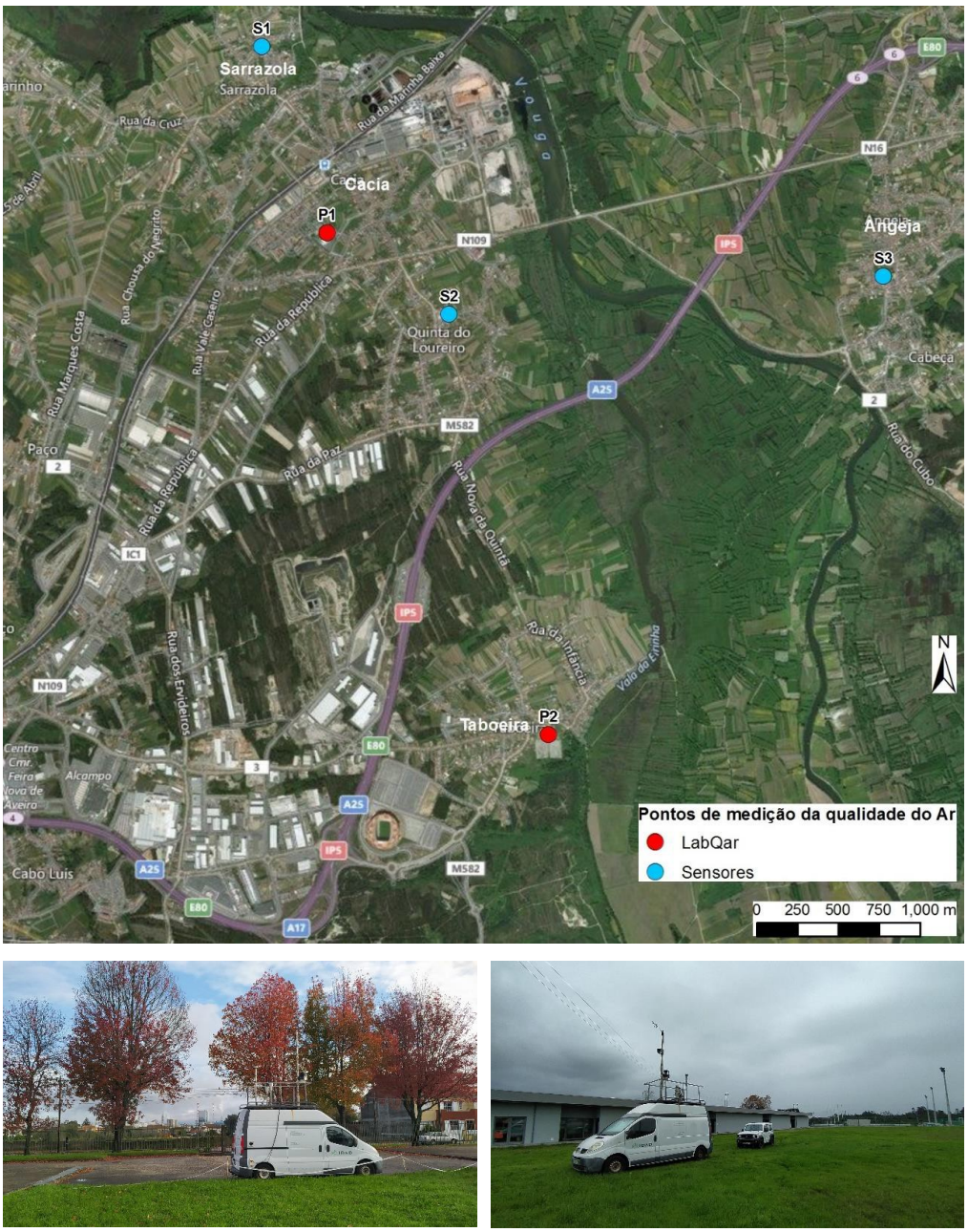
Foram seleccionados dois locais de amostragem para a monitorização em contínuo com métodos de referência; i) o ponto P1, localizado na Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos de Cacia, a SW da unidade industrial; e ii) o ponto P2, localizado nas proximidades dos campos da Associação Desportiva de Taboeira. Para a medição com micro-sensores, foram seleccionados os seguintes pontos: S1 – Sarrazola, S2 – Quinta do Loureiro e S3 – Angeja (ver Figura IV.26).

Assim, nos Quadros IV.35 a IV.38 apresenta-se o resumo dos resultados relativos às quatro campanhas de monitorização nos Pontos P1 e P2, realizadas em 2024 e 2025, cujos relatórios se incluíram no Anexo III do Volume de Anexos.

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que as concentrações dos poluentes medidos são baixas, pelo que a qualidade do ar na envolvente da NPA é boa. As excedências de PM_{10} verificadas no Ponto P2 (uma excedência em Novembro de 2024) e no Ponto P1 (duas excedências em Outubro de 2025) estiveram associadas à intrusão de uma massa de ar contendo partículas, oriundas dos desertos do Norte de África.

Foram ainda verificadas, na Campanha 4, duas excedências no Ponto P1 e uma excedência no Ponto P2, em relação ao valor alvo de protecção da saúde humana do ozono, verificadas durante a tarde. Estes valores mais elevados estão associados a condições meteorológicas favoráveis à formação fotoquímica deste poluente secundário, a partir da decomposição dos seus percursores, que se verificam na presença de temperaturas mais elevadas.

Figura IV.26 – Localização dos pontos de monitorização da qualidade do ar na envolvente da NPA



Quadro IV.35 – Resultados da Campanha 1 de Monitorização

Poluentes	Parâmetros Estatísticos	Resultados P1 (7 a 22.11.2024)	Resultados P2 (22.11 a 10.12.2024)	Valores de Referência*
CO	Média (mg/m^3)	0,20	0,26	-
	Máximo octo-horário (mg/m^3)	0,41	0,64	10
	Máximo diário (mg/m^3)	0,27	0,40	-
PM_{10}	Média (µg/m^3)	20	25	40
	Máximo diário (µg/m^3)	37	**54**	50
	Excedências ao VLE diário para protecção da saúde humana (n.º)	0	1	50 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 35 vezes por ano civil
$PM_{2,5}$	Média (µg/m^3)	12	15	25
	Máximo diário (µg/m^3)	25	25	-
NO_2	Média (µg/m^3)	9,4	11	40
	Máximo horário (µg/m^3)	43	45	200
	Excedências ao VLE horário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	200 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 18 vezes por ano civil
O_3	Média (µg/m^3)	43	33	-
	Máximo octo-horário (µg/m^3)	75	70	120
	Excedências ao limiar de informação (n.º)	0	0	180
	Excedências ao limiar de alerta (n.º)	0	0	240
	Excedências ao VA para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	120 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 25 vezes por ano civil
SO_2	Média (µg/m^3)	< 5,0 (LQ)	5,1	-
	Máximo horário (µg/m^3)	7,3	6,8	350
	Máximo diário (µg/m^3)	5,2	5,5	125
	Excedências ao VLE horário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	350 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 24 vezes por ano civil
	Excedências ao VLE diário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	125 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 3 vezes por ano civil
C_6H_6	Média (µg/m^3)	< 0,52 (LQ)	1,0	5
	Máximo horário (µg/m^3)	2,7	-	-
	Máximo diário (µg/m^3)	< 0,52 (LQ)	-	-

Fonte: IDAD

Quadro IV.36 – Resultados da Campanha 2 de Monitorização

Designação	Parâmetros Estatísticos	Resultados P1 (20.2 a 06.03.2025)	Resultados P2 (14.03 a 24.03.2025)	Valores de Referência*
CO	Média (mg/m^3)	0,33	0,26	-
	Máximo octo-horário (mg/m^3)	0,90	0,76	10
	Máximo diário (mg/m^3)	0,49	0,42	-
PM_{10}	Média (µg/m^3)	17	11	40
	Máximo diário (µg/m^3)	22	15	50
	Excedências ao VLE diário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	50 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 35 vezes por ano civil
$PM_{2,5}$	Média (µg/m^3)	11	7,0	25
	Máximo diário (µg/m^3)	19	8,9	-
NO_2	Média (µg/m^3)	11	6,8	40
	Máximo horário (µg/m^3)	59	52	200
	Excedências ao VLE horário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	200 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 18 vezes por ano civil
O_3	Média (µg/m^3)	53	57	-
	Máximo octo-horário (µg/m^3)	91	97	120
	Excedências ao limiar de informação (n.º)	0	0	180
	Excedências ao limiar de alerta (n.º)	0	0	240
	Excedências ao VA para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	120 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 25 vezes por ano civil
SO_2	Média (µg/m^3)	8,4	6,6	-
	Máximo horário (µg/m^3)	12	8,3	350
	Máximo diário (µg/m^3)	9,2	6,9	125
	Excedências ao VLE horário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	350 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 24 vezes por ano civil
	Excedências ao VLE diário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	125 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 3 vezes por ano civil
C_6H_6	Média (µg/m^3)	0,91	0,55	5
	Máximo horário (µg/m^3)	7,8	4,6	-
	Máximo diário (µg/m^3)	1,6	1,6	-

Fonte: IDAD

Quadro IV.37 – Resultados da Campanha 3 de Monitorização

Designação	Parâmetros Estatísticos	Resultados P1 (6 a 17.06.2025)	Resultados P2 (17.6 a 01.07.2025)	Valores de Referência*
CO	Média (mg/m^3)	0,22	0,20	-
	Máximo octo-horário (mg/m^3)	0,33	0,29	10
	Máximo diário (mg/m^3)	0,30	0,0,25	-
PM_{10}	Média (µg/m^3)	25	20	40
	Máximo diário (µg/m^3)	45	28	50
	Excedências ao VLE diário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	50 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 35 vezes por ano civil
$PM_{2,5}$	Média (µg/m^3)	10	8,9	25
	Máximo diário (µg/m^3)	17	13	-
NO_2	Média (µg/m^3)	6,8	5,1	40
	Máximo horário (µg/m^3)	36	18	200
	Excedências ao VLE horário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	200 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 18 vezes por ano civil
O_3	Média (µg/m^3)	64	59	-
	Máximo octo-horário (µg/m^3)	118	93	120
	Excedências ao limiar de informação (n.º)	0	0	180
	Excedências ao limiar de alerta (n.º)	0	0	240
	Excedências ao VA para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	120 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 25 vezes por ano civil
SO_2	Média (µg/m^3)	11	12	-
	Máximo horário (µg/m^3)	22	18	350
	Máximo diário (µg/m^3)	12	14	125
	Excedências ao VLE horário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	350 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 24 vezes por ano civil
	Excedências ao VLE diário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	125 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 3 vezes por ano civil
C_6H_6	Média (µg/m^3)	< 0,52 (LQ)	< 0,52 (LQ)	5
	Máximo horário (µg/m^3)	9,4	2,7	-
	Máximo diário (µg/m^3)	0,63	0,79	-

Fonte: IDAD

Quadro IV.38 – Resultados da Campanha 4 de Monitorização

Designação	Parâmetros Estatísticos	Resultados P1 (26.09 a 20.10.2025)	Resultados P2 (01.10 a 13.10.2025)	Valores de Referência*
CO	Média (mg/m^3)	0,20	0,23	-
	Máximo octo-horário (mg/m^3)	0,29	0,31	10
	Máximo diário (mg/m^3)	0,25	0,26	-
PM_{10}	Média (µg/m^3)	28	20	40
	Máximo diário (µg/m^3)	**62**	32	50
	Excedências ao VLE diário para protecção da saúde humana (n.º)	**2**	0	50 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 35 vezes por ano civil
$PM_{2,5}$	Média (µg/m^3)	17	8,9	25
	Máximo diário (µg/m^3)	42	15	-
NO_2	Média (µg/m^3)	12	7,7	40
	Máximo horário (µg/m^3)	49	24	200
	Excedências ao VLE horário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	200 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 18 vezes por ano civil
O_3	Média (µg/m^3)	66	53	-
	Máximo octo-horário (µg/m^3)	128	125	120
	Excedências ao limiar de informação (n.º)	0	0	180
	Excedências ao limiar de alerta (n.º)	0	0	240
	Excedências ao VA para protecção da saúde humana (n.º)	**2**	**1**	120 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 25 vezes por ano civil
SO_2	Média (µg/m^3)	7,9	7,3	-
	Máximo horário (µg/m^3)	32	8,9	350
	Máximo diário (µg/m^3)	10	8,0	125
	Excedências ao VLE horário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	350 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 24 vezes por ano civil
	Excedências ao VLE diário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	125 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 3 vezes por ano civil
C_6H_6	Média (µg/m^3)	< 0,52 (LQ)	1,1	5
	Máximo horário (µg/m^3)	2,7	2,7	-
	Máximo diário (µg/m^3)	0,79	1,5	-

Fonte: IDAD

Por sua vez, nos Quadros IV.39 e IV.40 apresentam-se os resultados das duas campanhas de medição com microsensores nos pontos S1 (Sarrazola), S2 (Quinta do Lureiro) e S3 (Algeja), assinalados na Figura IV.26.

Quadro IV.39 – Resultados da Campanha 1 de Monitorização com Microsensores (29.05 a 28.06.2025)

Designação	Parâmetros Estatísticos	Resultados S1	Resultados S2	Resultados S3	Valores de Referência*
CO	Média (mg/m^3)	0,23	0,19	0,21	-
	Máximo octo-horário (mg/m^3)	0,40	0,39	0,36	10
	Máximo diário (mg/m^3)	0,37	0,28	0,31	-
PM_{10}	Média (µg/m^3)	22	20	18	40
	Máximo diário (µg/m^3)	47	43	35	50
	Excedências ao VLE diário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	0	50 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 35 vezes por ano civil
$PM_{2,5}$	Média (µg/m^3)	11	11	8,9	25
	Máximo diário (µg/m^3)	27	25	20	-
NO_2	Média (µg/m^3)	16	30	15	40
	Máximo horário (µg/m^3)	177	190	40	200
	Excedências ao VLE horário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	0	200 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 18 vezes por ano civil
O_3	Média (µg/m^3)	75	64	76	-
	Máximo octo-horário (µg/m^3)	**170**	**156**	**174**	120
	Excedências ao limiar de informação (n.º)	**2**	0	**2**	180
	Excedências ao limiar de alerta (n.º)	0	0	0	240
	Excedências ao VA para protecção da saúde humana (n.º)	**7**	**6**	***12***	120 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 25 vezes por ano civil

Fonte: IDAD

Em primeiro lugar, a monitorização com microsensores deve ser considerada apena indicativa, pois os ensaios não se encontram no âmbito da Acreditação do Laboratório do IDAD e a comparação com os valores de referência é efectuada apenas a título informativo.

Assim, é expectável que os resultados obtidos apresentem uma maior influência de factores como temperatura, humidade, ou de outros compostos que actuam como interferentes na medição.

No entanto, na Campanha 1 apenas se verificaram excedências em relação ao ozono. Como já foi referido, os valores mais elevados de ozono estão associados a condições meteorológicas favoráveis à formação fotoquímica deste poluente secundário, a partir da decomposição dos seus percursores, que se verificam na presença de temperaturas mais elevadas.

Na Campanha 2 verificaram-se também excedências para os PM10, mas que estiveram associadas à intrusão de uma massa de ar contendo partículas, oriundas dos desertos do Norte de África.

Quadro IV.40 – Resultados da Campanha 2 de Monitorização com Microsensores (29.07 a 16.11.2025)

Designação	Parâmetros Estatísticos	Resultados S1	Resultados S2	Resultados S3	Valores de Referência*
CO	Média (mg/m^3)	0,19	0,19	0,22	-
	Máximo octo-horário (mg/m^3)	0,60	0,54	0,49	10
	Máximo diário (mg/m^3)	0,34	0,34	0,34	-
PM_{10}	Média (µg/m^3)	22	20	17	40
	Máximo diário (µg/m^3)	**66**	**64**	**52**	50
	Excedências ao VLE diário para protecção da saúde humana (n.º)	**2**	**2**	**1**	50 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 35 vezes por ano civil
$PM_{2,5}$	Média (µg/m^3)	11	11	8,4	25
	Máximo diário (µg/m^3)	40	40	31	-
NO_2	Média (µg/m^3)	21	40	16	40
	Máximo horário (µg/m^3)	90	90	62	200
	Excedências ao VLE horário para protecção da saúde humana (n.º)	0	0	0	200 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 18 vezes por ano civil
O_3	Média (µg/m^3)	64	52	64	-
	Máximo octo-horário (µg/m^3)	**150**	**139**	**170**	120
	Excedências ao limiar de informação (n.º)	0	0	**7**	180
	Excedências ao limiar de alerta (n.º)	0	0	0	240
	Excedências ao VA para protecção da saúde humana (n.º)	**8**	**5**	***8***	120 (µg/m^3), valor a não exceder mais de 25 vezes por ano civil

Fonte: IDAD

Modelação à Escala Local

Introdução

A análise dos níveis de qualidade do ar foi efectuada também com a modelação da dispersão de poluentes, considerando as fontes existentes na Navigator Tissue (NTA) com os valores médios de emissão verificados em 2025. Foram também consideradas as emissões que ocorreram nas instalações da Navigator Pulp Aveiro (NPA) em 2025.

Foram recebidos da Aleluia Cerâmicas, localizada em Esgueira, os dados das respectivas emissões de Partículas, NO_X e CO, mas como as respectivas fontes pontuais ou estão isentas de monitorização ou a sua medição é efectuada apenas de 5 em 5 anos, não foram consideradas na modelação as emissões desta instalação, por serem muito reduzidas. No caso da Funfrap – Fundição Portuguesa, Vulcano – Bosch Temotecnologia, Horse Aveiro – Renault Cacia e Love Tiles, após vários contactos, não foi possível obter informação sobre as respectivas fontes pontuais de emissões gasosas.

Para a modelação, foi definido um domínio de simulação, abrangendo uma malha cartesiana de 12 × 12 km, com pontos de cálculo espaçados de 1 km, adensada, numa zona central, com a dimensão de 3 × 3 km, por pontos espaçados de 250 m, e um grupo de receptores discretos, na envolvência da NTA (pontos P1 e P2 considerados nas medições do IDAD) e nas estações de Aveiro, Ílhavo e Estarreja, de acordo com as Figuras IV.28 a IV.30. Teve-se em conta o relevo da zona de simulação.

Os poluentes considerados foram o dióxido de enxofre (SO_2), o dióxido de azoto (NO_2) e as Partículas em Suspensão (PM_{10}), já que são muito reduzidas as emissões de Sulfureto de Hidrogénio (H_2S) e de Monóxido de Carbono (CO). Assim, relativamente ao CO, as medições efectuadas pelo IDAD da qualidade do ar na envolvente da NTA revelaram concentrações de CO muito reduzidas (máximo octo-horário < 1 mg/m^3), quando o valor de referência é de 10 mg/m3 e por não serem monitorizadas as emissões de CO para todas as fontes consideradas.

Não foram simuladas as emissões de COV por não estarem definidos valores limite na qualidade do ar para este poluente, conforme o Decreto-Lei n.º 192/2010 na sua redacção actual e por não serem monitorizadas as emissões de COV para todas as fontes consideradas.

Para além disso, não se consideraram no estudo de dispersão as emissões difusas associadas ao tráfego por serem muito reduzidas.

Para cada receptor, foram calculadas as concentrações dos diversos poluentes, nos períodos e condições definidos na legislação sobre qualidade do ar.

Para a modelação da qualidade do ar foi utilizado o modelo ISCST3 (**I**ndustrial **S**ource **C**omplex – **S**hort **T**erm Version **3**), da EPA, englobado na interface ISC–AERMOD View, que também inclui os modelos da EPA ISC–PRIME e AERMOD. É um modelo gaussiano, que permite simular a dispersão de poluentes na atmosfera, em terreno liso ou acidentado, cuja descrição detalhada se incluiu no Anexo III do Volume de Anexos.

O modelo tem em conta o efeito de *downwash* aerodinâmico provocado por edifícios localizados na vizinhança das fontes de emissão. O modelo ISCST3 utiliza dados meteorológicos, horários, em tempo real, de um período anual ou plurianual. Foram efectuadas simulações para um ano de dados meteorológicos (2025).

A informação meteorológica da região em estudo foi obtida para o ano de 2025 através do modelo TAPM (*The Air Pollution Model*), desenvolvido pela CSIRO – *Atmospheric Research*. O TAPM baseia-se na resolução das principais equações da dinâmica de fluidos e de transporte para prever a meteorologia e a concentração de poluentes ao nível do solo. O modelo estima, para o local em estudo, as condições de rumo e velocidade do vento, temperatura, altura da camada de mistura e classe de estabilidade.

Análise climática

A Figura IV.27 mostra a rosa-dos-ventos correspondente à informação meteorológica usada no modelo de dispersão atmosférica, referente ao ano de 2025. Assim, verifica-se a predominância de ventos do quadrante Norte, com velocidade média de 6,15 m/s. Em termos de classes de estabilidade, verifica-se que, no ano seleccionado, predomina a classe de estabilidade D, correspondente a condição neutra.

Caracterização das emissões

Nas simulações efectuadas para caracterizar a situação de referência, consideraram-se, como fontes pontuais, as respeitantes às instalações da NTA e NPA, com base nos valores de emissão, obtidos directamente dessas instalações, referentes ao ano de 2025. No Quadro IV.41 apresentam-se as emissões das fontes pontuais consideradas.

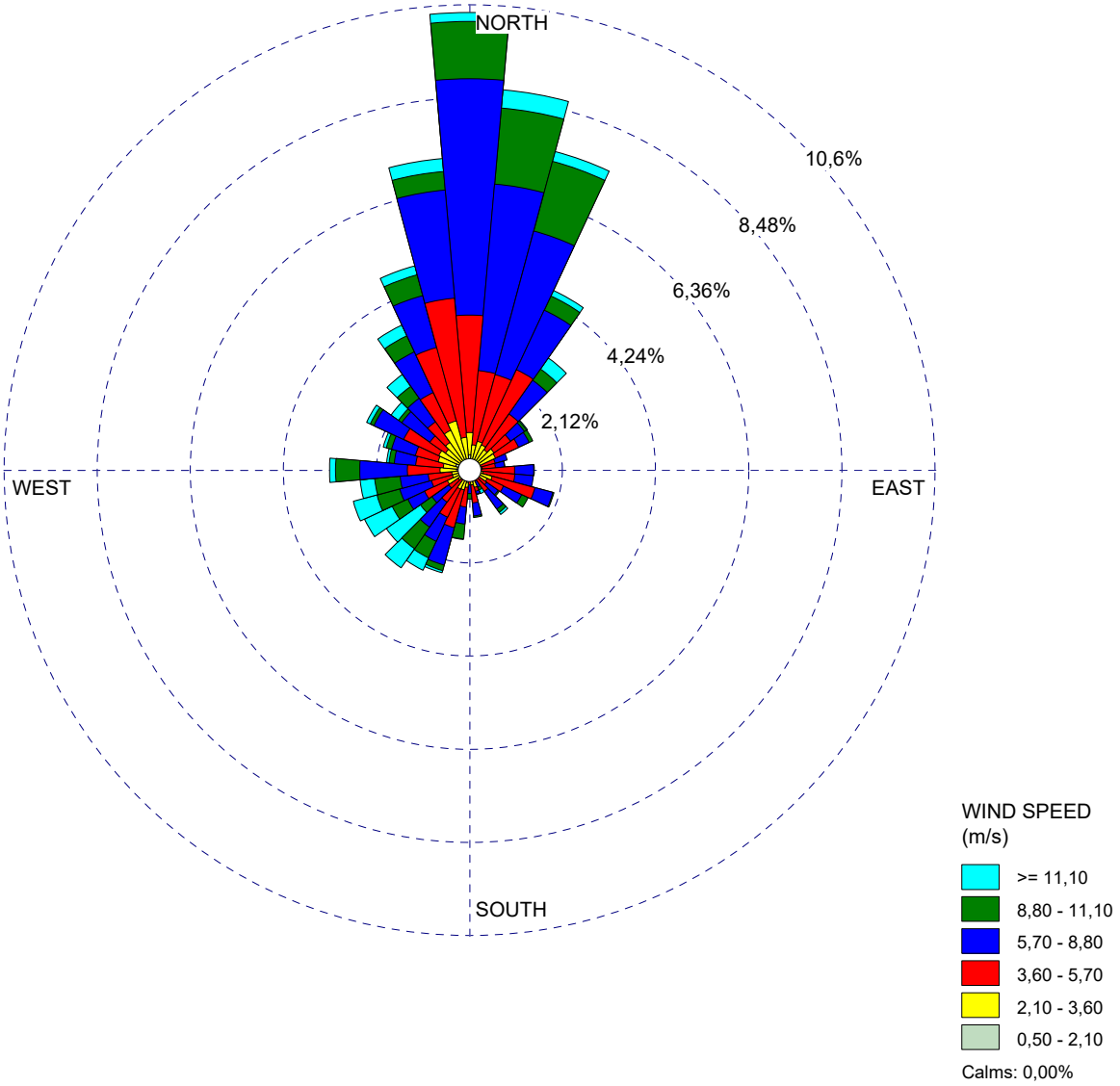
WIND ROSE PLOT:

PROJETOS DE MELHORIA AMBIENTAL NA NAVIGATOR PULP AVEIRO
ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

Navigator Tissue Aveiro (NTA) - EIA da Máquina de Papel 2



COMMENTS:	DATA PERIOD:	COMPANY NAME:	
ROSA DOS VENTOS	**Start Date: 01/01/2014 - 00:00** **End Date: 31/12/2014 - 23:59** **Start Date:01/01/2025 - 00:00** **End Date: 31/12/2025 - 23:59**	MODELER:	
	CALM WINDS: **0,00%**	TOTAL COUNT: **8760 hrs.**	
	AVG. WIND SPEED: **6,15 m/s**	DATE: **18/01/2025 30/03/2026**	PROJECT NO.: **FIGURA IV-27**

WRPLOT View - Lakes Environmental Software

Quadro IV.41 – Emissões das fontes pontuais consideradas na situação de referência

Fontes	Dimensões das chaminés		Parâmetros das emissões				
	H (m)	D (m)	T (°C)	V (m/s)	SO_2 (g/s)	NOx (g/s)	PM_{10} (g/s)
Navigator Tissue Aveiro							
FF1 – Sistema de Secagem da MP	36,35	1,25	231	15,7	-	0,31	-
FF2 – Caldeira de Vapor	27	1,084	98	3,3	-	0,10	-
Navigator Pulp Aveiro							
FF1 – Caldeira a Biomassa – CA5	80	2,4	159	12,1	0,31	3,8	0,02
FF2 – Forno de Cal 2 (FC2)	60	1,0	201	11,8	0,01	0,60	0,02
FF3 – Caldeira de Recuperação (CR4)	80	2,7	174	23,4	2,5	6,2	0,94
FF6 – Forno de Cal 3 (FC3)	61	0,9	245	10,9	0,01	0,46	0,10
FF7 – Caldeira a Biomassa (CTB)	70	1,7	129	16,7	1,5	3,3	0,13

Fontes: Navigator Tissue Aveiro e Navigator Pulp Aveiro

Com base numa metodologia específica da EPA, denominado método ARM (*Ambient Ratio Method*) (OML / ARM Workgroup, 1998), utilizou-se um rácio constante de 70% (v/v) para converter os valores de NOx a NO_2.

De forma conservativa, considerou-se que os valores de PM_{10} são coincidentes com os de Partículas Totais em Suspensão.

Nas simulações foram usados dados detalhados sobre a forma dos edifícios e estruturas existentes nas instalações consideradas.

Receptores

Conforme já referido anteriormente, foi definido um domínio de simulação, abrangendo uma malha cartesiana de 12 × 12 km, com pontos de cálculo espaçados de 1 km, adensada, numa zona central, com a dimensão de 3 × 3 km, por pontos espaçados de 250 m, e um grupo de receptores discretos, constituído pelos pontos P1 e P2, localizados na envolvência (Pontos P1 e P2). Determinaram-se também as concentrações de poluentes nos pontos discretos correspondentes às estações de monitorização de Aveiro, Ílhavo e Estarreja.

Assim, foram considerados os seguintes receptores, numerados de 1 a 5 (coordenadas Gauss, Datum de Lisboa), com a localização dos Pontos P1 e P2 apresentada nas Figuras IV.34 a IV.36.

(1) Ponto P1 (coordenadas M = 160 726, P = 412 656);
(2) Ponto P2 (coordenadas M = 162 134, P = 409 609);
(3) Estação de Aveiro (coordenadas M = 156 529, P = 407584);
(4) Estação de Ílhavo (coordenadas M = 154 466, P = 402 377);
(5) Estação de Estarreja (coordenadas M = 161 980, P = 420 214).

Apresentação dos resultados

Nos Quadros IV.42 e IV.43 apresentam-se os valores estimados a partir da aplicação do modelo de dispersão.

Quadro IV.42 – Concentrações nos receptores (µg/m³)

Receptores	Coordenadas		SO_2		NO_2		PM_{10}	
	M	P	Máx. 1h[1]	Máx. 24h[2]	Máx. 1h[4]	Ano	Máx. 24h[3]	Ano
	Valor limite (µg/m³)		350	125	200	40	50	40
Ponto P1 (1)	160 726	412 656	0,70	0,19	8,1	0,15	0,29	0,01
Ponto P2 (2)	162 134	409 609	2,4	1,1	6,4	0,21	0,26	0,02
Estação de Aveiro (3)	156 529	407 584	2,1	0,96	5,3	0,06	0,24	0,01
Estação de Ílhavo (4)	154 466	402 377	1,7	0,41	4,1	0,06	0,10	0
Estação de Estarreja (5)	161 980	420 214	2,0	0,62	5,5	0,02	0,14	0

[1] Valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil
[2] Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil
[3] Valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil
[4] Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

Quadro IV.43 – Concentrações máximas (µg/m³), pontos onde ocorrem e nº de excedências

Concentração Máxima e Pontos onde ocorrem		SO_2		NO_2		PM_{10}	
		Máx. 1h[1]	Máx. 24h[2]	Máx. 1h[4]	Ano	Máx. 24h[3]	Ano
Concentração máxima	µg/m³	3,8	1,7	14,7	0,51	0,48	0,04
Coordenadas Gauss Datum de Lisboa	M	162 500	160 000	161 250	161 250	161 250	161 000
	P	412 250	409 000	412 750	412 750	412 250	412 750
Número de excedências	-	0	0	0	na	0	na

[1] Valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil
[2] Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil
[3] Valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil
[4] Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

Relativamente ao SO_2:

- As concentrações de SO_2 são muito baixas, não se verificando excedências ao valor limite de uma hora (350 µg/m^3), em toda a malha analisada (ver Figura IV.28);
- O ponto de concentração máxima, na base horária (3,8 µg/m^3), ocorre a cerca de 500 m a SE do perímetro fabril da NPA;
- Nos aglomerados urbanos, obteve-se no Ponto P2, na base horária, o valor de 2,4 µg/m^3, muito inferior ao valor limite de 350 µg/m^3;
- Os valores de SO_2 obtidos junto das estações com a utilização do modelo de dispersão são muito baixos.

Relativamente ao NO_2:

- As concentrações de NO_2 são baixas, em relação ao valor máximo horário, não se verificando excedências ao valor limite de uma hora (200 µg/m^3), em toda a malha analisada (ver Figura IV.29);
- O ponto de concentração máxima, na base horária (14,7 µg/m^3), ocorre no perímetro fabril da NPA;
- Nos aglomerados urbanos, obteve-se no Ponto P1, na base horária, o valor de 8,1 µg/m^3, muito inferior ao valor limite de 200 µg/m^3;
- Os valores de NO_2 obtidos junto das estações com a utilização do modelo de dispersão são baixos.

Relativamente às partículas (PM_{10}):

- As concentrações de PM_{10} são muito baixas, não se verificando excedências ao valor limite diário (50 µg/m^3), em toda a malha analisada (ver Figura IV.30);
- O ponto de concentração máxima, na base diária (0,48 µg/m^3), ocorre a Sul do perímetro fabril da NPA;
- Nos aglomerados urbanos, obteve-se no Ponto P1, na base diária, o valor de 0,29 µg/m^3, muito inferior ao valor limite de 50 µg/m^3;
- Os valores de PM_{10} obtidos junto das estações com a utilização do modelo de dispersão são muito baixos.

Ao comparar-se os valores obtidos do estudo de dispersão com os valores medidos nos Pontos P1 e P2 pelo IDAD, verifica-se que os valores medidos são superiores devido à existência de outras actividades próximas, designadamente industriais e agrícolas, bem como o tráfego rodoviário. De acordo com as medições e o estudo efectuados, pode concluir-se que a qualidade do ar é boa na envolvente da Navigator Tissue Aveiro.

Evolução da situação de referência sem projecto

Não se considera que os projectos correlacionados da NPA tenham uma influência com significado na alteração da qualidade do ar na envolvente próxima da NTA.

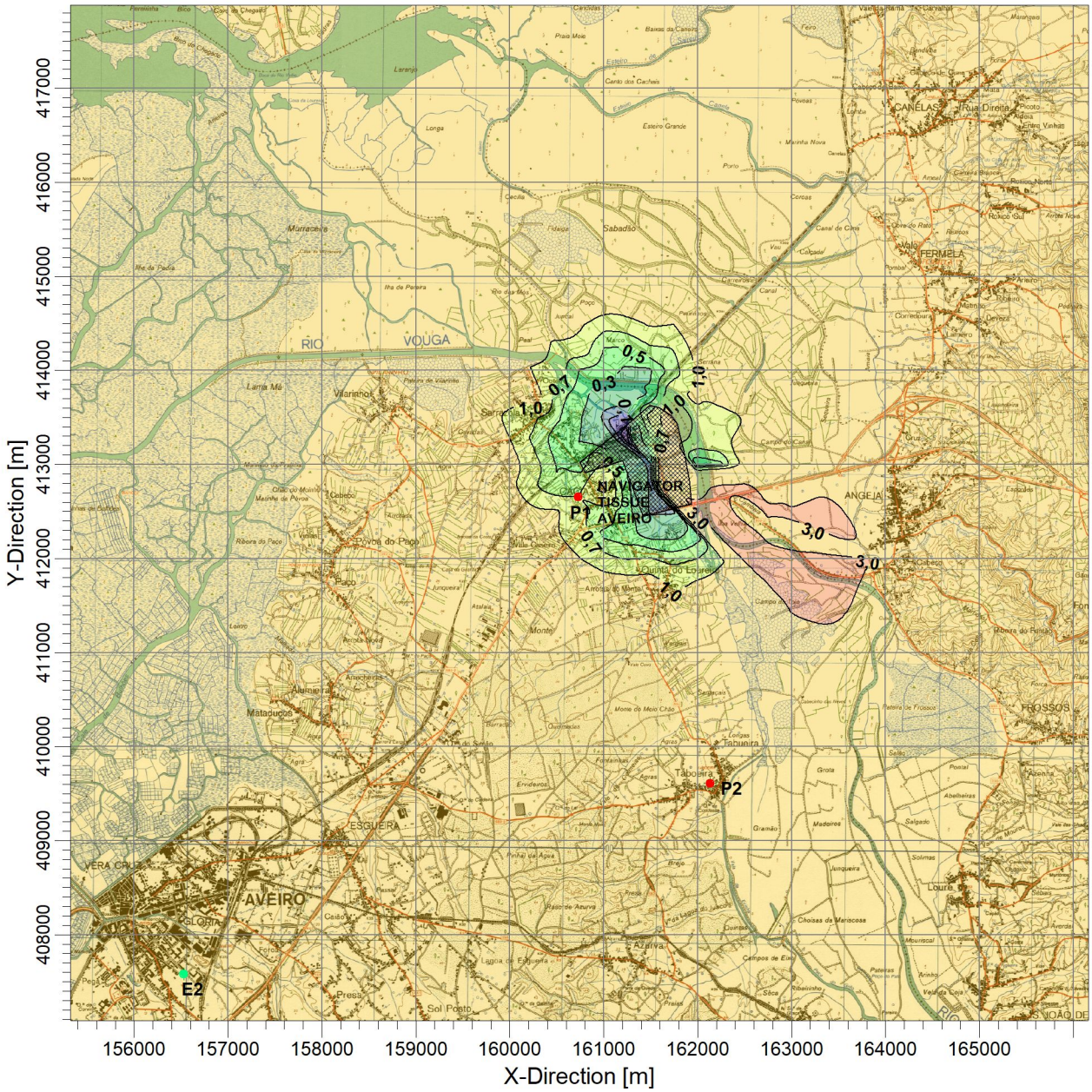
SÍNTESE

A zona envolvente da Navigator Tissue Aveiro, onde se localiza o Projecto em estudo, apresenta um cariz marcadamente industrial, embora existam grandes manchas urbanas nas proximidades, designadamente a Poente, fazendo parte de Cacia. As vias rodoviárias mais próximas são a EN109 e o IP5 que passam, respectivamente contígua à instalação e a cerca de 1,1 km e que constituem, em conjunto com as fábricas da NPA e NTA e outras actividades industriais as fontes potenciais mais significativas de emissões gasosas.

De acordo com as medições e estudo de dispersão efectuados, verifica-se que a qualidade do ar é boa na envolvente da NTA.

PROJECT TITLE:

Navigator Tissue Aveiro (NTA) - EIA da Máquina de Papel 2



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m^3

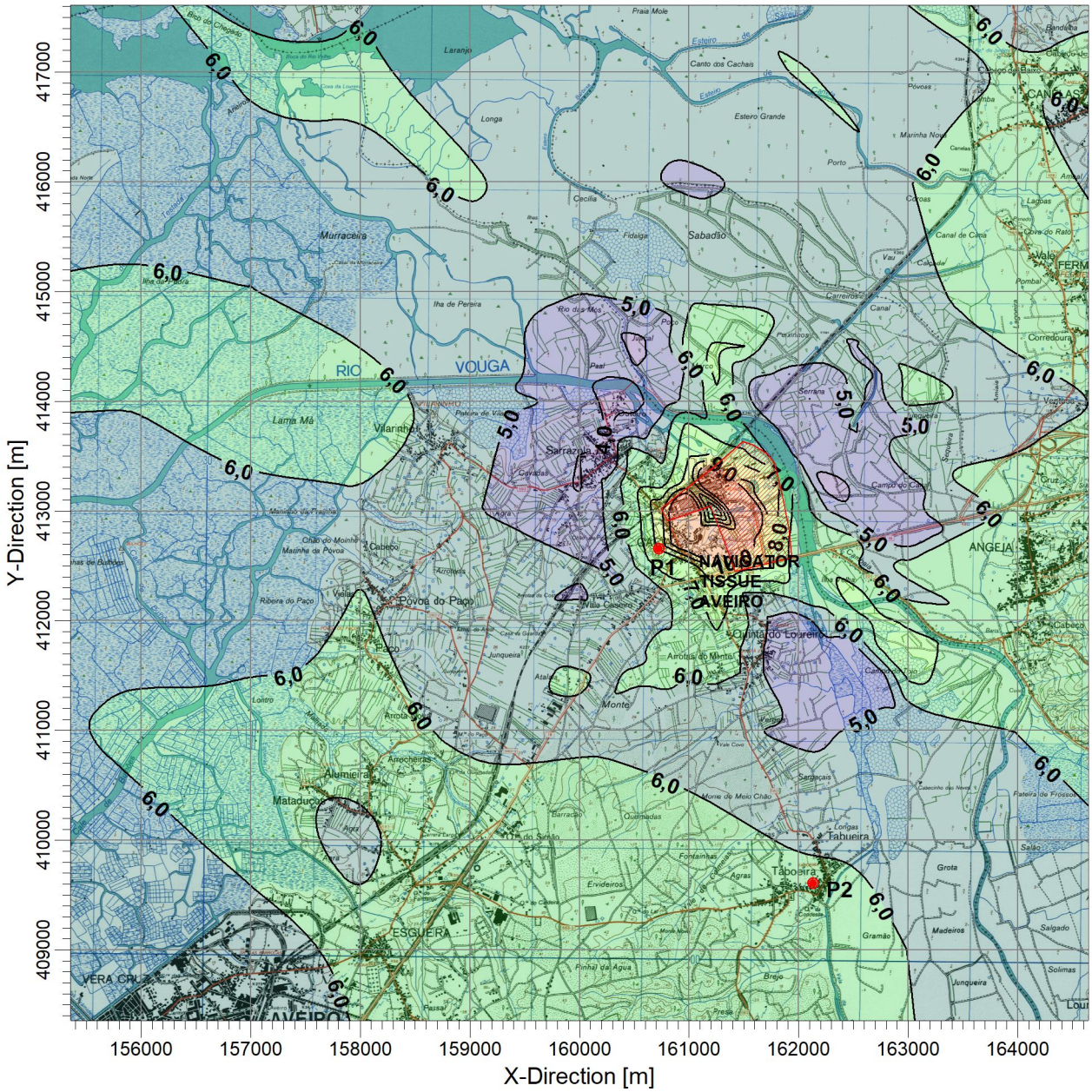
Max: 3,84 [ug/m^3] at (162500,00, 412250,00)

0,04 0,05 0,07 0,10 0,30 0,50 0,70 1,00 3,00 3,84

COMMENTS:	SOURCES:	COMPANY NAME:	
SO2 CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DE 1 HORA (UG/M3) SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA RECETORES SENSÍVEIS P1 P2 E1 ESTAÇÃO DE ÍLHAVO E2 ESTAÇÃO DE AVEIRO E3 ESTAÇÃO DE ESTARREJA	**11**		
	RECEPTORS: **343**	MODELER:	TECNIINVEST
	OUTPUT TYPE: **Concentration**	SCALE: 1:70 000 0 — 2 km	
	MAX: **3,84 ug/m^3**	DATE: **30/03/2026**	PROJECT NO.: **FIGURA IV-28**

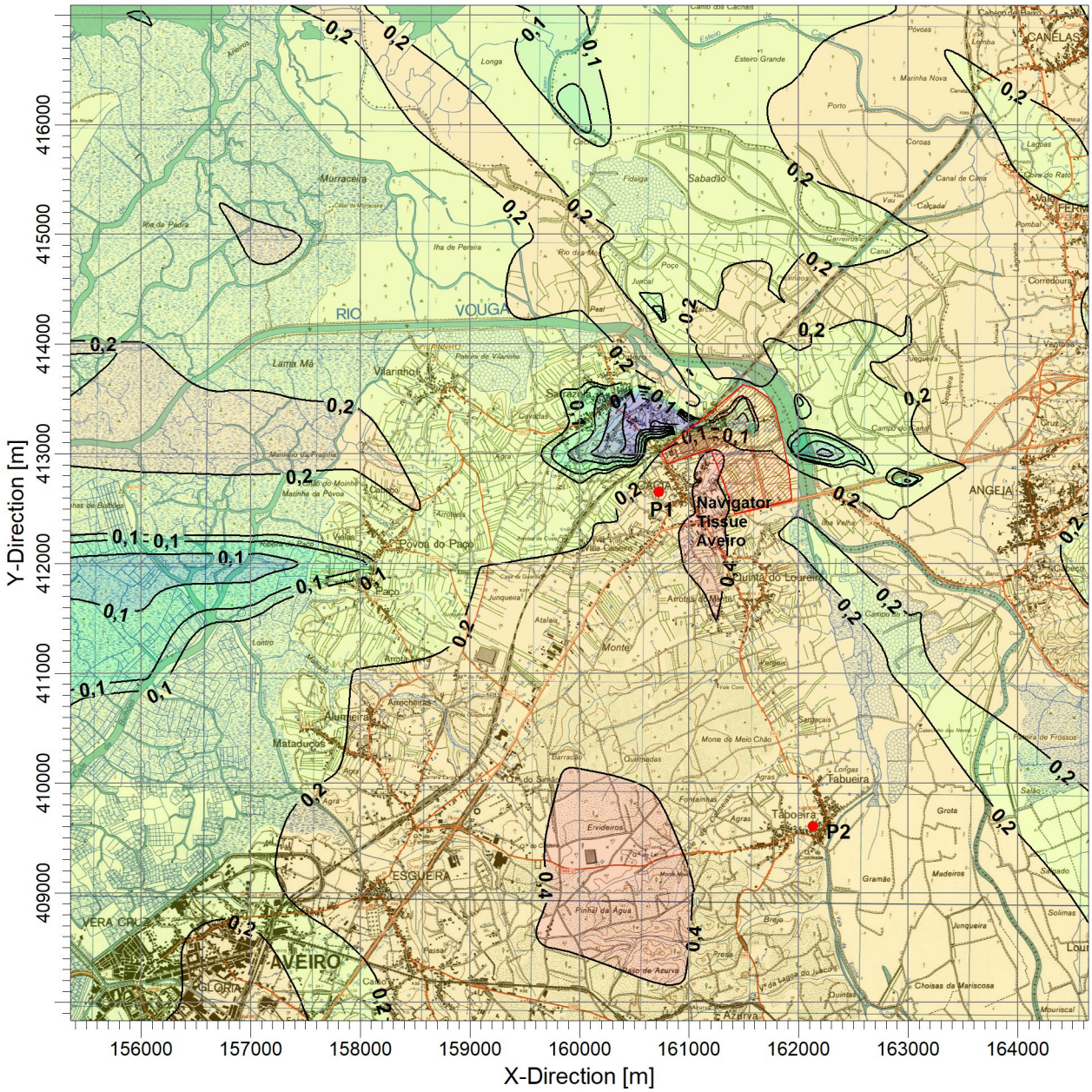
PROJECT TITLE:

Navigator Tissue Aveiro (NTA) - EIA da máquina de papel 2


Y-Direction [m]
X-Direction [m]
417000
416000
415000
414000
413000
412000
411000
410000
409000
156000
157000
158000
159000
160000
161000
162000
163000
164000
P1
P2
NAVIGATOR TISSUE AVEIRO
RIO VOUGA
Sabadão
Sarrazola
Vilarinha
Murraceira
Lama Má
Ilha de Pereira
Canto dos Cachais
Esteiro Grande
Laranjo
Longa
Cecília
Fidalga
Marinha Nova
Porto
Canal de Cima
Canal
Carreiroas
Serrana
Campo do Cão
Quintão Loureiro
Arrotas do Monte
Monte
Tabueira
Taboeira
Arrotas
Arrecheiras
Alumieira
Mataduce
Povoa do Paço
Paço
Cabeço
Vila Cassiano
Ribera do Paço
Chão do Moinho
Marinha da Povoa
Junqueira
Atalaia
Barracão
Quintadas
Fontainhas
Ervideiros
Sarrançais
Morna do Meio Chão
Grota
Madeiros
Gramão
Salgado
Solimas
Brejo
Pinhal da Água
Pessa
Presa
ESGUEIRA
VERA CRUZ
AVEIRO
ANGEJA
Corredoura
Cabeço
Canal de Cima
Cabeço do Meio
Fateira do Frossos
Salgado
Junqueira
Lontro
Ribeira do Paço
Ilha de Pereira
Ilha da Pereira
Rio do Mas
Paul
Pedrinhos
Cocas
Lagoas
Cova do Rato
Vale
Pombal
Vagueira
Cruz
Esteiro de Salreu
Praia Mole
Bico do Chegado
Bico do Rei Mata
Cova da Lourenço
Aveiro
Tresluda
Ilha da Pereira
Canal
Calçada
Vau
Carreiroas
Pedrinhos
Serrana
Campo do Cão
Quintão Loureiro
Arrotas do Monte
Monte
Tabueira
Taboeira
Grota
Madeiros
Gramão
Salgado
Solimas
Junqueira
Brejo
Pinhal da Água
Pessa
Presa
Fontainhas
Ervideiros
Sarrançais
Morna do Meio Chão
Barracão
Quintadas
Arrotas
Arrecheiras
Alumieira
Mataduce
Povoa do Paço
Paço
Cabeço
Vila Cassiano
Ribera do Paço
Chão do Moinho
Marinha da Povoa
Junqueira
Atalaia
Lontro
Aveiro
Tresluda
Ilha da Pereira
Ilha da Pereira
Rio do Mas
Paul
Pedrinhos
Cocas
Lagoas
Cova do Rato
Vale
Pombal
Vagueira
Cruz
Canal de Cima
Canal
Carreiroas

PROJECT TITLE:

Navigator Tissue Aveiro (NTA) - EIA da máquina de papel 2



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m^3

Max: 0,481 [ug/m^3] at (161250,00, 412250,00)

0,007 0,010 0,030 0,050 0,070 0,090 0,100 0,200 0,400 0,481

COMMENTS:	SOURCES:	COMPANY NAME:	
PM10 CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DE 24 HORAS (UG/M3) SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA RECETORES SENSÍVEIS P1 P2 E1 ESTAÇÃO DE ÍLHAVO E2 ESTAÇÃO DE AVEIRO E3 ESTAÇÃO DE ESTARREJA	**11**		
	RECEPTORS: **343**	MODELER:	TECNINVEST
	OUTPUT TYPE: **Concentration**	SCALE: 1:60 000 0 — 2 km	
	MAX: **0,481 ug/m^3**	DATE: **30/03/2026**	PROJECT NO.: **FIGURA IV-30**

9.4 Qualidade Acústica

9.4.1 Enquadramento legal

A legislação nacional sobre o ruído ambiente em Portugal, actualmente enquadrada pelo Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro, estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações.

Definições constantes na legislação

- **Actividade ruidosa permanente:** actividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços. Este é o caso da actividade industrial em análise, que se destaca por funcionar em regime permanente (24 horas/dia).
- **Zona Sensível:** Área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno.
- **Zona Mista:** Área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afecta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.
- **Período de referência:** o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

  i) Período diurno—das 7 às 20 horas;
  ii) Período do entardecer—das 20 às 23 horas;
  iii) Período nocturno—das 23 às 7 horas.

- **Indicador de ruído diurno *(L_d)* ou *(L_{day})*:** o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.
- **Indicador de ruído do entardecer *(L_e)* ou *($L_{evening}$)*:** o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano.
- **Indicador de ruído nocturno *(L_n)* ou *(L_{night})*:** nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano.
- **Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno*: (L_{den})*:** o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10\, log_{10} \frac{1}{24}\left[13 * 10^{\frac{Ld}{10}} + 3 * 10^{\frac{Le+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{Ln+10}{10}}\right].$$

- **Mapa de ruído*:*** o descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n, traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A).

Disposições legais

O artigo 3º do Regulamento Geral do Ruído define "zona sensível" como a "área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local ……". "Zona mista" é "a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afecta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zonas sensível".

O n.º 2 do artigo 6º do Regulamento Geral do Ruído estabelece que "compete aos municípios estabelecer … a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas".

As alíneas a) e b) do ponto 1 do artigo 11.º estabelecem, em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, os seguintes valores limite de exposição: 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n nas "zonas mistas" e 55 dB(A) para o indicador L_{den} e 45 dB(A) para o indicador L_n nas "zonas sensíveis." Mas, se na proximidade das zonas sensíveis existir em funcionamento uma grande infra-estrutura de transporte, os valores limites passam a ser de 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n.

De acordo com as alíneas d) e e) do mesmo ponto, para zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal, uma grande infra-estrutura de transporte, os valores limite de exposição são: 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n, no caso de tráfego aéreo e 60 dB(A) para o indicador L_{den} e 50 dB(A) para o indicador L_n para outro tipo de transporte.

O ponto 3 do artigo 11.º estabelece que, na ausência da classificação de zona mista e de zona sensível, os valores limite de exposição a aplicar aos receptores sensíveis são: 63 dB(A) para o indicador L_{den} e 53 dB(A) para o indicador L_n.

A alínea a) do n.º 1 do artigo 13º do Regulamento Geral do Ruído, estabelece que "a instalação e o exercício de actividades ruidosas em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados estão sujeitos ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11º."

A alínea b) do n.º 1 do artigo 13º do Regulamento Geral do Ruído, estabelece que a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, não poderá exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno, consideradas as correcções indicadas no anexo I".

Este critério não se aplica em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior igual ou inferior a 45 dB(A), ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a 27 d(A), considerando o estabelecido nos nºs 1 e 4 do Anexo I.

O Anexo I do Regulamento Geral do Ruído, estabelece que:

"1 – O valor do L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular deverá ser corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do ruído particular, passando a designar-se por nível de avaliação, L_{Ar}, aplicando a seguinte fórmula:

$$L_{Ar} = L_{Aeq} + K1 + K2,$$

onde K1 é a correcção tonal e K2 é a correcção impulsiva.

Estes valores serão K1 = 3 dB ou K2 = 3 dB, se for detectado que as componentes tonais ou impulsivas, respectivamente, são características essenciais do ruído particular, ou serão K1 = 0 dB ou K2 = 0 dB, se estas componentes não forem identificadas. Caso se verifique a coexistência de componentes tonais e impulsivas, a correcção a adicionar será de K1 + K2 = 6 dB.

O método para detectar as características tonais do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em verificar, no espectro de um terço de oitava, se o nível de uma banda excede o das adjacentes em 5 dB ou mais, caso em que o ruído deve ser considerado tonal.

O método para detectar as características impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq}, medido em simultâneo com característica impulsiva e *fast*. Se esta diferença for superior a 6 dB, o ruído deve ser considerado impulsivo.

2 – Aos valores limite da diferença entre o L_{Aeq} do ruído ambiente que inclui o ruído particular corrigido (L_{Ar}) e o L_{Aeq} do ruído residual, estabelecidos no n.º 1 do artigo 13º, deverá ser adicionado o valor D indicado no Quadro IV.44. O valor D é determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência.

Quadro IV.44 – Relação entre a duração acumulada e a duração total

Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	D [dB(A)]
q £ 12,5%	4
12,5% < q £ 25%	3
25% < q £ 50%	2
50% < q £ 75%	1
q > 75%	0

3 – Para o período nocturno, os valores de D iguais a 4 e 3, indicados no quadro anterior, não são aplicáveis, mantendo-se D = 2 para valores percentuais inferiores ou iguais a 50%. Exceptua-se desta restrição a aplicação de D=3 para actividades com horário de funcionamento até às 24 horas.

4 – Para efeitos da verificação dos valores fixados na alínea b) do nº 1 e no nº 5 do artigo 13º, o intervalo de tempo a que se reporta o indicador L_{Aeq} corresponde ao período de um mês, devendo corresponder ao mês mais crítico do ano, em termos de emissão sonora da(s) fonte(s) de ruído em avaliação, no caso de se notar marcada sazonalidade anual.

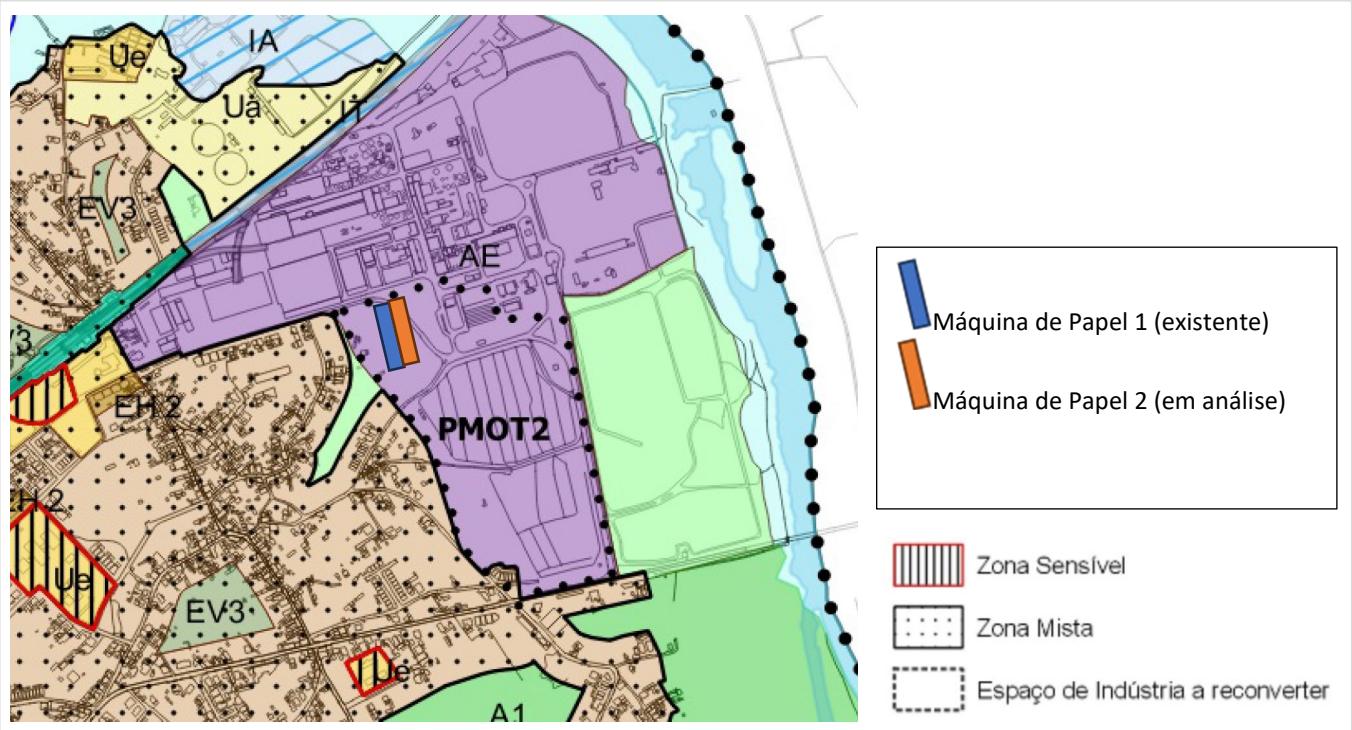
Estes requisitos e critérios constituem o quadro legal subjacente ao presente estudo acústico.

9.4.2 Zonamento acústico

A Figura IV.31 mostra um extracto da 1.ª revisão do Plano Director Municipal de Aveiro, que inclui o zonamento acústico local.

Na figura, assinala-se, ainda, a zona de implantação do edifício da Máquina de Papel 2, em análise no presente estudo.

Figura IV.31 – Zonamento acústico local (fonte: PDM de Aveiro) e localização aproximada da Máquina de Papel 1 (existente) e da futura Máquina de Papel 2 (em análise no presente EIA)



Da observação da Figura IV.31, conclui-se que aos receptores sensíveis localizados na envolvente directa da NTA se aplicam os valores máximos definidos para "Zonas Mistas", ou seja, 55 dB(A) para o indicador de ruído nocturno (L_n) e 65 dB(A) para o indicador de ruído L_{den}.

9.4.3 Envolvente acústica

A envolvente da NTA inclui, nos quadrantes Norte e Este, ocupação industrial, correspondente às instalações da Navigator Pulp Aveiro (NPA).

Do lado Sul, existe uma área de terreno actualmente sem ocupação da NTA, e no qual se prevê a instalação de um parque de contentores e de estacionamento de pesados, associado ao Projecto em análise.

É apenas no quadrante Oeste que se observa ocupação urbana, maioritariamente na forma de moradias unifamiliares ou blocos de habitação com um a dois pisos, em coexistência com áreas com uso agrícola, que constituem a área urbana/rural da freguesia de Cacia.

Junto destes usos sensíveis ao ruído (habitações) de Cacia, o ambiente sonoro local resulta da contribuição (em magnitude variável consoante as proximidades) de ruído do tráfego rodoviário local (Avenida dos Bombeiros da Celulose) e estruturante (antiga Estrada Nacional n.º 109 – EN109, actualmente desclassificada), de ruído industrial das unidades NTA e NPA do Complexo Industrial de Aveiro e ainda ruído de tráfego ferroviário, resultante da circulação da Linha do Norte, que se desenvolve no lado Norte de localidade de Cacia, e acompanha uma extensão predominante da vedação do lado Norte da área industrial.

9.4.4 Caracterização acústica experimental

Locais de medição acústica e procedimentos experimentais

A Navigator Tissue Aveiro tem implementado um programa regular de monitorização do ruído ambiente, integrado no esforço continuado de vigilância e controlo das emissões sonoras decorrentes da sua laboração.

As campanhas de monitorização mais recentes decorreram, para registo do ruído residual em situação de paragem da NTA, em dezembro de 2025; para registo do ruído ambiente global com funcionamento da NTA, foram realizadas duas campanhas, (i) em março de 2026 e (ii) em agosto/setembro de 2026.

Os trabalhos experimentais foram desenvolvidos por laboratórios de ensaios acústicos acreditados pelo IPAC (AcusticontroLab e ECO14), e contemplaram a medição dos níveis sonoros nos três locais integrados no programa de monitorização (PR1, P1 e P2), que correspondem aos recetores sensíveis ao ruído potencialmente mais expostos às emissões sonoras da NTA e que serão utilizados como recetores de referência no âmbito do presente EIA. Na campanha de monitorização mais recente, foi acrescentado um local de monitorização (PR3), situado junto à rotunda com a EN109 que interliga ao acesso rodoviário ao Complexo Industrial de Cacia, de acordo com a solicitação da APA.

Estes locais asseguram uma cobertura detalhada e representativa dos níveis sonoros locais, e são apresentados na Figura IV.32, sendo descritos e ilustrados em detalhe no Quadro IV.45.

O ruído residual aferido no final de 2025, utilizado na quantificação do critério de incomodidade, foi obtido durante a quadra natalícia de 2025 (cujo relatório se apresenta no Anexo IX do Volume de Anexos), por ter sido, neste ano, o período de paragem da unidade. Esta época, por se tratar de período de férias escolares (e não só) propicia o registo de níveis sonoros mais baixos e não totalmente representativos dos valores anualizados, o que, associado a outros factores por determinar (tráfego rodoviário local, ruídos animais, ou alteração nas emissões sonoras das unidades industriais adjacentes do complexo industrial), incrementa artificialmente a severidade das conclusões do relatório de monitorização de Agosto/Setembro de 2026, nomeadamente através da dilatação do valor do diferencial do critério de incomodidade registado no Ponto P2 no período nocturno.

De acordo com informação recolhida pelos técnicos do laboratório a partir dos responsáveis técnicos da Navigator, os valores registados, mais altos do que o verificado nos últimos anos, decorrem (i) de uma situação anómala correspondente a uma avaria (fuga) no circuito de vapor da caldeira de recuperação (CR4) do complexo industrial, em março de 2026, e igualmente de alguma elevação do ruído emitido pelas unidades de caldeiras (CA5 e CTB), em setembro/outubro de 2026.

De acordo com os responsáveis, estas situações encontram-se em observação, tendo já sido definido um conjunto complementar de ações de controlo de ruído, complementares ao plano de ação atualmente em curso, no sentido de inverter esta aparente tendência.

Esta subida dos níveis sonoros, alheia à NTA (cujos equipamentos não sofreram qualquer alteração acusticamente relevante ao longo do último ano, e que, por consistir numa unidade essencialmente constituída por edifícios fechados, e com uma densidade de fontes de ruído exteriores muito inferior ao que se verifica nas restantes áreas do complexo industrial, não assume uma contribuição dominante no ambiente sonoro local), conduziria a uma leitura penalizadora dos relatórios de monitorização.

Por este motivo, no ponto seguinte, o ruído ambiente global será estimado através da adição logarítmica do ruído residual registado no final de 2025 com o ruído particular da NTA calculado a partir do modelo do mapa de ruído gerido pela Acusticontrol, que integra todas as fontes de ruído relevantes do complexo industrial, e tem sido constantemente atualizado com programas exaustivos de caracterização experimental no âmbito da elaboração de planos de controlo de ruído.

Figura IV.32 – Implantação dos locais de avaliação acústica situados na envolvente da Navigator Tissue Aveiro S.A. sobre fotografia aérea (Fonte Google)

Figura IV.33 – Identificação e registo fotográfico dos locais de avaliação acústica na envolvente exterior da Navigator Tissue Aveiro S.A

LOCAL / DESCRIÇÃO	REGISTO FOTOGRÁFICO
Local P1 **–** próximo de casas de habitação (*lat.* = 40°40'50.89"N; *lon.* = 8°35'17.88"W)	
Local P2 **-** próximo de casas de habitação com anexos e terreno circundante, localizadas na Rua da Agra do Meio (*lat.* = 40°40'57.43"N; *lon.* = 8°35'25.78"W)	
Local PR1 **-** próximo de uma casa de habitação com anexos, na Rua Pedro Álvares Cabral (*lat.* = 40°41'5.86"N; *lon.* 8°35'34.95"W)	

Local PR3 **–** junto à rotunda com a EN109 *(lat.* = 40°40'48.70"N; *lon.* 8°35'10.06"W)	

As medições dos níveis de pressão sonora do ruído residual (com paragem da NTA), foram realizadas pelo laboratório AcusticontroLab, nos dias 17 e 18 de dezembro de 2025, e conduziram ao registo dos valores dos indicadores de ruído ambiente L_d (L_{Aeq} no período diurno), L_e (L_{Aeq} no período entardecer), e L_n (L_{Aeq} no período nocturno), sendo calculados os correspondentes valores para o indicador L_{den}, através da expressão:

$$L_{den} = 10\log_{10}\frac{1}{24}\left[13*10^{\frac{Ld}{10}} + 3*10^{\frac{Le+5}{10}} + 8*10^{\frac{Ln+10}{10}}\right]$$

As medições acústicas foram efectuadas com sonómetros digitais cujos modelos se encontram aprovado pelo Instituto Português da Qualidade, munidos de microfones de alta sensibilidade e filtros de análise estatística. Os microfones foram equipados com protectores de vento para evitar sinais espúrios de baixa frequência devidos ao vento. Qualquer energia residual assume importância irrelevante na medida em que todas as medições foram realizadas com malha de ponderação A.

Foi utilizado ainda um tripé para garantir estabilidade ao sistema de medição. O equipamento foi convenientemente calibrado com o respetivo calibrador sonoro antes do início das medições. A calibração foi confirmada no final de cada sessão de medidas, não se tendo verificado desvios das posições de calibração.

As condições atmosféricas observadas durante a realização das medições acústicas caracterizavam-se por céu pouco nublado a limpo, velocidades médias de ventos entre os 0 e 2 m/s aproximadamente e temperatura média entre 9 e 15 graus. A humidade registada variou entre 70% e 90%.

Foram igualmente registados dados referentes às fontes de ruído preponderantes para a caracterização do ambiente sonoro.

De forma a garantir a representatividade do ruído ambiente foram seguidas as recomendações descritas na normalização portuguesa aplicável, nomeadamente as constantes na NP ISO 1996:2019, "Acústica. Descrição e avaliação do ruído ambiente Partes 1 e 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente", onde foram atendidas as recomendações do “Guia prático para medições de ruído ambiente” editado pela APA em julho 2020 no contexto do Regulamento Geral do Ruído.

As medições acústicas foram efetuadas pelo Laboratório de Ensaios de Acústica – ACUSTICONTROLAB, parte integrante da empresa Acusticontrol Lda., e devidamente acreditado (L0644) pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC) para os ensaios de ruído ambiente – (ver em anexo Boletim de Ensaios – Refª L26003.1_Tissue).

Resultados e análise do ambiente sonoro local

Os resultados obtidos nas medições acústicas para o ruído residual conduziram aos valores constantes no Quadro IV.45.

As fontes sonoras identificadas foram, predominantemente, o ruído industrial e o ruído de tráfego rodoviário.

Quadro IV.45 – Valores médios dos indicadores de ruído residual registados nos três locais avaliados, arredondados à unidade. (Situação de referência, com paragem da NTA, caracterizada em Dezembro de 2025)

Local de Medição	L_d [dB(A)]	L_e [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
P1	54	53	45	55
P2	53	54	49	57
PR1	57	56	53	60
PR3	*Nota: este local não se encontrava integrado no programa de monitorização à data da campanha*			

Dado que todo o Complexo Industrial de Aveiro se encontra inserido num modelo informático de cálculo dos níveis sonoros (e cujas características e metodologia de funcionamento serão descritos mais adiante, nos capítulos relativos à quantificação de impactes em fase de exploração), é possível isolar a contribuição da NTA nos níveis sonoros globais.

As Figuras IV.34, 34B e 34C mostram os mapas de ruído do ruído particular respetivamente para os indicadores Ld, Le e Ln associados à laboração da NTA, ao qual se acrescentou o funcionamento das instalações da unidade de desintegração de fardos que, embora se encontre inserida no perímetro da Navigator Pulp Aveiro (NPA), para o lado Norte da máquina de papel da NTA, tem um funcionamento associado à atual máquina de papel n.º 1, e ainda os dados de tráfego de pesados no acesso dedicado a partir da rotunda com a EN109 - volume anual de 16 686 veículos (período diurno), 1 284 (período de entardecer) e 0 (período nocturno).

Nas figuras, são assinaladas as localizações dos pontos de medição (PR1, P1, P2 e PR3) e são apostas etiquetas com o nível de pressão sonora associado ao ruído particular da NTA.

Figura IV.34A – Mapa do ruído particular da NTA – Indicador Ld (período diurno)

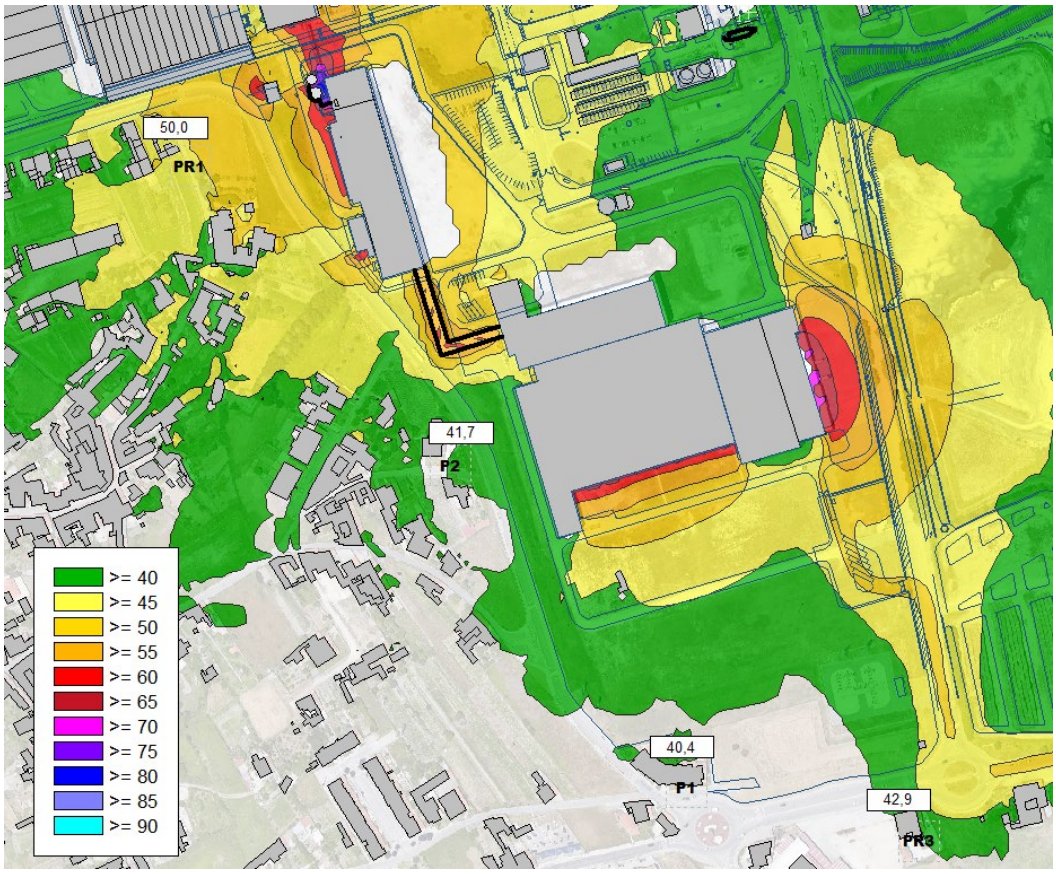


Figura IV.34B – Mapa do ruído particular da NTA – Indicador Le (período do entardecer)

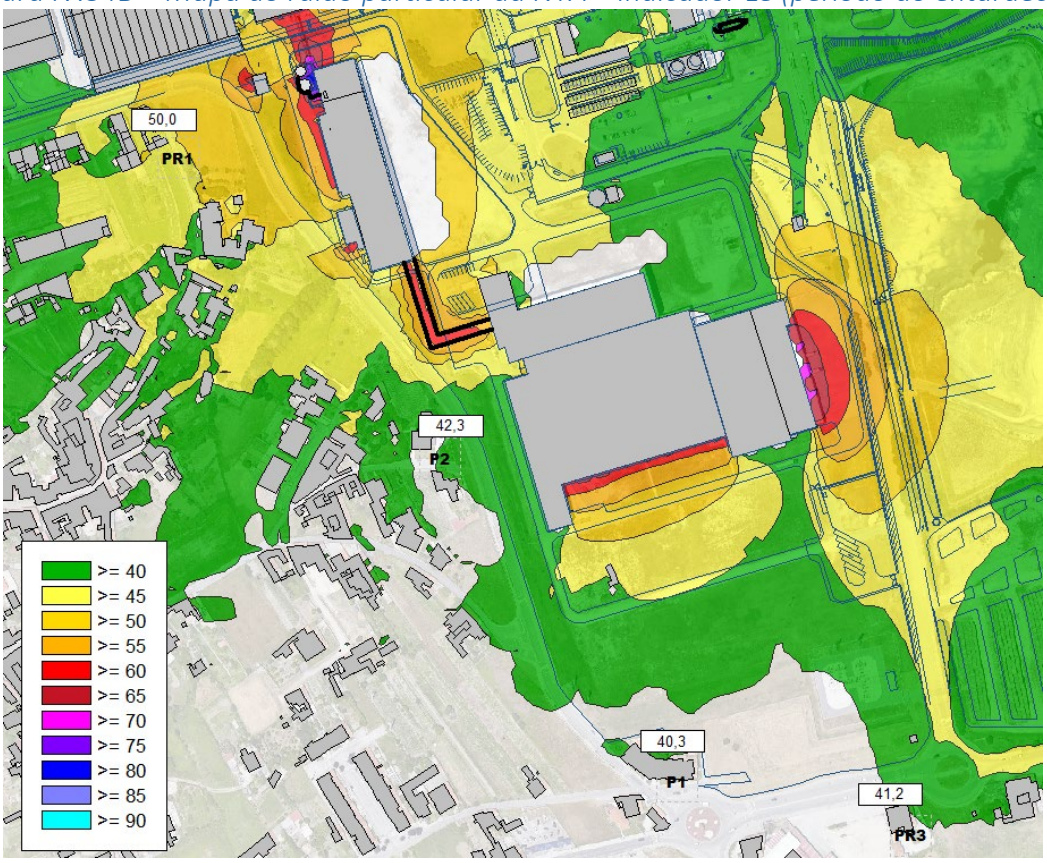
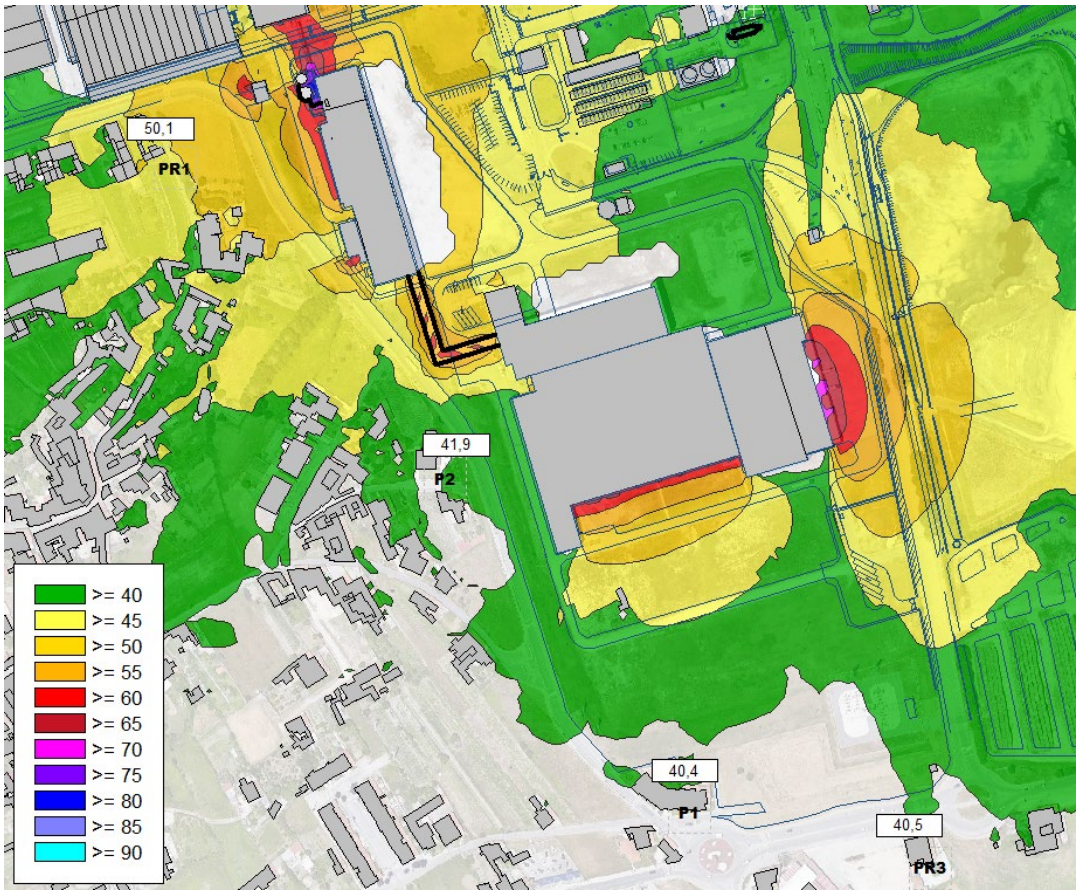


Figura IV.34C – Mapa do ruído particular da NTA – Indicador Le (período nocturno)



Da análise dos mapas de ruído, cujos resultados se encontram amplamente validados pela Acusticontrol no âmbito dos sucessivos estudos de propagação e controlo de ruído do Complexo Industrial de Aveiro, é possível constatar que o ruído particular da NTA não se assume como responsável significativo pelos níveis sonoros globais do ruído ambiente. Nos locais P1 e P2 e na a na generalidade das zonas habitadas de Cacia, os níveis sonoros situam-se nas classes 40-45 dB(A), correspondente às manchas verdes, e, no caso das habitações mais próximas do lado Norte, os valores são da ordem de 45-50 dB(A) – mancha amarela. No local PR3, recentemente introduzido no programa de monitorização, e para o qual não há registos em situação de paragem, os níveis sonoros rondam os 40 a 43 dB(A).

Acresce que, à data da redacção do presente estudo, já ocorreram novas intervenções de controlo de ruído na NTA, nomeadamente nas instalações de gás (PRN), que constituem um dos pontos emissores mais próximos do local PR1, ou seja, as emissões da NTA estarão atenuadas face à situação apresentada nas Figuras IV.34 e também face ao contexto observado em Março e Setembro/Outubro de 2026 no decurso da caracterização acústica experimental e que, pelos motivos acima expostos, se optou por não considerar como representativa na quantificação da actual influência da NTA no ruído ambiente global.

Na Quadro IV.46 procede-se ao cálculo dos valores dos níveis sonoros do ruído ambiente global, com laboração da NTA, através da adição logarítmica dos valores de ruído residual, obtidos por via experimental, com os valores do ruído particular simulado para a situação atual da NTA.

Neste Quadro IV.46 é ainda calculado o valor associado ao critério de incomodidade, que traduz a diferença entre os níveis sonoros com e sem a laboração da NTA.

Quadro IV.46 – Cálculo dos níveis sonoros do ruído ambiente e do critério de incomodidade

Local	Período	R. particular	R. residual	R. ambiente	*Critério de incomodidade*
P1	L_d - P. Diurno	40,3	54,2	54,4	*0*
	L_e - P. Entard.	40,3	52,8	53,0	0
	L_n - P. Noct.	40,4	45,3	46,5	1
P2	L_d - P. Diurno	41,7	53,1	53,4	0
	L_e - P. Entard.	42,3	53,5	53,8	0
	L_n - P. Noct.	41,9	49,1	49,9	1
PR1	L_d - P. Diurno	50,0	56,7	57,5	1
	L_e - P. Entard.	50,0	55,6	56,7	1
	L_n - P. Noct.	50,1	52,7	54,6	2
PR3*	L_d - P. Diurno	42,9	*n.d.*	*63,7*	*n.d.*
	L_e - P. Entard.	41,2	*n.d.*	*60,3*	*n.d.*
	L_n - P. Noct.	40,5	*n.d.*	*58,8*	*n.d.*

** O local PR3 foi introduzido na campanha de Setembro/Outubro de 2026, logo, não há registos em situação de paragem da NTA. Os níveis sonoros do ruído ambiente apresentados são os medidos nesta campanha, e resultam quase exclusivamente de ruído de tráfego rodoviário*

No Quadro IV.47 procede-se ao resumo dos valores obtidos para os indicadores do ruído ambiente, acrescentando o cálculo do valor do indicador composto dia-entardecer-nocturno L_{den}.

Quadro IV.47 – Valores médios dos indicadores de ruído ambiente, arredondados à unidade (Ruído ambiente global, com laboração da NTA)

Local de Medição	L_d [dB(A)]	L_e [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
P1	54	53	47	56
P2	53	54	50	57
PR1	58	57	55	62
PR3	64	60	59	65

Da análise dos Quadros IV.46 e Quadro IV.47, é possível concluir que:

- Com exceção do local PR3, sob influência de uma via rodoviária estruturante muito próxima, e no qual o ruído industrial não é fonte prevalecente, os níveis sonoros registados na envolvente da NTA revelam conformidade com os limites estabelecidos para zonas com classificação acústica de "zonas mistas", cumprindo integralmente o critério de exposição máxima, não sendo superiores a 65 dB(A) para o indicador L_{den}, nem a 55 dB(A) para o indicador L_n;
- Os valores apurados para o critério de incomodidade satisfazem cabalmente os limites legais, não excedendo 5 dB no período diurno, 4 dB no período de entardecer ou 3 dB no período noturno.

Cenário de evolução na ausência do projecto

Para além da caracterização do estado do ambiente sonoro das áreas envolventes ao projeto, importa, ainda, estimar a sua evolução considerando que o mesmo não é concretizado.

A ocupação local, bem como a rede rodoviária, aparentam estar consolidadas e estabilizadas.

O complexo industrial de Aveiro, em conjunto com o tráfego rodoviário na Avenida dos Bombeiros da Celulose e na antiga EN109, constituem os principais contribuintes para o ambiente sonoro local.

Todas as unidades do complexo industrial, que abrangem igualmente unidades de recuperação e energia, para além do parque de madeiras e da unidade de produção de pasta (NPA), têm vindo a implementar sucessivas acções de controlo de ruído, sendo que as previsões realizadas no cenário de plena concretização do plano (do qual algumas acções já se encontram concluídas, e outras se encontram em fase de engenharia), apontam no sentido de uma redução global das emissões sonoras associadas ao complexo industrial como um todo.

No entanto, as campanhas de monitorização desenvolvidas ao longo de 2026 revelam uma tendência de ligeira subida nos níveis sonoros, o que levou os responsáveis da Navigator a definir um plano complementar de redução de ruído, incidente em áreas de equipamentos ruidosos pertencentes à NPA, que se assume como a unidade com maior emissão de ruído no Complexo Industrial de Aveiro. Estas ações complementares permitirão garantir que a redução sonora associada ao plano em curso não seja alterada, podendo até ser ampliada.

Relativamente ao tráfego rodoviário local, será expectável um incremento residual associado a uma eventual expansão urbanística, mas, na zona mais próxima da NTA, onde predomina a influência da Avenida dos Bombeiros da Celulose, não será expectável um acréscimo significativo nos volumes de tráfego, pelo que se pode assumir que os níveis sonoros associados a esta fonte de ruído se manterão relativamente estáveis.

Para além da caracterização do estado do ambiente sonoro das áreas envolventes ao projecto, importa, ainda, estimar a sua evolução considerando que o mesmo não é concretizado.

Nas Figuras IV.35 e IV.36 são mostrados extractos dos mapas de ruído produzidos no âmbito da mais recente análise prospectiva para o ruído particular gerado pelo complexo industrial, datada de Março de 2025.

A Figura IV.35 corresponde à situação de Janeiro de 2024, verificada e calibrada com base em registos experimentais, e que constitui, no quadrante Oeste que corresponde à potencial área de influência da NTA, em apreciação no presente estudo, uma boa aproximação à situação actual (embora não incluindo o ruído de tráfego rodoviário exterior ao complexo industrial).

A Figura IV.36 apresenta o cenário prospectivo correspondente à conclusão do programa de controlo de ruído, e constitui a melhor aproximação possível (as simulações foram produzidas com uma aproximação conservativa ao desempenho potencial das medidas de controlo de ruído) à situação expectável no futuro, na ausência de implementação do projecto da Máquina de Papel 2.

Figura IV.35 – Situação acústica do ruído industrial aferida em Janeiro de 2024 (verificada e calibrada com base em registos experimentais). Índice L_{Aeq} à cota de 4,0 m acima do solo. Modelo de cálculo: CNOSSOS-EU / ISO 9613 – Condições de propagação favoráveis

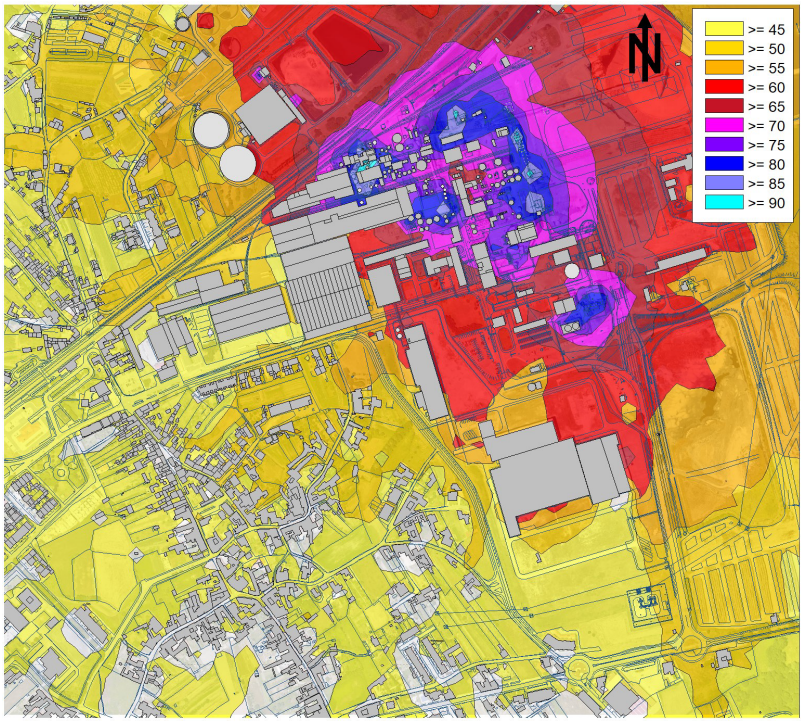
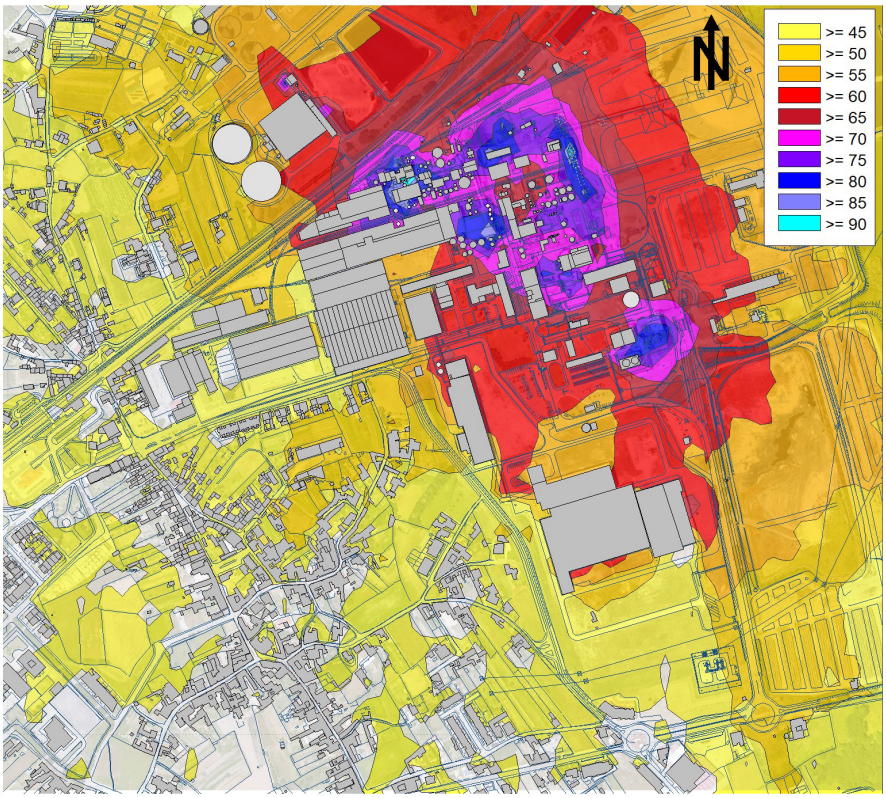


Figura IV.36 – Situação acústica do ruído industrial prevista com a conclusão das acções de controlo de ruído do plano de acção do complexo industrial. Índice L_{Aeq} à cota de 4,0 m acima do solo. Modelo de cálculo: CNOSSOS-EU / ISO 9613 – Condições de propagação favoráveis



A comparação entre as Figuras IV.35 (situação actual) e IV.36 (situação futura com concretização do plano de controlo de ruído) configura um cenário de redução dos níveis sonoros que, na área em estudo, poderá ascender a cerca de 3 dB, o que irá certamente consolidar a situação de cumprimento legal por parte da NTA.

Considerando, então, um cenário de evolução "normal" em termos de ruído gerado pelas vias de tráfego rodoviário ou outras fontes de ruído, e com a redução prospectiva para a componente industrial, poder-se-á admitir que os valores registados actualmente sofrerão uma redução significativa ao longo do período horizonte do projecto.

SÍNTESE

A área envolvente ao projecto da futura Máquina de Papel 2 da NTA apresenta, no seu quadrante Oeste, uma ocupação urbana, predominantemente na forma de habitações unifamiliares, em coexistência com áreas agrícolas; nos restantes quadrantes, confronta com a NPA do Complexo Industrial de Aveiro.

O ambiente sonoro local revela uma contribuição predominante de ruído industrial e de tráfego rodoviário.

Os valores registados e calculados para os indicadores de ruído ambiente configuram um cenário de cumprimento do Regulamento Geral do Ruído no cenário actual.

Com base em ferramentas de modelação e cálculo acústico, é possível verificar que:

- A NTA não se assume como a fonte de ruído predominante junto aos receptores sensíveis ao ruído existentes na sua envolvente;
- A implementação do programa de controlo de ruído em curso na globalidade do Complexo Industrial de Aveiro conduzirá a uma redução dos níveis sonoros actuais ao longo do período horizonte do Projecto.

10. ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE TERRESTRE E ICTIOFAUNA

O presente descritor pretende caracterizar e avaliar o actual estado ecológico na área de implantação do Projecto da Navigator Tissue Aveiro (NTA), e na sua envolvente. De igual forma, o conhecimento da biodiversidade local torna-se fulcral para compreender as interacções ecológicas e o estado de conservação dos *habitats*, para possibilitar uma cabal avaliação da interferência humana, bem como da capacidade de resposta por parte dos sistemas naturais, permitindo uma correcta gestão ambiental ao longo das várias fases de desenvolvimento do Projecto em apreço.

10.1 Metodologia

10.1.1 Área de estudo

Para a presente caracterização, ao nível da ecologia e biodiversidade terrestre, define-se como área de estudo, a correspondente ao perímetro fabril da NPA, em cujo interior são promovidos os projectos de melhoria ambiental, bem como à sua envolvente directa, onde potenciais impactes seriam mais significativos. Considerou-se ainda uma área de influência indirecta, onde podem ocorrer eventuais impactes, bem como interacções com outras áreas, incluindo sensíveis e classificadas.

Atendendo à localização do Projecto, que se desenvolve integralmente no interior dos perímetros industriais da NTA e NPA, plenamente infra-estruturados e em laboração, bem como à tipologia da zona envolvente, que a SW se encontra fortemente artificializada e perturbada, fruto da implantação industrial, da conversão do solo natural em áreas habitacionais, agrícolas, de floresta de produção de eucalipto e resinosas, bem como à existência de linhas eléctricas, e à presença de vias rodo e ferroviárias de elevado tráfego, mas também devido à existência, a Norte e Este, de várias áreas de interesse ecológico, incluindo áreas de conservação classificadas, definiu-se uma área de estudo composta por um *buffer* de 2 500 m em torno do perímetro fabril da NTA, tal como se apresenta na Figura IV.37, o que perfaz uma área de estudo total com aproximadamente 1 950 ha, que permite dar resposta cabal aos objectivos do presente estudo.

Figura IV.37 – Representação da Área de Estudo à escala 1:25.000, sobre Google Satellite

10.1.2 Recolha de dados

A metodologia implementada teve em consideração as características anteriormente referidas para a área de estudo definida. A caracterização da situação de referência foi suportada por dados obtidos através da interpretação de diferentes Sistemas de Informação Geográfica e fotografia aérea, bem como compilação bibliográfica a partir de diversas fontes que podem ser consultadas no Anexo XV do Volume de Anexos com as *Referências Bibliográficas*. Complementarmente, foram efectuadas prospecções *in situ* para levantamento de dados adicionais e validação dos pressupostos considerados ao nível de detecção remota.

No presente estudo, mais do que uma determinação quantitativa, pretende-se avaliar qualitativamente a comunidade florística e faunística local, com especial enfoque nas eventuais espécies e *habitats* com interesse conservacionista e/ou científico.

A recolha, análise e cruzamento de informação, através de posterior discussão, permitiram determinar a biodiversidade local, bem como o seu estado de ameaça[1] e protecção[2], permitindo determinar o valor e relevância da área de estudo para a conservação da natureza, bem como a capacidade de resiliência das comunidades naturais face a eventuais impactes resultantes dos projectos em apreço.

Assim, mais do que a procura de abundâncias relativas típicas de um censo, pretendeu-se listar exaustivamente a ocorrência de espécies dos grupos-alvo definidos. Pelo exposto, em detrimento da execução de contagens sistematizadas, adoptaram-se métodos que permitiram maximizar a prospecção da área de estudo, aumentando a hipótese de detectar espécies menos abundantes ou pouco conspícuas.

Todas as metodologias utilizadas e que se descrevem seguidamente foram não-invasivas e não-destrutivas, não tendo sido capturados espécimes animais, nem sido colhidas amostras vegetais. Relativamente a estas, sempre que necessário, foram efectuadas fotografias de pormenor para posterior análise e identificação em gabinete.

Relativamente à flora e *habitats*, considerou-se uma metodologia baseada sobretudo na avaliação das fitocenoses presentes na área de estudo, ao nível das principais espécies constituintes e da própria fitocenose enquanto biótopo. Por conseguinte, mais do que elaborar listagens exaustivas de riqueza específica de flora, o que inclusivamente obrigaria à execução de um ciclo anual, com esta metodologia procurou-se avaliar a tipologia dos biótopos presentes, ao nível da sua composição específica, com destaque para a ocorrência de espécies *raras, protegidas ou ameaçadas*, mas também ao nível da sua tipologia de *habitat.*

Procurou-se ainda avaliar o estado fitossanitário e a ocorrência de espécies exóticas. A identificação de espécies de flora presentes foi sustentada por Castroviejo *et al.*[3].

Após a definição da área de estudo, procedeu-se à cartografia dos biótopos presentes através de interpretação e edição de ortofotomapas (QGIS Desktop), posto o que foram definidos transeptos lineares para o levantamento de dados, que permitiu não só o levantamento do elenco florístico, como afinar e validar com recurso a GPS, os temas SIG produzidos em gabinete.

[1] Listas Vermelhas da Flora, Vertebrados e Invertebrados.
[2] Directiva Aves/Habitat, CITES, Bona e demais legislação aplicável.
[3] *Flora Ibérica - Plantas vasculares de la Península Ibérica, e Islas Baleares, 1986*.

Tal como referido para a flora, também a caracterização exaustiva da comunidade de vertebrados terrestres obrigaria à execução de pelo menos um ciclo anual de amostragens, devido à existência de diferentes fenologias. Assim, procedeu-se à consulta bibliográfica de diferentes fontes de informação como atlas de distribuição e publicações similares (e.g. Loureiro, 2008; Maravalhas, E. & Soares, A., 2017; Rainho, A., 2013; Equipa Atlas 2022; Mathias *et al.* 2023) ou plataformas agregadoras de informação *research grade* (e.g. GBIF).

Complementarmente à referida compilação, foram efectuados transeptos que interceptaram os diferentes biótopos e fitocenoses identificados, para detecção das diferentes espécies/grupos, por observação directa, ou recorrendo a vestígios indirectos de presença (e.g. dejectos, pegadas, vestígios de alimentação).

Foram igualmente realizadas pesquisas nocturnas com recurso a iluminação artificial, para detectar indivíduos com actividade crepuscular ou nocturna.

No caso específico da avifauna, a sua presença foi confirmada directamente por visualização, ou indirectamente por identificação auditiva, tendo sido efectuadas diversas pausas ao longo dos transeptos para observação e escuta de vocalizações. Esta amostragem foi efectuada durante os períodos de maior actividade para a generalidade das espécies – o período matinal e entardecer. Foi ainda efectuada uma prospecção nocturna para escuta passiva de vocalizações.

Para a detecção de répteis e anfíbios, foram prospectados os potenciais locais de abrigo (rochas, muros, troncos e tufos de vegetação), procurando-se igualmente a presença de eventuais poços, charcas e linhas de água, nos períodos mais propícios à actividade de cada grupo, incluindo o período nocturno, que contemplou igualmente a escuta de vocalizações.

No que concerne aos quirópteros, de acordo com os dados disponíveis, desconhece-se a existência de abrigos de morcegos cavernícolas referenciados para a área de estudo e sua envolvente imediata. Assim, na área de estudo foram procurados eventuais locais de abrigo, sempre que necessário recorrendo-se a uma câmara endoscópica para observação de cavidades.

Tendo em conta que a época do ano em que decorreu o estudo de terreno se enquadra no período de hibernação dos quirópteros, não foram promovidas sessões de escuta de ultra-sons.

10.1.3. Critérios de análise de dados

A metodologia utilizada para a avaliação de biótopos e da comunidade florística consistiu no zonamento da área de estudo em unidades homogéneas, o que permitiu a identificação das principais fitocenoses existentes, análise das suas dimensões e estado de conservação/pressão antrópica, visando sobretudo a procura de:

- Espécies *raras, protegidas ou ameaçadas*;
- Espécies constantes da Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental;
- Espécies e *Habitats* constantes do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, na sua actual redacção (transposição da Directiva 92/43/CEE - Directiva Habitats);
- Análise das dimensões e isolamento relativo das fitocenoses (grau de fragmentação);
- Grau de conservação/maturação e pressão antrópica a que as diferentes fitocenoses estão sujeitas;
- Estado fitossanitário e presença de espécies de flora exótica/invasora.

Importa proceder a uma clarificação do conceito de espécie *rara, protegida ou ameaçada*, utilizado em detrimento do conceito *RELAPE* (*rara, endémica, localizada, ameaçada ou em perigo de extinção*), ainda utilizado amplamente por inúmeros autores. Em ambos os casos, trata-se de conceitos *ad hoc*, no entanto considera-se que o conceito *RELAPE* se reveste de maior subjectividade e menor especificidade, dado que alguns dos seus atributos não possuem relação directa com o grau de ameaça e inclusivamente relevância conservacionista.

Veja-se como exemplo a utilização do critério endemismo, que pode induzir em erro, pois diversas espécies ou subespécies endémicas de Portugal Continental, como *Ulex argenteus* subsp. *argenteus*, possuem populações estimadas na ordem das centenas de milhares de indivíduos, e são frequentes ao longo de toda a sua área de distribuição, não suscitando, por conseguinte, qualquer preocupação conservacionista.

Também deve ser tida parcimónia ao analisar espécies protegidas. Veja-se o caso das quercíneas de folha perene, sobreiro e azinheira, que pese embora serem protegidas legalmente, tal não significa que exista importância acrescida na conservação de exemplares isolados. De facto, a génese da protecção destas espécies está associada aos seus povoamentos florestais. De igual forma, espécies como *Ruscus aculeatus* e *Narcissus bulbocodium*, comuns e de ampla distribuição nacional, são parcialmente protegidas pelo Anexo B-V da Directiva Habitats, no entanto essa protecção está associada à colheita ou exploração na natureza, com finalidade económica.

Assim, no presente estudo procurou-se promover uma análise casuística, com base nos seguintes critérios:

- **Espécie rara** – mais do que o estatuto biogeográfico e grau de endemismo, procurou-se espécies com distribuição muito localizada, com ocorrência confirmada para poucas quadrículas, de acordo com o LVFVPC e a plataforma Flora-On[4];
- **Espécie protegida** – espécie integrante do Anexo B-II e B-IV da Directiva Habitats, sem prejuízo de análise casuística a outros anexos ou diplomas legais específicos;
- **Espécie ameaçada** – estatuto de ameaça desfavorável de acordo com a Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental[5].

A listagem da Riqueza Específica de flora elenca as espécies identificadas nos trabalhos de campo, bem como na bibliografia consultada, de acordo com os seguintes critérios:

- ***Confirmada*** - espécie detectada nos trabalhos de campo;
- ***Confirmada Bibliograficamente*** - espécie não confirmada nos trabalhos de campo, mas descrita bibliograficamente para a região e com presença de *habitat* adequado na área de estudo.

Com o levantamento das espécies faunísticas pretendeu-se, mais do que determinar índices de abundância ou outras avaliações quantitativas:

- Elaborar listagens das espécies potencialmente ocorrentes, bem como da sua fenologia e dos seus estatutos de ameaça e de conservação;
- Identificar a ocorrência de espécies constantes dos Anexos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, na sua actual redacção (transposição da Directiva Aves (Directiva 79/409/CEE) e Directiva Habitats (92/43/CEE) para o direito nacional).

[4] Flora-On: Flora de Portugal Interactiva. (2024). Sociedade Portuguesa de Botânica.
[5] Carapeto, A. *et al.* (2020). SPB/PHYTOS/ICNF.

As espécies de herpetofauna inventariadas foram classificadas segundo o estatuto de ameaça para Portugal Continental constante do *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*[6]. Na inventariação apresentada seguiu-se a taxonomia mais recente, existindo algumas discrepâncias de nomenclatura face ao LVVP, no entanto as mesmas não interferem com o foco da análise. Atendendo ao já longo horizonte temporal de publicação do LVVP, os referidos estatutos devem ser analisados com alguma parcimónia.

Para a avifauna, considerou-se a actualização ao LVVP promovida pela *Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental*[7] e, para a mamofauna, o recentemente publicado *Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental*[8].

Complementarmente apresentam-se igualmente os estatutos de ameaça globais da IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) na sua última versão (2024-2).

Estes sistemas estimam a probabilidade e risco de extinção de cada espécie, tendo por base um conjunto alargado de critérios, como o tamanho, distribuição geográfica e tendência populacional, factores de ameaça ou de conservação, entre outros. O estatuto de ameaça é então atribuído de acordo com as seguintes categorias:

- **EX** ..... "Extinto";
- **EW**..... "Extinto na Natureza";
- **RE** ..... "Regionalmente Extinto";
- **CR**..... "Criticamente em Perigo" - risco extremamente alto de extinção;
- **EN**..... "Em Perigo" - risco muito alto de extinção;
- **VU** ..... "Vulnerável" - alto risco de extinção;
- **NT**..... "Quase ameaçado" - em risco de evoluir para as categorias acima;
- **LC**..... "Pouco Preocupante" - táxones abundantes e de ampla distribuição;
- **DD** ..... "Dados Insuficientes" - existência de lacunas de informação não permite avaliar o estatuto de conservação;
- **NE**..... "Não Avaliado".

É igualmente apresentada para cada espécie a sua fenologia, de acordo com a nomenclatura constante do LVVP, nomeadamente: Residente, Visitante (invernante, divagante ou presente aquando de passagens migratórias), Migrador Reprodutor; Residente (Reprodutor); Espécie não-indígena (com reprodução provável ou confirmada), Endémico (Nacional ou da Península Ibérica). Uma espécie pode enquadrar-se simultaneamente em várias categorias, por exemplo quando existe uma população residente que, no Inverno, é reforçada por efectivos invernantes (e.g. *Buteo buteo*).

A listagem da Riqueza Específica de fauna elenca as espécies identificadas nos trabalhos de campo, bem como na bibliografia consultada. Considerando os biótopos presentes na área de estudo, classificou-se a ocorrência das espécies como *confirmada*, *provável* ou *pouco provável*, de acordo com os critérios indicados a seguir.

- ***Confirmada***.....espécie detectada nos trabalhos de campo;
- ***Provável***.....espécie não confirmada nos trabalhos de campo, mas descrita bibliograficamente para a região e com presença de *habitat* adequado na área de estudo;

[6] Cabral et al, 2006 2ª Ed.
[7] Almeida J, Godinho C, Leitão D, Lopes RJ, 2022.
[8] Mathias et al. 2023.

- ***Pouco Provável***.....espécie não confirmada nos trabalhos de campo, mas descrita bibliograficamente para a região, no entanto sob a forma de registos ocasionais e/ou sem *habitat* adequado na área de estudo.

O referido elenco de espécies (potencial e confirmado) é ainda analisado tendo em consideração Directivas Europeias e Convenções das quais Portugal é subscritor, que se descrevem seguidamente de forma sucinta.

A **Convenção de Berna** (Decreto-Lei N.º 316/89, de 22 de Setembro) pretendeu garantir e promover a conservação das espécies e seus Habitats. O Anexo II compila o conjunto de espécies de fauna "Estritamente Protegidas", enquanto o Anexo III compila o conjunto de espécies de fauna "Protegidas".

A **Convenção de Bona** (Decreto-Lei N.º 103/80, de 11 de Outubro) deu sequência ao Programa Ambiental das Nações Unidas, tendo como foco a protecção das espécies migradoras, bem como os seus Habitats utilizados durante as migrações. O Anexo I compila as espécies migradoras em perigo de extinção (em parte ou em toda a sua área de distribuição). O Anexo II compila as espécies migradoras que revelem estatuto de conservação desfavorável e que, por conseguinte, carecem de acordos internacionais com vista à sua conservação.

A **Convenção CITES** - *Convenção Internacional do Comércio de Espécies em Perigo* permitiu criar um sistema mundial de controlo e fiscalização do comércio de espécies selvagens (e produtos associados). A Convenção possui três anexos, que compilam as espécies de acordo com os graus de ameaças e consequentes medidas de gestão e controlo. No Anexo I encontram-se todas as espécies ameaçadas de extinção, no Anexo II as espécies que, não estando já ameaçadas de extinção, poderão vir a estar na ausência de medidas e, no Anexo III, incluem-se as espécies sujeitas a legislação específica tendo em consideração a jurisdição de cada estado signatário.

A "**Directiva Aves**" (Decreto-Lei N.º 140/99, de 24 de Abril, na sua actual redacção) tem como objecto a protecção, gestão e controlo das espécies de aves selvagens em território europeu. O Anexo I compreende as espécies mais vulneráveis, seja devido ao risco de extinção, seja devido à sua raridade ou distribuição mais localizada e cuja conservação requer a definição de ZPE - Zonas de Protecção Especial. O Anexo II compila as espécies que podem ser sujeitas a regime cinegético ou controlo de efectivos. O Anexo III compreende as espécies sujeitas a restrições quanto à caça, captura e comércio. A "**Directiva Habitats**" (Decreto-Lei N.º 140/99, de 24 de Abril, na sua actual redacção), relativa à conservação dos Habitats naturais e à fauna e flora selvagens, complementa a Directiva Aves e todos os sítios designados sob estas directivas compõem a denominada Rede Natura 2000.

O Anexo I lista os Habitats naturais que devem ser protegidos, enquanto o Anexo II lista um conjunto de espécies de flora e fauna (excepto avifauna) que estão na base da necessidade de Zonas Especiais de Conservação.

No caso particular da avifauna é ainda efectuada uma referência ao estatuto de cada espécie, tendo em conta a avaliação *European Birds of Global Concern,* promovida pela *BirdLife International*. Esta avaliação, baseada numa análise dos critérios IUCN, ainda que não vinculativa a nível legal, foi promovida com o intuito de fornecer informação a cada país europeu, acerca da percentagem que cada população de determinada espécie-alvo possui e, como tal, quais as suas responsabilidades e contributos para a conservação.

São definidos vários patamares:

- **SPEC 1** ..... Espécie com preocupação de conservação a nível global;
- **SPEC 2** ..... Espécie cujas populações estão concentradas na Europa e que tem estatuto de conservação desfavorável na Europa;
- **SPEC 3** ..... Espécie cujas populações globais não estão concentradas na Europa, mas que tem estatuto de conservação desfavorável na Europa;
- **Non-SPEC** ..... Espécie sem preocupação de conservação na Europa.

Por último, de referir que, nos casos aplicáveis, utilizou-se também legislação particular com relevância para determinada espécie.

10.2 Interacção com Áreas Sensíveis

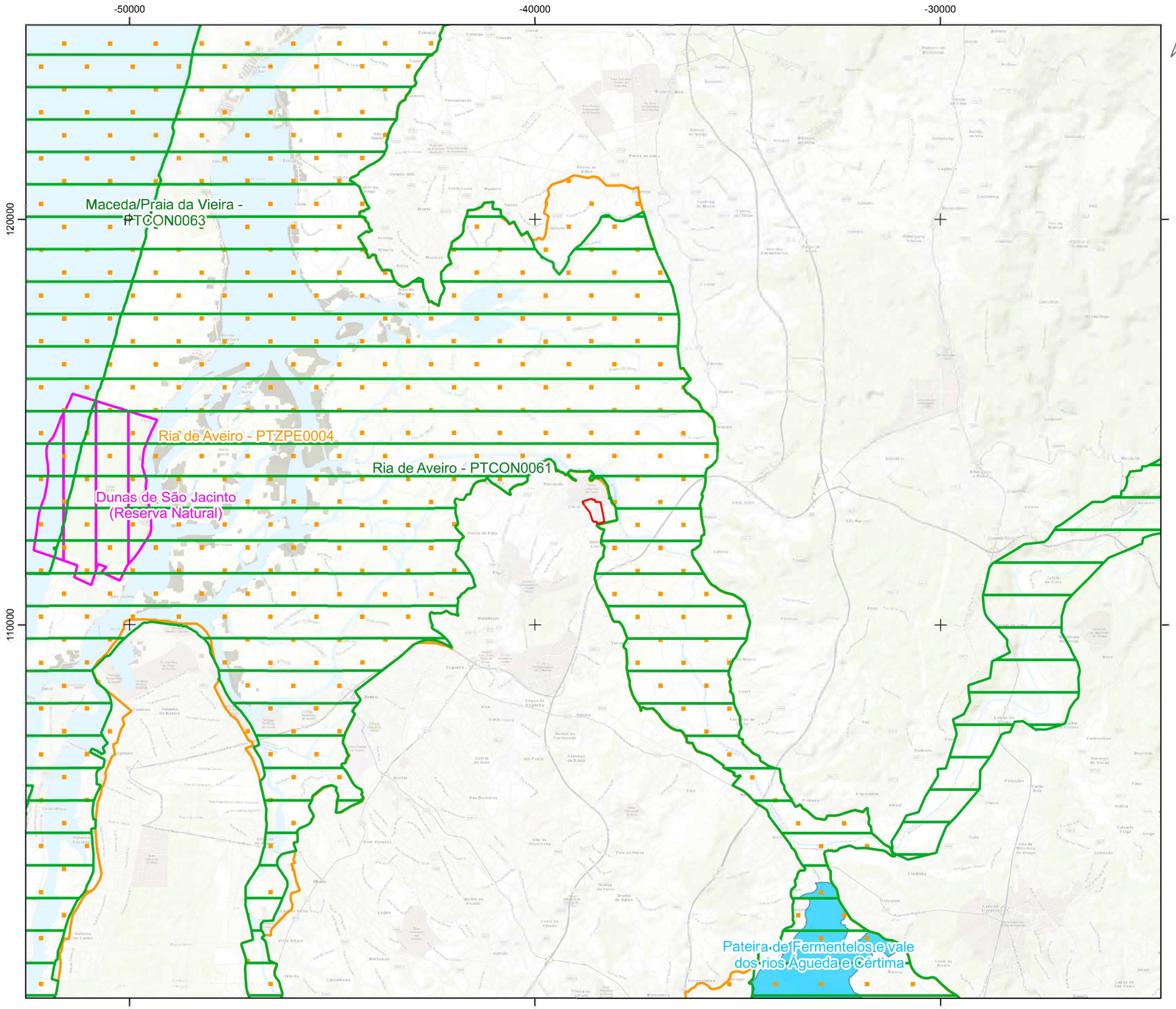
Numa perspectiva regional e como se ilustra na Figura IV.38, existem diversas áreas integrantes do Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC - DL n.º 142/2008, de 24 de Julho), não se verificando a sobreposição do Projecto da Máquina de Papel 2 da NTA, em estudo, com nenhuma área sensível ou classificada.

Não obstante, a Zona Especial de Conservação da Ria de Aveiro (PTCON0061) e a Zona de Protecção Especial da Ria de Aveiro (PTZPE0004), encontram-se próximas da Navigator Tissue Aveiro, nomeadamente a Norte, Sul e Este. Os Projecto da NTA, em estudo e avaliação, dada a sua localização no interior dos perímetros fabris já existentes, não induzirão interacções directas de vulto com as referidas áreas classificadas, não sendo expectável que gerem degradação da actual qualidade ambiental das mesmas. Pese embora o exposto, dada a importância e sensibilidade ambiental destas áreas classificadas, eventuais interacções indirectas (e.g. incremento dos fenómenos de repulsa sobre a fauna) serão devidamente analisadas no capítulo da avaliação de impactes.

Da presente actividade industrial da NTA, cuja captação de água através de jangada é efectuada pela NPA no rio Vouga, no braço denominado rio Novo do Príncipe, assim como os açudes temporários, de enrocamento e de madeira, que são todos os anos implantados no período do estio, para impedir o avanço da cunha salina e, por conseguinte, assegurar o aporte de água doce às unidades industriais da Navigator, açudes estes que estão sobrepostos com as duas áreas classificadas referidas. Estes açudes temporários deixarão em breve de ser necessários, fruto das obras em execução pela CIRA, de uma ponte-açude no rio Novo do Príncipe e dos diques de controlo de cheias e intrusão salina. Não obstante, as suas eventuais implicações serão devidamente analisadas e avaliadas no âmbito da componente Ictiofauna.

Refira-se, igualmente, que o exutor submarino dos efluentes industriais tratados da NPA, que englobam os efluentes da NTA, se sobrepõe com a área marinha compreendida pela ZEC de Maceda/Praia da Vieira (PTCON0063). No âmbito do presente descritor ambiental, não se considera a existência de interacções directas decorrentes da normal operação dos sistemas de tratamento e rejeição de efluentes da NPA, com esta área classificada.

Eventuais interacções seriam de tipologia indirecta e decorrentes da eventual libertação de poluentes em concentração e cargas excessivas, com potencial de degradação do meio hídrico, situação que não é expectável, dada a tipologia dos projectos correlacionados de melhoria ambiental em curso da NPA, e os mecanismos dedicados a implementar (e.g. precipitação do fósforo), tal como analisado no âmbito do descritor Recursos Hídricos.



Projeto da Máquina de Papel 2

Limite da Navigator Tissue Aveiro (NTA)

ÁREAS CLASSIFICADAS

Áreas Sensíveis

(de acordo com a definição constante na alínea a) do Artigo 2º do DL n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na atual redação (republicado pelo DL n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro)

Rede Nacional de Áreas Protegidas

Zonas Especiais de Conservação

Zonas de Proteção Especial

Sítios RAMSAR

Pateira de Fermentelos e vale dos rios Águeda e Cértima

Fonte: ICNF (2022; 2023)

0 3 km

1/100000

Fonte: Map data copyrighted ESRI and other contributors available from https://goto.arcgisonline.com/maps/World_Topo_Map

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06, EPSG: 3763
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator

Estudo de Impacte Ambiental da Máquina de Papel 2 (Navigator Tissue Aveiro)

Figura IV.38 - Enquadramento do Projeto em Áreas Classificadas

TECNIINVEST

A ZPE da Ria de Aveiro é a mais extensa e importante zona húmida do Norte do país e compõe-se por um complexo sistema lagunar, com canais de maré de profundidades muito variável, zonas de sapal, caniçal, salinas, arrozais e áreas agrícolas, com particular relevância no *Bocage*. Existem assim as condições de *habitat* de repouso, reprodução e alimentação para um conjunto muito significativo de espécies de aves, com particular incidência em aves aquáticas, limícolas, rapinas e passeriformes migradores. Da avifauna local, merecem destaque as concentrações significativas de espécies classificadas no âmbito do Anexo A-I da Directiva Aves.

Por seu turno, a ZEC da Ria de Aveiro, que se sobrepõe 98% com a referida ZPE, alberga um significativo conjunto de espécies e *habitats* integrantes da Directiva Habitats, com particular abundância de espécies de flora halófila e sub-halófila, diversos *habitats* classificados, incluindo de conservação prioritária, diversas espécies de vertebrados terrestres voadores e não voadores, assim como de ictiofauna, com particular incidência nos migradores Diádromos, uma vez que a ria de Aveiro e o Baixo Vouga Lagunar são muito importantes para a conservação de espécies como a enguia-europeia, lampreia-marinha e de rio, assim como o sável e a savelha.

As referidas ZPE e ZEC da Ria de Aveiro apresentam *continuum* ecológico com outras áreas classificadas, importando referir a ZEC do Rio Vouga, a aproximadamente 10 km a SE da área de estudo, o Sítio RAMSAR Pateira de Fermentelos e vale dos rios Águeda e Cértima (a 10 km a Sul), a ZEC Maceda - Praia da Vieira a 14 km a Oeste, assim como a Reserva Natural das Dunas de São Jacinto, a aproximadamente 11 km a Oeste da área de estudo.

Por último, de referir que a área de estudo, também não se sobrepõe com nenhum *Geossítio*, exemplares da *Rede Nacional de Arvoredo de Interesse Público* ou locais da rede *EBIO/Biospots*.

Na Figura IV.39 apresenta-se a localização da área do Projecto relativamente aos corredores ecológicos mais próximos, definidos no Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral[9]. Da análise SIG promovida, é possível verificar que o projecto em avaliação, tal como todo o perímetro industrial da NTA, se sobrepõem integralmente com o Corredor Ecológico da Ria e Foz do Vouga, tal como se apresenta na Figura IV.39.

10.3 Flora e Habitat

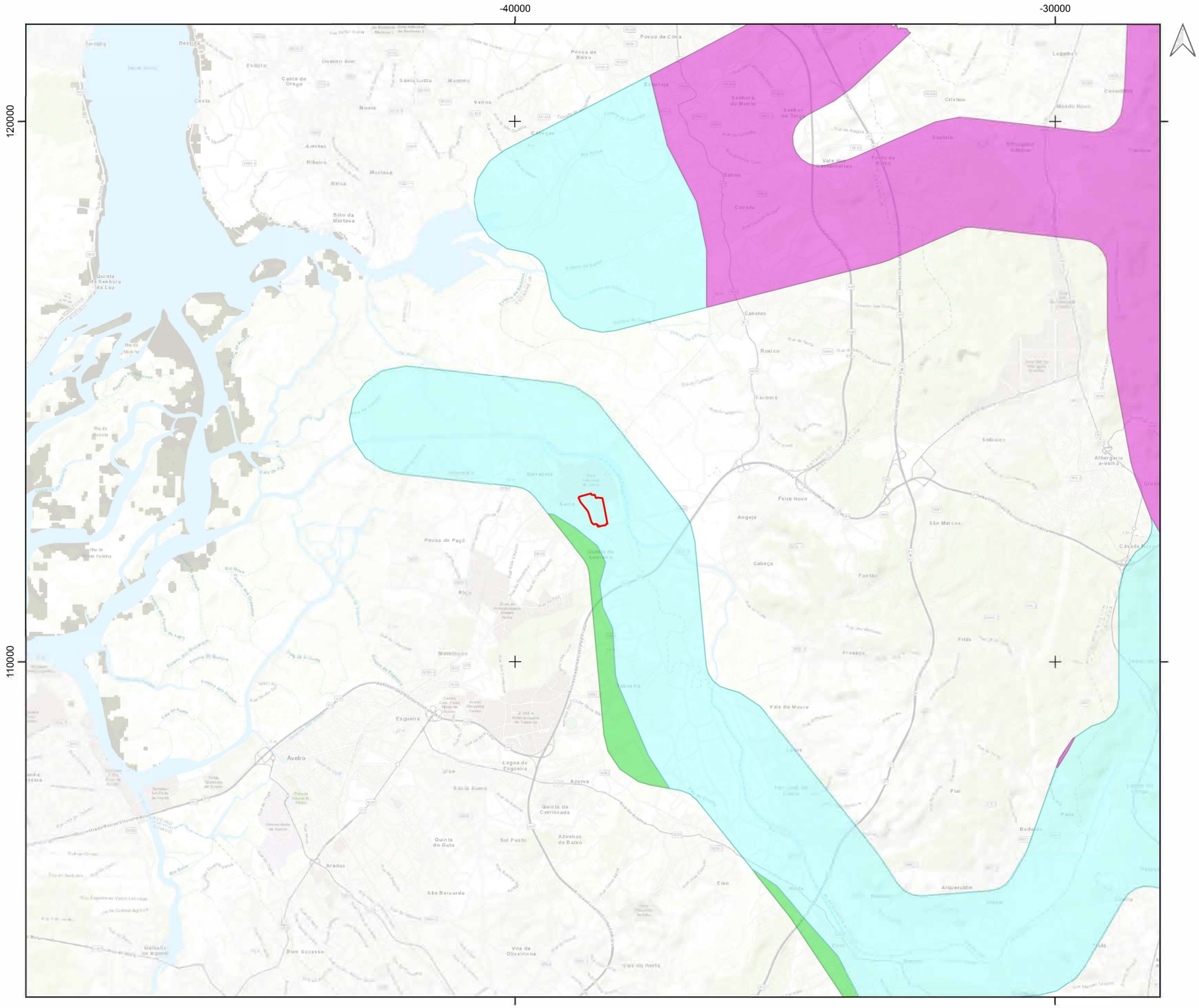
10.3.1 Enquadramento biogeográfico

Segundo a classificação climática de Köeppen-Geiger (2006), a área de estudo apresenta uma tipologia *Csb - Clima temperado com Verão seco e suave*.

Do ponto de vista biogeográfico[10], considera-se que a área de estudo seja enquadrada da seguinte forma:

- Região Eurosiberiana
  - Sub-região Atlântica-Medioeuropeia
    - Superprovíncia Atlântica
      - Província Cantabro-Atlântica
        - Subprovíncia Galaico-Asturiana
          - Sector Galaico-Português
            - Subsector Miniense
              - Superdistrito Miniense Litoral

[9] PROF do Centro Litoral. Portaria n.º 56/2019 e Declaração de Rectificação n. 16/2019.
[10] Costa *et al.* 1998 e Alves *et al.* 2000


-40000
-30000
120000
110000
Aveiro
Esgueira
Lagoa de Esgueira
Azurva
Quinta da Corriscada
Sol Posto
Azenhas de Baixo
Quinta do Gato
São Bernardo
Aradas
Bom Sucesso
Vila de Oliveirinha
Eixo
Alquerubim
Vale do Mouro
Fiai
Badunes
Paus
Frossos
Fritas
Gabeça
Fontão
Angeja
Feira Nova
São Marcos
Albergaria-a-Velha
Cavada Nova
Roxico
Canelas
Sarrazola
Cacia
Povoa do Paçó
Quintas do Louzado
Bico da Murtosa
Veiros
Canto do Orago
Costa
Povoa de Cima
Povoa de Baixo
Senhora do Monte
Senhor do Tarro
Cristian
Legonha
Soutelo
Vale dos Cambarinhos
Rosto de Bazco
Cavado
Bairro
Estarreja
Estero de Salgo
Estero de Canelas
Estero de Cabo
Estero de Aveiro
Estero de Barbosa
Estero da Murtosa
Estero da Frossa
Estero de Frossos
Estero de Vale do Mouro
Estero de Fiai
Estero de Paus
Estero de Badunes
Estero de Alquerubim
Estero de Eixo
Estero de Aradas
Estero de Esgueira
Estero de Esgueira
Estero de Aveiro
Estero de Bom Sucesso
Estero de Vila de Oliveirinha
Estero de Azurva
Estero de Azenhas de Baixo
Estero de Sol Posto
Estero de Quinta do Gato
Estero de Quinta da Corriscada
Estero de Lagoa de Esgueira
Estero de Esgueira
Estero de Aradas
Estero de Bico da Murtosa
Estero de Veiros
Estero de Canto do Orago
Estero de Costa
Estero de Canelas
Estero de Roxico
Estero de Sarrazola
Estero de Cacia
Estero de Povoa do Paçó
Estero de Quintas do Louzado
Estero de Povoa de Cima
Estero de Povoa de Baixo
Estero de Senhora do Monte
Estero de Senhor do Tarro
Estero de Cristian
Estero de Legonha
Estero de Soutelo
Estero de Vale dos Cambarinhos
Estero de Rosto de Bazco
Estero de Cavado
Estero de Bairro
Estero de Estarreja
Estero de Frossos
Estero de Fritas
Estero de Gabeça
Estero de Fontão
Estero de Angeja
Estero de Feira Nova
Estero de São Marcos
Estero de Albergaria-a-Velha
Estero de Cavada Nova
Rio Antuã
Rio Boco
Rio Novo
Rio Vouga
Ria de Aveiro
Ilha de Ovar-Murtosa
Ilha da Bela Vista
Ilha do Monte
Ilha de Ovar-Fuzeta
Ilha de Ovar-Furadouro
Ilha de Ovar-Furadouro
Ilha de Ovar-Furadouro

Segundo os mesmos autores, este Subsector apresenta bioclima temperado híper-oceânico ou oceânico, com ombroclima húmido ou híper-húmido. São endemismos deste Subsector, ou não o sendo, têm aqui as suas principais populações: *Armeria pubigera*, *Coincya jonhnstonii*, *Jasione lusitana*, *Narcissus cyclamineus*, *Narcissus portensis*, *Ranunculus bupleuroides*, *Scilla merinoi*, *Silene marizii*, *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*, e *U. micranthus*.

Carex durieui, *C. pilulifera*, *Centaurea limbata* subsp. *limbata*, *Myosoton aquaticum*, *Ophioglossum lusitanicum*, *Sagina nodosa*, *Salix arenaria*, *Sesamoides canescens* subsp. *suffruticosa*, *Trichomanes speciosum*, *Veronica montana*, assim como as espécies tipicamente costeiras (dunas, sapais e afloramentos rochosos) *Anthyllis vulneraria* subsp. *iberica*, *Cochlearia danica*, *Elymus pycnanthus*, *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*, *F. rubra* subsp. *litoralis*, *Plantago maritima*, *Scrophularia frutescens*, *Silene littorea*, *S. uniflora* e *Puccinellia maritima*, entre outras espécies de ampla distribuição nacional, têm neste Subsector a sua máxima expressão.

A vegetação climácica do Subsector é constituída pelos carvalhais do *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis*, presentemente raros. São característicos os giestais do *Ulici latebracteati-Cytisetum striati* e os tojais endémicos do *Ulicetum latebracteato-minoris*. As zonas costeiras apresentam aqui uma vegetação dunar atlântica do *Otantho-Ammophiletum* e *Iberidetum procumbentis*. Ainda segundo os referidos autores, no Superdistrito Miniense-Litoral existe uma correlação entre a distribuição do *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus* e do *Ulex micranthus*, assim como das suas comunidades.

A diversidade florística de uma região é um bom indicador da acção antrópica existente, dado ser directamente resultante da interacção entre os diversos factores bióticos e abióticos, permitindo a avaliação do grau de afastamento sucessional em relação à etapa clímax. Como se verá no capítulo seguinte, a área de estudo apresenta-se, na perspectiva florística, profundamente afastada da etapa clímax, fruto da pressão antrópica a que está sujeita, ao nível da conversão da vegetação natural em zonas artificializadas/edificadas, da substituição da floresta original por floresta de produção de resinosas e eucalipto, assim como da proliferação de flora invasora, potenciada pela acção e pressão humana sobre os *habitats* naturais. Não obstante, persistem diversos trechos com elementos e fitocenoses representativos da vegetação original, sobretudo a associada aos meios aquáticos e suas zonas de influência. Paralelamente, a vegetação de origem humana que compõe o biótopo de *Bocage*, apresenta elevado valor ecológico.

10.3.2. Biótopos, habitats e elenco florístico

O território continental português encontra-se na sua generalidade profundamente alterado comparativamente à etapa clímax, fruto da ocupação e acção humana, geradora de pressão antrópica.

Tal como anteriormente referido, pese embora a existência na região de diversas áreas sensíveis e classificadas, que albergam importante biodiversidade, a área de estudo apresenta-se muito humanizada, sendo intersectada por linhas eléctricas, bem como várias infra-estruturas lineares rodo e ferroviárias de elevado tráfego. Paralelamente, existem vários polos industriais e empresariais, bem como núcleos populacionais, que se estendem sobretudo para o quadrante SW.

Paralelamente, a fertilidade agrícola do Baixo Vouga Lagunar, induziu a presença humana desde tempos ancestrais, o que levou à artificialização do trecho terminal do rio Vouga (rio Novo do Príncipe) e à conversão dos habitat naturais de folhosas paludosas e ripícolas, num sistema agro-pastoril, que pese embora a sua tipologia seminatural, apresenta, como se verá, elevado valor ecológico, sobretudo ao nível do *Bocage*, que se estende de forma razoavelmente pouco fragmentada, pelos quadrantes Norte e Este. Na Figura IV.40 representam-se os principais biótopos e fitocenoses presentes na área de estudo, onde se centrou a presente análise.

Analisando a Figura IV.40 e tal como anteriormente referido, verifica-se a forte pressão humana, com áreas industriais e urbanizadas no quadrante SW. A nível residencial domina a tipologia unifamiliar, num mosaico composto por habitações e campos agrícolas, assim como algumas manchas de floresta de produção de resinosas, mas sobretudo de eucalipto. A Norte e Este domina o mosaico agro-pastoril do *Bocage*, que em alguns locais foi já convertido em áreas agrícolas de tipologia intensiva, sobretudo para o cultivo de milho. Esta área de cariz agrícola apresenta-se relativamente contínua, contrastando com o mosaico agrícola associado às povoações, que se apresenta muito fragmentado.

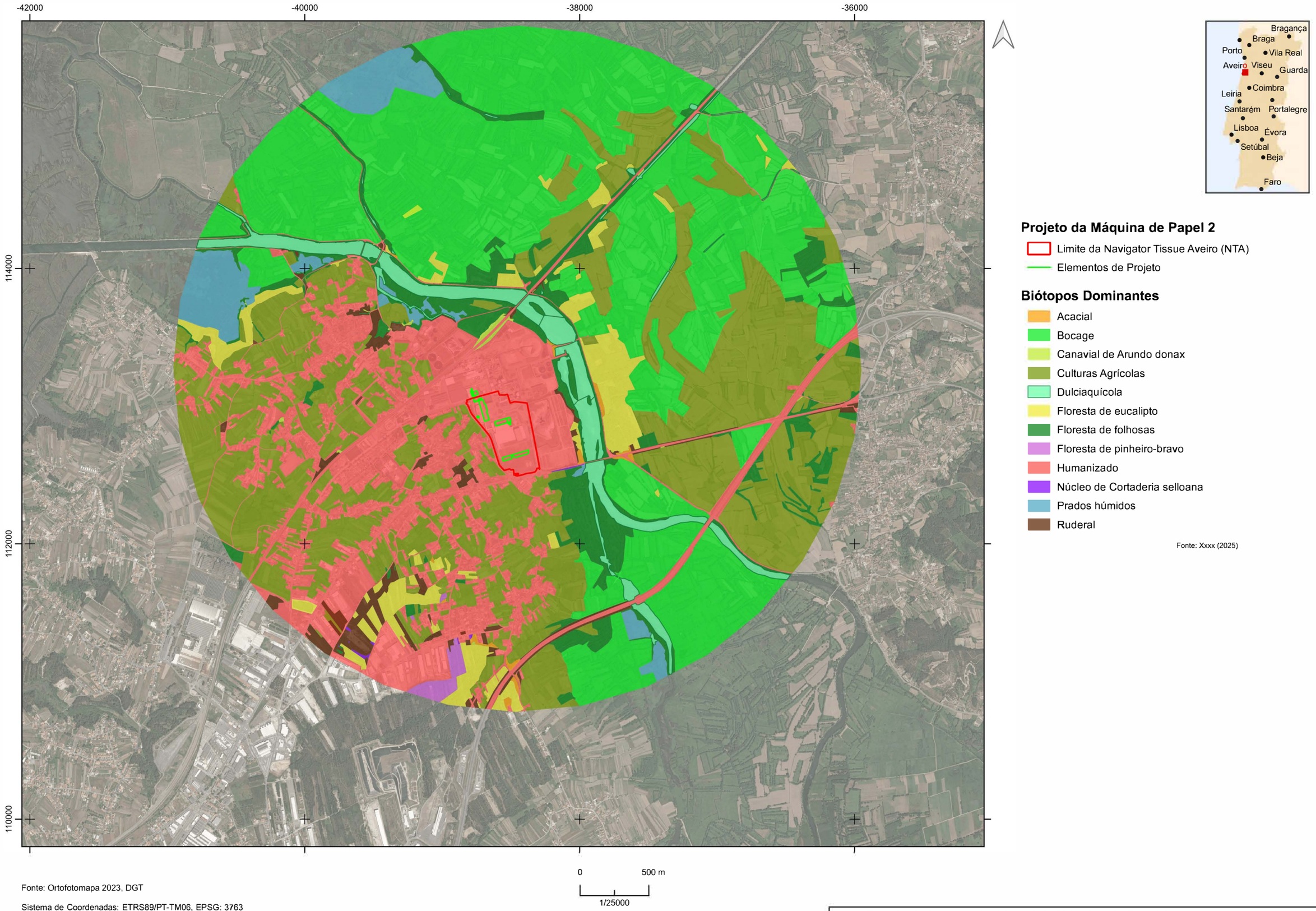
Merece igualmente referência a existência de núcleos de vegetação dominados por espécies ruderais, ou inclusivamente por espécies de flora invasora.

Tal como se detalha seguidamente, no Quadro IV.48, o *Bocage* é o biótopo dominante, ocupando cerca de 34% da área de estudo, seguido das áreas agrícolas (cerca de 29%), o que revela o valor do Baixo Vouga Lagunar para a actividade agro-pastoril.

O *Bocage* é um agro-sistema tradicional, composto por um mosaico de pequenos campos ou prados, ladeados por sebes vivas ou bosquetes de folhosas e por canais e valas de água. Assim, cerca de 116 ha de Floresta de folhosas representadas (cerca de 6% da área de estudo), referem-se ao biótopo de cariz exclusivamente florestal e não à área total ocupada por folhosas, uma vez que teriam também de ser contabilizadas as sebes e bosquetes presentes no *Bocage*.

Quadro IV.48 – Proporção de cada biótopo relativamente à área de estudo

Biótopo	Área de Estudo	
	Área Ocupada (ha)	Percentagem
Bocage	670,0	34,38%
Culturas agrícolas	558,0	28,63%
Humanizado	361,0	18,52%
Floresta de folhosas	116,0	5,95%
Floresta de eucalipto	73,0	3,75%
Dulciaquícola	65,0	3,34%
Prados húmidos	61,0	3,13%
Ruderal	32,0	1,64%
Floresta de pinheiro-bravo	7,0	0,36%
Acacial de *Acacia spp.*	3,1	0,16%
Canavial de *Arundo donax*	2,2	0,11%
Núcleos de *Cortaderia selloana*	0,7	0,04%
Totais	**1 949 ha**	**100 %**



Fonte: Ortofotomapa 2023, DGT

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06, EPSG: 3763
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator

Estudo de Impacte Ambiental da Máquina de Papel 2
(Navigator Tissue Aveiro)

Figura IV.40 - Carta de Biótopos

TECNIINVEST

Igualmente relevante ecologicamente, ainda que pouco expressivo na área de estudo (3%), é o biótopo Prados húmidos, que ocupa cerca de 61 ha, valor similar ao biótopo Dulciaquícola.

A nível da floresta de produção, 73 ha (4%) correspondem a eucalipto, enquanto que as resinosas apenas dominam em 7 ha (0,4%).

As áreas humanizadas ou profundamente ruderalizadas, totalizam 393 ha, ou seja, aproximadamente 20% da área de estudo. Refira-se igualmente que cerca de 6 ha se encontram dominados por flora invasora.

Passando a uma análise mais detalhada por biótopo, refira-se que é apresentado no Anexo X do Volume de Anexos, com maior detalhe, uma compilação do levantamento de flora efectuado bibliograficamente e *in situ*.

Tal como anteriormente referido, os locais de implantação do Projecto da NTA localizam-se no interior do actual perímetro do Complexo Industrial de Aveiro da navigator (NPA + NTA), estando, por conseguinte, integralmente artificializados.

O biótopo de Bocage corresponde ao mosaico agro-pastoril extensivo, composto por pequenos campos agrícolas ou prados, sazonalmente alagados, ladeados por sebes vivas de folhosas e por vezes, por bosquetes de folhosas, assim como por valas de água.

As espécies dominantes ao nível do estrato arbóreo correspondem maioritariamente a salgueiro-preto (*Salix atrocinerea*) e amieiro (*Alnus lusitanica*). Em menor grau surge freixo (*Fraxinus angustifolia*), carvalho-galego (*Quercus orocantabrica*), choupo-branco (*Populus alba*), assim como os salgueiros exóticos, chorão (*Salix babylonica*) e vimeiro (*Salix fragilis*). Pontualmente, existem nesta área pequenos núcleos dominados por eucalipto (*Eucalyptus globulus*).

O estrato arbustivo é dominado por loureiro (*Laurus nobilis*), pilriteiro (*Crataegus monogyna*), sanguinho-de-água (*Frangula alnus*), sabugueiro (*Sambucus nigra*), entre outros. A nível do estrato herbáceo, são característicos o jarro-dos-campos (*Arum italicum* subsp. *italicum*), madressilva (*Lonicera periclymenum*), feto-real (*Osmunda regalis*), labaça (*Rumex* spp.), entre outras espécies.

Foto IV.1 – Biótopo Bocage, composto por pequenos campos ladeados por valas de água e sebes de folhosas

Associado a este biótopo, verifica-se a colonização por espécies invasoras, com destaque para a acácia-das-espigas (*Acacia longifolia*), acácia-austrália (*A. melanoxylon*) e acácia-mimosa (*A. dealbata*), assim como cana (*Arundo donax*), tintureira (*Phytolacca americana*), erva-da-fortuna (*Tradescantia fluminensis*) e erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*).

O biótopo Floresta de folhosas compreende as mesmas espécies arbóreas e arbustivas anteriormente descritas para o biótopo *Bocage*, diferindo deste ao nível da estruturação, uma vez que, contrariamente à ocorrência destas sob a forma de sebes vivas, estas surgem sob a forma de floresta, seja de tipologia linear associada aos cursos de água de maior dimensão, sob a forma de galerias ripícolas, seja sob a forma de pequenos bosques, mais fechados e com maior sombreamento do subcoberto. Em alguns destes bosquetes, para além do salgueiro-preto e do amieiro, verifica-se pontualmente o domínio do carvalho-galego (*Quercus orocantabrica*), sob a forma de carvalhais.

O estado de conservação destas fitocenoses é em geral bom, com excepção da galeria ripícola do rio Novo do Príncipe, sobretudo para jusante da ponte da estrada N16, que se encontra sob pressão de espécies de flora invasora, sobretudo acácias (*Acacia* spp.).

As galerias ripícolas com domínio de amieiro (*Alnus lusitanica*) bem preservadas, apresentam correspondência com o *Habitat 91E0pt1 – Amiais ripícolas*. Por seu turno, os bosquetes de amieiro e salgueiro-preto, que abundam no biótopo de *Bocage*, apresentam correspondência com o *Habitat 91E0pt3 – Amiais paludosos*.

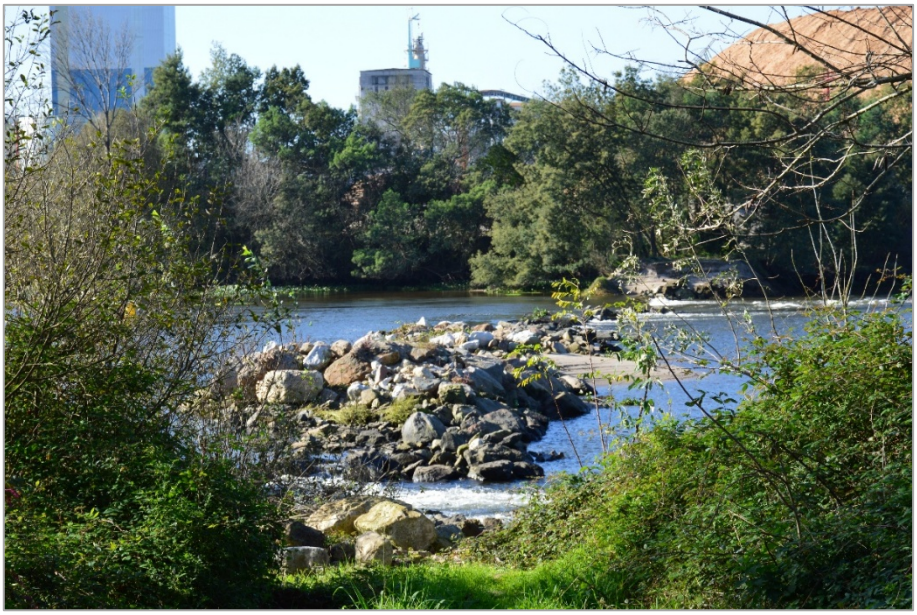
Os bosquetes dominados por carvalho-galego (*Q. orocantabrica*), presentes no biótopo *Bocage*, ainda que sejam residuais, apresentam correspondência com o *Habitat 9230pt1 - Carvalhais de Quercus robur*.

Foto IV.2 – Galeria ripícola de folhosas bem conservada, num pequeno braço do Baixo Vouga

Foto IV.3 – Bosquete de carvalho-galego e salgueiro-preto, no biótopo de Bocage

Relativamente à designação proposta no âmbito dos *habitats* integrantes da Rede Natura 2000, importa referir que, na sequência da última revisão taxonómica[11] aos carvalhos portugueses, foi demonstrado que devido à divergência genética do carvalho-alvarinho nacional, face ao *Quercus robur* europeu, os autores autonomizaram duas novas espécies, nomeadamente *Quercus orocantabrica* e *Quercus estremadurensis*.

Foto IV.4 – Secção da galeria ripícola do rio Novo do Príncipe dominada por acácias na zona do açude temporário da NPA



[11] C. Vila-Viçosa et al. (2022)

Merece ainda referência a presença muito pontual na área de estudo, associada ao biótopo Floresta de folhosas, do Habitat 91F0 - Florestas mistas de Quercus *robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* das margens dos grandes rios (*Ulmenion minoris*).

O biótopo Prados húmidos surge no extremo NW da área de estudo, na interface desta com a ria de Aveiro e em alguns locais de elevada humidade adjacentes ao rio Vouga. A composição deste biótopo é muito variável, dependendo entre outros factores da salinidade.

Foto IV.5 – Habitat 1330 – Prados salgados atlânticos (Glauco-Puccinellietalia maritimae) dominado por Juncus maritimus, na margem esquerda do rio Novo do Príncipe, na transição para a zona estuarina

Assim, no extremo NW, que corresponde a uma zona de sapal interior, onde ainda se verifica influência salina decorrente das marés, surgem prados húmidos, típicos das zonas terminais de estuários atlânticos, estando inclusivamente presentes, ainda que de formas residual na área de estudo, o *Habitat 1130 – Estuários* e nas áreas com domínio de *Juncus maritimus*, o *Habitat 1330 - Prados salgados atlânticos (Glauco-Puccinellietalia maritimae)*.

Por seu turno, nas áreas mais interiores, onde a influência salina é residual, ou nula, surgem diferentes tipos de vegetação, condicionada pelo grau de encharcamento. Assim, nas áreas sujeitas a permanente encharcamento, verifica-se o domínio por caniço (*Phragmites australis*) e, em menor grau, tabua (*Typha latifolia*), em que o estrato arbóreo/arbustivo residual é em geral composto por salgueiro-preto (*S. atrocinerea*) e tamargueira (*Tamarix africana*).

Nas áreas em que o alagamento é apenas sazonal, surgem juncais, dominados por juncos como *Juncus acutiflorus*, *J. effusus* subsp. *effusus*, bunho (*Schoenoplectus lacustris*), junças (*Carex* spp.; *Cyperus* spp.), entre outras, espécies. Alguns destes locais apresentam correspondência com o *Habitat 6410pt2 - Juncais acidófilos de J. acutiflorus, J. conglomeratus e/ou Juncus effusus*. Refira-se que alguns destes locais estão a ser rapidamente colonizados pela invasora erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*).

Foto IV.6 – Caniçal de Phragmites australis onde o estrato arbustivo se resume a alguns exemplares de Tamarix africana

O biótopo dulciaquícola compreende essencialmente o rio Vouga e restantes canais com largura suficiente para não se encontrarem completamente sombreados (tal como se verifica nas valas e canais associados ao *Bocage*), o que permite o desenvolvimento pleno de macrófitas aquáticas. Estas encontram-se sobretudo associadas a zonas de escoamento mais lento e a margens, compondo-se, entre outras espécies, por caniço (*P. australis*), tabua (*T. latifolia*), íris-amarelo (*iris pseudacorus*), marroio-de-água (*Lycopus europaeus*), ou nenúfar (*Nymphaea alba*).

Neste biótopo registou-se a presença abundante das invasoras pinheirinha-de-água (*Myriophyllum aquaticum*) e jacinto-de-água (*Eichhornia crassipes*).

Foto IV.7 – Zona de remanso do rio Vouga integralmente dominada por jacinto-de-água (Eichhornia crassipes)

Os restantes biótopos seminaturais, nomeadamente a floresta de produção de eucalipto e pinheiro-bravo, bem como os campos agrícolas, apresentam muito menor valor ecológico do que os anteriores, dada a pressão humana, o seu estado de fragmentação, bem como a presença massiva de espécies exóticas, incluindo invasoras.

Relativamente a estas, procedeu-se à cartografia dos principais núcleos, dada a impossibilidade de representação dos espécimes isolados, ou dos núcleos de diminuta área. No entanto, importa referir a massiva colonização da área de estudo ao nível das espécies de flora invasora, cuja tendência de evolução será no sentido do aumento das densidades relativas e das áreas ocupadas.

Foto IV.8 – Acacia longifolia, Acacia melanoxylon e Arundo donax, na área de estudo

Em suma, a caracterização e análise promovida aos biótopos presentes na área de estudo, permite concluir que se revela muito heterogénea, estando o quadrante SW muito humanizado, mas a Sul, Norte e Nascente, sobretudo associado às áreas de Bocage, de florestas de folhosas e de prados húmidos, em relativo bom estado de conservação e com pouca fragmentação de *habitat*.

O principal factor de degradação ecológica registado, prende-se com a massiva colonização por espécies de flora invasora, que revelam uma tendência preocupante.

Pese embora a origem seminatural da generalidade dos biótopos presentes, foi possível confirmar a existência na área de estudo de 7 *habitats* classificados no âmbito da Directiva Habitat, nomeadamente os 9E0pt1, 91E0pt3, 91F0, 1130, 1330, 6410pt2 e 9230pt1.

Como anteriormente referido, não foi efectuado um ciclo anual de levantamentos de campo, representativo das diferentes fenologias, o que condiciona a detecção de algumas espécies, sobretudo as de floração primaveril. No entanto, o estudo produzido permitiu caracterizar cabalmente os biótopos presentes e inferir sobre o seu valor.

Na Tabela AI.1, no Anexo X do Volume de Anexos, apresenta-se o elenco florístico exaustivo, obtido bibliograficamente[12], bem como nos levantamentos de campo, assinalando-se neste caso, a sua detecção.

[12] GBIF e SPB (2024).

No âmbito da presente avaliação, foi possível elencar para a área de estudo um total de 339 espécies de flora vascular, integrantes de 103 famílias. Destas, foi confirmada a ocorrência de 123 espécies, o que, atendendo ao baixo esforço amostral, corrobora o elenco bibliográfico.

Ainda que não tenham sido confirmadas nos estudos de campo das espécies elencadas para a área de estudo, duas enquadram-se na categoria *rara, ameaçada ou protegida*, nomeadamente a avelara (*Avellara fistulosa*) e a pilulária (*Pilularia globulifera*).

Avellara fistulosa, endemismo do Oeste da Península Ibérica está avaliada como *CR – Criticamente em Perigo* no âmbito do LVFVPC. O habitat histórico desta espécie, compreendia a bacia do Sado e o Baixo Vouga Lagunar. No entanto, apesar dos esforços de prospecção dirigida no seu habitat (juncais e prados encharcados), a mesma não apresenta qualquer registo desde a década de 90 do século XX, pelo que se considera que a mesma esteja regionalmente extinta[13], o que, a confirmar-se, justificaria a sua reintrodução a partir da população existente em Doñana.

Pilularia globulifera, que ocorre em charcos rasos, pauis e arrozais do Baixo Vouga e do Baixo Mondego, encontra-se avaliada como *EN – Em Perigo*, por conseguinte com tendência de declínio, fruto da intensificação das práticas agrícolas, bem como da drenagem de zonas húmidas, sobre-exploração de recursos hídricos, e presença de espécies invasoras, incluindo do lagostim-vermelho-do-louisiana (*Procambarus clarkii*), muito abundante na área de estudo[14].

Nenhuma das espécies listadas integra os anexos B-II ou B-IV da Directiva Habitat. *Narcissus bulbocodium* subsp. *bulbocodium* e *Ruscus aculeatus*, integram o Anexo B-V. No entanto, como já foi referido, esta protecção legal destina-se à colheita e exploração na natureza, não devendo, por conseguinte, ser percebida como indicador de vulnerabilidade conservacionista, ou de particular estatuto biogeográfico.

Por último, de referir que, 59 das espécies listadas, ou seja 17% do elenco florístico, são exóticas, das quais 24 estão avaliadas como invasoras, o que é, só por si, indicador do grau de degradação ecológica do local. Destas, foi confirmada a presença de *Acacia dealbata*, *Acacia longifolia*, *Acacia melanoxylon*, *Arundo donax*, *Bidens aurea*, *Cortaderia selloana*, *Datura stramonium*, *Eichhornia crassipes*, *Galinsoga parviflora*, *Ipomoea indica*, *Myriophyllum aquaticum*, *Oxalis pes-caprae*, *Phytolacca americana*, *Robinia pseudoacacia*, *Tradescantia fluminensis* e *Zantedeschia aethiopica*.

10.4 Fauna

A análise anteriormente efectuada para os biótopos presentes na área de estudo, permitiu confirmar que as áreas de implantação directa do Projecto estão já com anterior implantação industrial, por conseguinte, ecologicamente degradadas e sem qualquer capacidade de *habitat*, situação que é análoga à generalidade das áreas humanizadas que se estendem sobretudo para o quadrante SW. Por seu turno, as áreas para Norte, Sul e sobretudo para Este, na margem direita do rio Vouga, apresentam muito boas condições de *habitat*, albergando, como se verá seguidamente, uma rica diversidade de fauna.

[13] R. Pinho. (2025)
[14] L. Lopes *et al.* (2025)

10.4.1 Vertebrados terrestres

Da listagem da riqueza específica de vertebrados (ver Anexo X do Volume de Anexos*),* são integrantes as espécies detectadas no decorrer dos levantamentos de terreno e outras que em diferentes fontes bibliográficas se encontram referenciadas para a região em estudo. Nestes casos, atendendo à tipologia de *habitat* presente, à caracterização efectuada para a área de estudo e aos diferentes requisitos ecológicos de determinado táxon, considerou-se a potencial ocorrência de determinada espécie como *provável* ou *pouco provável*.

Relativamente aos anfíbios, considerou-se a ocorrência de 15 espécies, integrantes de 7 famílias. Nos levantamentos de campo, foi detectada a presença de quatro espécies de anfíbios, nomeadamente de sapo-comum (*Bufo spinosus*), rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*), rã-verde (*Pelophylax perezi*), e tritão-marmoreado (*Triturus marmoratus*).

Foto IV.9 – Discoglossus galganoi, na área de estudo

Devido à sua distribuição populacional, bem como à existência de *habitat* favorável na área de estudo, considerou-se como provável a ocorrência de 7 outras espécies, das quais se destaca o sapinho-de-verrugas-verdes-lusitânico (*Pelodytes atlanticus*), por se tratar de um endemismo de Portugal Continental. Nenhuma das espécies detectadas ou consideradas como de ocorrência provável apresenta estatuto de ameaça desfavorável. Das espécies listadas, salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) e tritão-de-patas-palmas (*Lissotriton helveticus*) apresentam estatuto de ameaça *VU – Vulnerável*, no entanto considera-se pouco provável a sua ocorrência na área de estudo.

Das espécies consideradas confirmadas ou prováveis, sapo-parteiro-comum (*Alytes obstetricans* subsp. *lusitanicus*), rã-de-focinho-pontiagudo (*D. galganoi*) e tritão-de-ventre-laranja (*Lissotriton boscai*) são endemismos ibéricos.

D. galganoi integra os Anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats, enquanto *Alytes obstetricans* subsp. *lusitanicus*, *Hyla molleri*, *Pelobates cultripes* e *Triturus marmoratus*, integram o Anexo B-IV. Refira-se igualmente que a generalidade das espécies integra os Anexos II e III da Convenção de Berna.

Pelo exposto, a área de estudo, dada a elevada biodiversidade deste grupo presente, bem como o mosaico de *habitats*, apresenta relevância para a conservação de anfíbios.

Relativamente ao grupo dos répteis, listaram-se como potencialmente ocorrentes 11 espécies, integrantes de 4 famílias. Pese embora ter sido promovida uma pesquisa direccionada aos locais de abrigo, dada a inactividade típica da época do ano em que decorreu o levantamento de campo, não foi possível detectar nenhum espécime. Das 11 espécies listadas, apenas a lagartixa-de-bocage (*Podarcis bocagei*) foi considerada de ocorrência pouco provável, uma vez que o limite da área de estudo corresponde ao limite inferior Sul da sua área de distribuição.

Das espécies consideradas prováveis, apenas a lagartixa-de-carbonell (*Podarcis carbonelli*) apresenta situação desfavorável, nomeadamente *VU – Vulnerável*. No que respeita ao estatuto de protecção, a generalidade das espécies integra os Anexos II e III da Convenção de Berna, e o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*), que na área de estudo apresenta um excelente *habitat*, integra o Anexo B-II e B-IV da Directiva Habitat.

Refira-se ainda que *Lacerta schreiberi*, *Podarcis bocagei*, *P. carbonelli* e *P. virescens*, são endemismos da Península Ibérica.

Pelo exposto, considera-se que a área de estudo apresenta uma moderadamente diversificada comunidade de répteis, sobretudo ao nível das famílias *Colubridae* e *Lacertidae*.

Relativamente à avifauna, tendo em conta a elevada mobilidade deste grupo e a existência de registos na região envolvente, considerou-se como potencialmente ocorrentes na área de estudo, ainda que algumas, de forma muito pontual, 197 espécies de aves integrantes de 56 famílias o que é um considerável valor em termos de biodiversidade de avifauna.

Destas foram cabalmente confirmadas 43 espécies, o que tendo em conta o esforço amostral, se considera corroborar a listagem bibliográfica potencial apresentada. Atendendo aos dados disponíveis e às características de *habitat* encontradas, considerou-se como de ocorrência provável outras 63 espécies, e por conseguinte, considerou-se que as restantes 89 espécies, pese embora a existência de registos regionais associados à ria de Aveiro e ao mosaico de arrozais/caniçal de Salreu, terão na área de estudo uma ocorrência pouco provável, ou muito esporádica e de forma acidental.

Das espécies confirmadas ou de ocorrência provável, a escrevedeira-dos-caniços (*Emberiza schoeniclus*), apresenta um estatuto de ameaça EN/VU (Em Perigo/Vulnerável), consoante a população seja reprodutora ou invernante. O Baixo-Vouga alberga a maior população reprodutora nacional, tendo sido estimada[15] no primeiro censo ibérico da escrevedeira-dos-caniços, de 2015, a presença de 75-77 machos reprodutores, que corresponderão a cerca de 85% da população reprodutora nacional. A relativa raridade de observações, não permite detalhar cabalmente a totalidade dos potenciais *habitats* de reprodução, no entanto os dados disponíveis sugerem que os caniçais extensos são preferenciais, pelo que, apesar da maioria dos registos regionais da espécie estarem associados aos caniçais de Salreu e da foz do rio Cáster, a espécie pode ocorrer nos caniçais existentes no extremo do quadrante NW da área de estudo.

[15] Monrós *et al.* 2017.

O açor (*Accipiter gentilis*), a garça-vermelha (*Ardea purpurea*), o bufo-pequeno (*Asio otus*), a garça-boieira (*Bubulcus ibis*), o peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*) e a felosa-unicolor (*Locustella luscinioides*), encontram-se avaliados como *Vulnerável*.

Por seu turno o maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*) está avaliado como VU/NT para a população reprodutora/residente, assim como o pato-trombeteiro (*Spatula clypeata*), avaliado como VU/LC, desconhecendo-se se nidificam na área de estudo, onde existe *habitat* favorável, ou se apenas ocorrem enquanto invernantes.

Refira-se que da listagem global de espécies constante do Anexo X do Volume de Anexos ao presente descritor, surgem outras espécies confirmadas ou prováveis, com estatuto de ameaça desfavorável, mas que não foram referidas acima. Tal facto decorre de ter sido promovida uma análise casuística, por espécie. Veja-se como exemplo a narceja (*Gallinago gallinago*) cuja avaliação é CR/LC, consoante a população seja reprodutora/invernante. A população reprodutora nacional é restrita a algumas turfeiras em Montalegre, pelo que na área de estudo a população é exclusivamente invernante (LC).

Das espécies confirmadas ou de ocorrência provável, integram o Anexo A-I da Diretiva Aves[16] o guarda-rios (*Alcedo atthis*), a garça-vermelha (*Ardea purpurea*), o noitibó da Europa (*Caprimulgus europaeus*), a cegonha-branca (*Ciconia ciconia*), o tartaranhão-ruivo-dos-pauis (*Circus aeruginosus*), o pisco-de-peito-azul (*Cyanecula svecica*), a garça-branca (*Egretta garzetta*), o peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*), o milhafre-preto (*Milvus migrans*) e a tarambola-dourada (*Pluvialis apricaria*).

De igual forma, 68 espécies integram o Anexo II da Convenção de Berna, sendo "Estritamente Protegidas", e 28 integram o Anexo III, sendo por conseguinte "Protegidas". Relativamente à Convenção de Bona, destinada a espécies migradoras, cuja conservação carece de acordos internacionais, 42 integram o seu Anexo II. No âmbito da Convenção CITES, 11 espécies integram o Anexo II A.

A única espécie com estatuto biogeográfico restrito, é a escrevedeira-dos-caniços (*Emberiza schoeniclus*), cuja população reprodutora se resume à subespécie *E. s. lusitanica*, endemismo ibérico também presente na Galiza. Pelo exposto, a avifauna local, como a generalidade da avifauna nacional, é maioritariamente composta por espécies comuns e de distribuição generalizada, inclusivamente à escala continental. Por seu turno, o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*), o arcebispo (*Euplectes afer*) e a viúva-bico-de-lacre (*Vidua macroura*), são espécies *Não Indígenas*.

Por último, no que respeita à avaliação promovida pela Birdlife International - *European Birds of Global Concern*, foram elencadas como de ocorrência provável, 2 espécies classificadas como SPEC 1 - Espécie com preocupação de conservação a nível global, nomeadamente o pica-pau-verde (*Picus sharpei*) e o abibe (*Vanellus vanellus*). De igual forma, foram elencadas 4 espécies, nomeadamente *Delichon urbicum*, *Linaria canabina*, *Muscicapa striata* e *Serinus serinus*, classificadas como SPEC 2 – Espécie, cujas populações estão concentradas na Europa e que tem estatuto de ameaça desfavorável na Europa, e 21 espécies na categoria SPEC 3, sendo as restantes Non-SPEC.

[16] Espécies cuja conservação requer a definição de ZPE - Zonas de Protecção Especial

Ao nível dos mamíferos terrestres não-voadores, considerou-se a potencial ocorrência para a área em estudo de 21 espécies, integrantes de 12 famílias. Os trabalhos de terreno permitiram confirmar apenas a presença de 2 espécies, através da visualização de indícios da sua presença, nomeadamente de montículos de terra gerados pelos túneis de toupeira (*Talpa occidentalis*), endemismo ibérico, e dejectos de lontra (*Lutra lutra*) na margem do Vouga.

O rato-do-campo-de-rabo-curto (*Microtus rozianos*) é também um endemismo ibérico, cuja ocorrência se considera provável na área de estudo.

Considerou-se provável a ocorrência de 14 outras espécies, das quais duas são não-indígenas, nomeadamente *Rattus norvegicus* e *Rattus rattus*. As restantes 5 espécies foram consideradas pouco prováveis, não obstante a existência de registos na região envolvente à área de estudo.

Das espécies referidas como confirmadas ou potenciais, apresentam estatuto de ameaça desfavorável, o toirão (*Mustela putorius*), avaliado como *EN – Em Perigo*, estando a rata-de-água (*Arvicola sapidus*), o rato-de-campo-de-rabo-curto (*Microtus rozianos*) e o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), avaliados como *VU – Vulnerável*.

A lontra é a única espécie protegida no âmbito da Directiva Habitats, estando enquadrada nos anexos B-II e B-IV, assim como no Anexo II da Convenção de Berna. Cinco outras espécies integram o Anexo III da referida convenção.

Relativamente à comunidade de quirópteros, tal como anteriormente referido, desconhece-se a existência de abrigos referenciados para a área de estudo ou na sua envolvente directa. Paralelamente, os estudos de terreno também não permitiram identificar nenhum abrigo. Tal como anteriormente referido, dada que a época do ano em que decorreu o estudo, coincide com o período de hibernação, não foram promovidas sessões de monitorização acústica, no entanto, os dados bibliográficos disponíveis permitem a necessária caracterização da comunidade de morcegos da região e área de estudo.

Refira-se igualmente que o projecto em apreço, não irá induzir perda de *habitat* de alimentação, reprodução ou abrigo, nem irá gerar fenómenos de barreira susceptíveis de gerarem mortalidade por colisão, como no caso de infra-estruturas lineares.

A análise promovida permitiu listar 9 espécies, integrantes de 3 famílias, das quais se considerou provável a ocorrência de 4 espécies, nomeadamente morcego-negro (*Barbastella barbastellus*), morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*), morcego-pigmeu (*Pipistrellus pygmaeus*) e morcego-rabudo (*Tadarida teniotis*).

Todas as espécies acima referidas, se encontram avaliadas como *LC – Pouco Preocupante*. *B. barbastellus* integra os anexos B-II e B-IV da Directiva Habitats, enquanto as 3 restantes integram o Anexo B-IV. Paralelamente, todas as espécies estão abrangidas pelas Convenções de Berna e Bona.

10.4.2 Ictiofauna

Área de estudo

O presente descritor caracteriza o conhecimento da ictiofauna na área de estudo.

Atendendo à localização do projecto essencialmente em zona terrestre, a área de estudo contemplada corresponde aos troços do Rio Vouga incluindo o local da implementação do açude junto à captação de água da NPA e às áreas da implementação das barragens temporárias em madeira da Navigator Pulp Aveiro (Rio Velho e Rio Novo do Príncipe).

Recolha de dados

Devido à presença de espécies com fenologias distintas, a caracterização exaustiva da comunidade piscícola necessitaria de pelo menos um ciclo anual de amostragens para obter a informação para todas as espécies residentes e migradoras, potencialmente presentes na área de estudo.

Assim sendo, a metodologia não-invasiva e não-destrutiva (sem captura de peixes), implementada da caracterização da situação de referência, foi suportada por dados obtidos através da compilação bibliográfica a partir de diversas fontes (ver o Anexo XV do Volume de Anexos com as referências bibliográficas). Contudo, foi efectuada uma prospecção durante a visita *in loco* das áreas citadas acima, tendo sido avistados alguns exemplares de peixes dulciaquícolas.

O levantamento das espécies da ictiofauna pretende elaborar a listagem das espécies potencialmente presentes na área de estudo e segue o Guia dos Peixes de Água Doce e Migradores de Portugal Continental (Collares-Pereira *et al.*, 2021), as quais são classificadas segundo o estatuto de ameaça para Portugal Continental, constante do recente Livro Vermelho dos Peixes Dulciaquícolas e Diádromos de Portugal Continental (Magalhães *et al.*, 2023). Também foram identificadas as espécies constantes nas: (1) Convenção de Berna (Decreto-Lei N.º 316/89, de 22 de Setembro) que pretende garantir e promover a conservação das espécies e seus *habitats;* (2) Directiva Habitats (Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de Abril, na sua actual redacção), que pretende garantir e promover a conservação dos *habitats* naturais e da fauna e flora selvagens. Sempre que necessário, umas notas foram adicionadas pontualmente de acordo com a espécie alvo de protecção complementar, nomeadamente pelas convenções de Bona (que pretende promover a conservação das espécies migradoras pertencentes à fauna selvagem) e de Washington (CITES, que pretende controlar o comércio internacional das espécies da fauna e flora selvagem ameaçadas de extinção).

Para cada espécie são apresentadas, de acordo com o Quadro IV.49: a Tipologia que indica se a espécie completa todo o ciclo de vida nas águas doces do território nacional (residente), se apenas usa estes sistemas para se reproduzir (migrador anádromo), para crescer (migrador catádromo), ou aparece ocasionalmente (visitante). A Origem indica se a espécie ocorre em Portugal Continental naturalmente (nativo), ou se foi introduzida na região por acção humana de maneira voluntária ou involuntária (exótico). De destacar nas espécies nativas aquelas que ocorrem apenas em Portugal Continental (endemismo lusitânico) ou na Península Ibérica (endemismo ibérico).

Quadro IV.49 – Espécies dulciaquícolas, residentes e migradoras, potenciais para o Baixo Vouga Lagunar (Bacia Hidrográfica do Rio Vouga)

Família	Nome Comum	Nome Científico	Tipologia	Origem	Est. Conserv.		Instrumentos Legais	
					PT	IUCN [1]	DH	Berna
Petromyzontidae	Lampreia-da-costa-de-prata	*Lampetra alavariensis* Mateus, Alves, Quintella & Almeida, 2013	Res	EndLus	EN	EN	B-II	III
	Lampreia-marinha	*Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758	MigA	Nat	VU	LC	B-II	III
Anguillidae	Enguia-europeia	*Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) [2]	MigC	Nat	EN	CR	-	-
Clupeidae	Sável	*Alosa alosa* (Linnaeus, 1758)	MigA	Nat	EN	LC	B-II; B-V	III
	Savelha	*Alosa fallax* (Lacépède, 1803)	MigA	Nat	VU	LC	B-II; B-V	III
Cobitidae	Verdemã-comum	*Cobitis paludica* (de Buen, 1930) [3]	Res	EndIber	LC	VU	B-II	III
Cyprinidae	Pimpão	*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)	Res	Exo	NA	LC	-	-
	Carpa	*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758	Res	Exo	NA	VU	-	-
	Barbo-comum	*Luciobarbus bocagei* (Steindachner, 1864)	Res	EndIber	LC	LC	B-V	III
Gobionidae	Góbio	*Gobio lozanoi* Doadrio & Madeira, 2004	Res	Exo	NA	LC	-	-
Leuciscidae	Ruivaco	*Achondrostoma oligolepis* (Robalo, Doadrio, Almada & Kottelat, 2005)	Res	EndLus	LC	LC	B-II	III
	Alburno	*Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)	Res	Exo	NA	LC	-	-
	Boga-do-norte	*Pseudochondrostoma duriense* (Coelho, 1985)	Res	EndIber	NT	VU	B-II	III
	Boga-comum	*Pseudochondrostoma polylepis* (Steindachner, 1864)	Res	EndIber	LC	LC	B-II	III
	Bordalo	complexo *Squalius alburnoides* (Steindachner, 1866)	Res	EndIber	LC	VU	B-II	III
	Escalo-do-norte	*Squalius carolitertii* (Doadrio, 1988)	Res	EndIber	LC	LC	-	-
Salmonidae	Truta-marisca	*Salmo trutta* Linnaeus, 1758	MigA	Nat	CR	LC	-	-
Pleuronectidae	Solha-das-pedras	*Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758)	MigC	Nat	DD	LC	-	-
Atherinidae	Peixe-rei	*Atherina boyeri* Risso, 1810	Res	Nat	LC	LC	-	-
Poeciliidae	Gambúsia	*Gambusia holbrooki* Girard, 1859	Res	Exo	NA	LC	-	-
Mugilidae	Tainha-fataça	*Chelon ramada* (Risso, 1827)	MigC	Nat	LC	LC	-	-
	Tainha-olhalvo	*Mugil cephalus* Linnaeus, 1758	MigC	Nat	DD	LC	-	-
Centrarchidae	Perca-sol	*Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)	Res	Exo	NA	LC	-	-
	Achigã	*Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802) [4]	Res	Exo	NA	LC	-	-
Percidae	Lucioperca	*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)	Res	Exo	NA	LC	-	-
Gasterosteidae	Esgana-gata	*Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758	Res	Nat	EN	LC	-	-
Moronidae	Robalo-legítimo	*Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758)	Vis	Nat	NA	LC	-	-

Notas: Família, Nomes comum e científico da espécie; Tipologia: MigA – Migrador Anádromo, MigC – Migrador Catádromo, Res – Residente em águas doces, Vis – visitante; Origem: EndIber – Endemismo Ibérico, EndLus – Endemismo Lusitânico, Exo – Exótico, Nat – Nativo; Est. Conserv.: PT – estatuto de conservação em Portugal tal como referido no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, IUCN – estatuto de conservação tal como referido no Livro Vermelho da IUCN: CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçado, LC – Pouco Preocupante, DD – Informação Insuficiente, NE – Não Avaliado, NA – Não Aplicável; Instrumentos Legais: DH – Anexo(s) do Decreto-Lei nº 140/99 da Directiva Habitats (**DH**) (92/43/CEE) em que a espécie consta, **Berna** – Anexo(s) da Convenção da vida Selvagem e dos habitats naturais da Europa; [1] consultado a 17 de Dezembro de 2024; [2] espécie incluída no Anexo II da Convenção de Bona (Convenção sobre a Conservação das Espécies Migradoras pertencentes à Fauna Selvagem), no Anexo II da CITES (Convenção de Washington, sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagem Ameaçadas de Extinção) e nas respectivas transposições para o Direito interno, e está abrangida por legislação nacional que promove o controlo da pesca e do comércio internacional; [3] estudo recente aponta para uma espécie nova não descrita (ver Doadrio *et al.*, 2024); [4] estudo recente indica que espécie presente em Portugal possa ser *M. nigricans*.

Caracterização

Um total de 27 espécies potenciais, das quais 19 são dulciaquícolas e 8 migradoras, foram identificadas no rio Vouga, junto à área de implantação da NPA. Dessas 19 espécies dulciaquícolas, 8 são endemismos (6 ibéricos e 2 lusitânicos), 2 são residentes, 1 é visitante (*Dicentrarchus labrax*) e 8 são exóticas (ver Quadro IV.49; Collares-Pereira *et al.*, 2021; Magalhães *et al.,* 2023).

Das 8 espécies migradoras, cinco apresentam um estatuto de conservação elevado: truta-marisca (*Salmo trutta*) (CR), enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) (EN), sável (*Alosa alosa*) (EN), lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*) (VU) e savelha (*Alosa fallax*) (VU).

Duas outras espécies apresentam também um estatuto de conservação elevado, neste caso de Em Perigo: a lampreia-da-costa-de-prata (*Lampetra alavariensis*), endemismo lusitânico, e o esgana-gata (*Gasterosteus aculeatus*), residente nativo. A boga-do-norte (*Pseudochondrostoma duriense*), endemismo ibérico, é considerada como Quase Ameaçada (NT). As restantes espécies endémicas apresentam estatutos de Pouco Preocupante (LC): escalo-do-norte (*Squalius carolitertii*), bordalo (complexo *Squalius alburnoides*), boga-comum (*Pseudochondrostoma polylepis*), ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*), barbo-comum (*Luciobarbus bocagei*), verdemã-comum (*Cobitis paludica*).

As restantes espécies residentes, peixe-rei (*Atherina boyeri*), e migradora, tainha-fataça (*Chelon ramada*), apresentam estatutos de Pouco Preocupante (LC). Finalmente, a tainha-olhalvo (*Mugil cephalus*) apresenta um estatuto de conservação com Informação Insuficiente (DD).

Situação actual das barragens da NPA

Existem três estruturas presentes na área de estudo, sendo respectivamente o açude de Cacia e os Tapamentos Temporários do Rio Novo do Príncipe (TTRNP) e do rio Velho (TTRV).

O açude de Cacia, com cerca de 180 m, é um açude de protecção principalmente constituído por inertes. O açude encontra-se instalado logo a jusante da captação de água da NPA. Geralmente, uma única secção do açude, com cerca de 30 m, servindo de descarregador, permite a passagem da água a cerca de 15 m da margem direita do Rio Vouga.

O TTRNP, com uma extensão de cerca de 67 m, é construído anualmente no troço final do Rio Vouga, a cerca de 4 km da Ria de Aveiro, em Maio/Junho, permanecendo em funcionamento até Outubro/Novembro (perfazendo um total de 6-7 meses). Um dos principais objectivos da estrutura é prevenir e limitar a intrusão salina no período estival, acoplada à manutenção de uma cota de água adequada, a montante da TTRNP, para o uso da água para fins agrícolas e industriais. Pela localização da TTRNP (troço de água incluído no Plano Sectorial da Rede Natura 2000 – Zona de Protecção Especial, PTZPE0004, e considerado como Sítio de Importância Comunitária – Ria de Aveiro, PTCON0061, sendo reclassificado, em 2020, como Zona Especial de Conservação da Ria de Aveiro) num corredor migratório e *habitat* para as espécies piscícolas diádromas, a gestão adequada da TTRNP, para conseguir combinar a livre circulação piscícola no seu todo com o uso da água pelos diferentes sectores económicos, é o seu principal desafio.

O TTRV, construído anualmente pela Navigator Pulp Aveiro, localiza-se na confluência do Rio Velho com a Ria de Aveiro, a Norte do TTRNP. É uma estrutura hidráulica, com cerca de 35 m, de regulação dos caudais admitidos ao Rio Velho, dando continuidade aos esteiros e linhas de água interceptados pela linha de defesa contra a intrusão de águas salgadas provenientes da Ria de Aveiro, garantido uma reserva de água doce nas linhas de água e esteiros durante o Verão.

A redução do impacte provocado pelo TTRNP e melhor eficácia da Passagem Para Peixes (PPPeixes), instalada junta ao TTRNP desde 2019, necessitou de um conjunto de medidas: (1) manutenção da abertura da comporta com acesso à PPPeixes durante todo o período de operação do TTRNP; (2) garantir uma profundidade mínima a jusante da TTRNP adequada para orientar os peixes para a entrada da PPPeixes; (3) colocação de uma sonda multiparamétrica, a jusante do início do troço do rio Vouga associado ao TTRNP, com capacidade de alerta quando existe entrada de água, cuja salinidade atinge 0,187, no troço monitorizado e que permite assim uma acção atempada da comporta (Almeida *et al.*, 2023, 2024).

A PPPeixes é constituída por uma bacia única em aço inoxidável com fendas verticais, a montante e jusante da bacia. O desenho da PPPeixes optimiza a passagem dos peixes com uma manutenção da altura da água adequada às espécies-alvo, uma velocidade de corrente da água mais reduzida e zonas de menor turbulência, ao longo da bacia, para o repouso dos indivíduos em migração (Almeida *et al.*, 2023, 2024).

A monitorização da gestão do tapamento temporário do rio Novo do Príncipe com vista à compatibilização com a migração dos peixes diádromos é efectuada todos os anos desde 2018, tendo-se incluído no Anexo XI do Volume de Anexos o plano de monitorização realizado em 2025.

10.5 Evolução da Situação de Referência sem Projectos

A área directa de inserção do Projecto da Máquina de Papel 2 da NTA localiza-se no interior do actual perímetro industrial do Complexo Industrial de Aveiro, em plena laboração e como tal sem qualquer valor ecológico.

A área envolvente apresenta-se profundamente humanizada, sobretudo no quadrante SW da área de estudo, contrastando com as áreas a Norte, Este e Sul, onde, apesar do cariz seminatural da generalidade dos biótopos, se verifica um bom estado ecológico e um conjunto de biótopos com boa capacidade de *habitat* para uma generalizada biodiversidade de fauna e flora. Nestes locais estão presentes espécies e *habitats* classificados no âmbito da Directiva Aves/Habitat, estando a área classificada no âmbito da Rede Natura 2000.

Independentemente da execução do projecto em apreço, é expectável que a área de estudo siga a sua trajectória de regressão ecológica no quadrante SW, dada a forte presença humana a nível habitacional, empresarial e industrial, mas que mantenha as importantes características ecológicas na restante área, inclusivamente por esta estar legalmente protegida e sob consequente gestão pelo ICNF, através da classificação como Zona Especial de Conservação da Ria de Aveiro (PTCON0061) e Zona de Protecção Especial da Ria de Aveiro (PTZPE0004).

Não obstante, é igualmente expectável que a elevada presença de espécies de flora invasora, verificada nestes locais, siga a sua trajectória de expansão, com consequente aumento da pressão sobre as comunidades naturais autóctones e eventual perda de biodiversidade.

SÍNTESE

O presente estudo permitiu de forma cabal caracterizar os sistemas ecológicos e a biodiversidade local, através da análise da flora e habitats presentes, bem como da comunidade faunística de vertebrados terrestres.

A área de implantação do Projecto da Máquina de Papel 2 da NTA não se sobrepõe com nenhuma área sensível e/ou classificada (SNAC). No entanto, encontra-se próxima do limite da Zona Especial de Conservação da Ria de Aveiro (PTCON0061) e da Zona de Protecção Especial da Ria de Aveiro (PTZPE0004). Dada a sua localização no interior do perímetro fabril já existente do Complexo Industrial de Aveiro, não se considera que existam interacções directas de vulto com as referidas áreas classificadas, não sendo expectável que gerem degradação da actual qualidade ambiental das mesmas.

Refira-se, igualmente, que o exutor submarino de S. Jacinto da AdCL, que recebe também os efluentes industriais tratados da NPA e da NTA, se sobrepõe com a área marinha compreendida pela ZEC de Maceda - Praia da Vieira (PTCON0063). No âmbito do presente descritor ambiental, não se considera a existência de interacções directas decorrentes da normal operação dos sistemas de tratamento e rejeição de efluentes da NPA e NTA, com esta área classificada. Eventuais interacções seriam de tipologia indirecta e decorrentes da eventual libertação de poluentes em concentração e cargas excessivas, com potencial de degradação do meio hídrico, situação que não é expectável, dada a tipologia dos projectos correlacionados de melhoria ambiental da NPA, e os mecanismos dedicados a implementar (e.g. precipitação do fósforo).

A análise efectuada para os biótopos, presentes na área de estudo, permitiu confirmar que a área de implantação directa do Projecto, localizado no interior do perímetro do Complexo Industrial de Aveiro da Navigator, se encontra integralmente artificializada e dedicado à actividade industrial, por conseguinte, sem qualquer valor ecológico.

A caracterização e análise promovida aos biótopos, presentes na área de estudo, permitiu concluir que essa área se revela muito heterogénea, estando o quadrante SW muito humanizado, mas a Sul, Norte e Nascente, sobretudo associado às áreas de Bocage, de florestas de folhosas e de prados húmidos, em relativo bom estado de conservação e com pouca fragmentação de habitats, albergando uma rica diversidade de fauna.

No que respeita às aves, foi elencado um elevado número de espécies, o que representa uma considerável biodiversidade regional. Tal seria expectável dada a conhecida riqueza biológica, e importância ecológica da Ria de Aveiro e sistemas dulcíaquícolas conexos, com particular destaque para o Baixo Vouga Lagunar.

O principal factor de degradação ecológica registado prende-se com a massiva colonização por espécies de flora invasora, que revelam uma tendência preocupante.

Pese embora a origem seminatural da generalidade dos biótopos presentes, foi possível confirmar a existência na área de estudo de 7 habitats classificados no âmbito da Directiva Habitats. Refira-se que os mesmos não apresentam qualquer sobreposição com as áreas de projecto.

11. PAISAGEM

11.1 Âmbito

A Paisagem constitui um sistema complexo e dinâmico, onde os diferentes factores naturais e culturais se influenciam uns aos outros e evoluem em conjunto ao longo do tempo. A compreensão da paisagem implica o conhecimento de factores como a litologia, o relevo, a hidrografia, o clima, os solos, a flora e a fauna, a estrutura ecológica, o uso do solo e todas as expressões da actividade humana ao longo do tempo, bem como a compreensão da sua articulação, constituindo uma realidade multifacetada. A expressão visual desta articulação, num determinado momento, constitui a paisagem que pode ser vista por cada observador, segundo a sua percepção e os seus interesses específicos (Cancela d'Abreu A. e Correia, T. 2004).

A caracterização da situação actual da componente paisagem integra várias aproximações metodológicas, compreendendo inicialmente uma caracterização objectiva, com o estudo dos elementos estruturantes do território e do funcionamento e da participação de cada elemento no espaço (nomeadamente da geologia, clima, recursos hídricos, solos, vegetação e uso do solo), e posteriormente uma caracterização mais subjectiva, que é a caracterização e avaliação do resultado visual do território – avaliação da paisagem.

Para efeito de análise da paisagem e elaboração da cartografia temática (apresentada no Anexo XII do Volume de Anexos à escala 1:25000) foi traçado um polígono (*buffer* de 3 km) em torno das áreas directamente intervencionadas. O *buffer* foi traçado tendo por base dois critérios "um, o da acuidade visual, cujo valor considerado foi de 3 km, o segundo critério é o da delimitação de se fazer com um *buffer* cuja forma final resulta da integração de todas as componentes/áreas do Projecto." A visita efectuada ao local permitiu concluir que distâncias superiores a 3 000 m resultam numa redução da capacidade de percepção de objectos/estruturas pela vista humana.

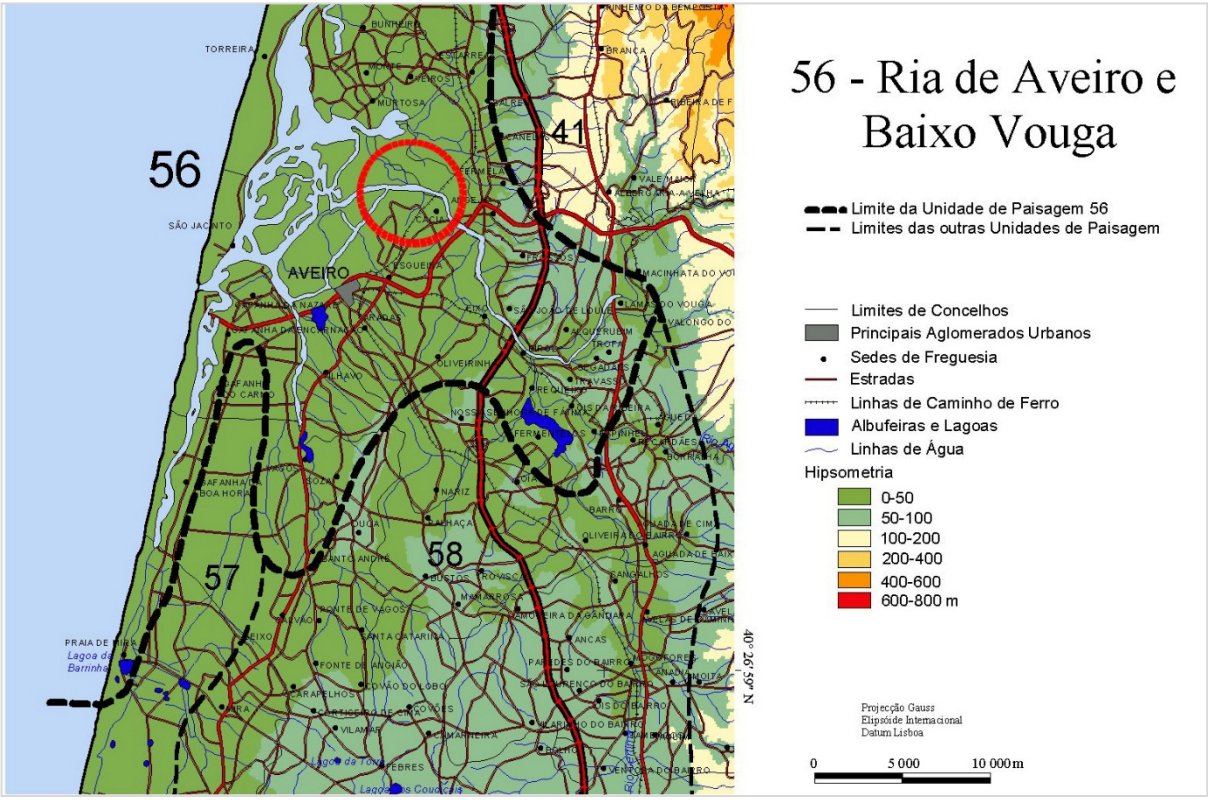
Serviram de apoio, à caracterização e análise da paisagem local, a Carta Militar de Portugal à escala 1/25 000 (folha n.º 174), a Carta de Ocupação do Solo (COS 2023), elementos obtidos nas visitas de campo, ortofotomapas e bibliografia diversificada. A escala de trabalho adoptada foi a de 1:25 000.

11.2 Enquadramento da Área de Estudo

A área de estudo localiza-se junto do rio Vouga e da Ria de Aveiro que caracterizam a paisagem húmida, plana e aberta, com significativas zonas agrícolas intensamente compartimentadas. Estas zonas, com maior expressão, na margem direita do rio Vouga, apresentam solos muito férteis, que, associados à abundância de água e à amenidade climática, permitem o desenvolvimento de sistemas agrícolas intensivos, que se apresentam em pequenas parcelas fortemente compartimentadas. Este carácter está em profunda mudança devido a múltiplas dificuldades (poluição e aumento da salinidade da água, estrutura fundiária, redução dos activos na agricultura), resultando na redução da produção agrícola e aumento das pastagens permanentes, dos incultos (sapais, juncais e caniçais) e matos.

É de salientar, ainda, uma forte presença de grandes zonas industriais (Cacia e Tabueira), a ocupação urbana caracteriza-se por um povoamento linear ao longo das estradas e no tardoz das habitações desenvolvem-se pequenas parcelas agrícolas usadas na agricultura de subsistência.

Figura IV.41 – Enquadramento da área de estudo da paisagem nos Grupos de Unidades de Paisagem (DGOTDU, 2004)



No geral, e tendo por base o autor Cancela d'Abreu "Contributos para a identificação e caracterização de Paisagem em Portugal (2000)", o território em análise insere-se na província tradicional da Beira Litoral na unidade de paisagem **56 – Ria de Aveiro e Baixo Vouga**, que se desenvolve, na sua maior parte, abaixo dos 100 m de altitude, ocupando uma planície costeira que chega a ter cerca de 40 km de largura. A paisagem desta planície é dominada pela Ria de Aveiro e pelos rios da bacia hidrográfica do Vouga, cuja rede intrincada de afluentes é responsável pela grande riqueza em água desta região e tem um forte efeito condicionador da agricultura e da paisagem rural.

Para Este e para Norte, o relevo torna-se mais acidentado, subindo-se até às alturas das serras do Caramulo e da Arada, estendendo-se mesmo até à serra do Montemuro, a Nordeste.

Tanto a zona da Ria de Aveiro como um troço do Rio Vouga encontram-se abrangidos pelo regime da Zona de Protecção Especial ZPE Ria de Aveiro (PTZPE0004). Trata-se de um sistema lagunar complexo, constituído por uma rede principal de canais de maré permanentemente ligados e por uma zona terminal de esteiros com canais estreitos e de baixas profundidades. Destaca-se a existência de extensas áreas de sapal, salinas, áreas significativas de caniço e importantes áreas de Bocage, associadas a áreas agrícolas, onde se incluem as abrangidas pelo aproveitamento hidroagrícola do Vouga (Plano Sectorial da Rede Natura 2000).

No que se refere ao relevo, a área de análise desenvolve-se sobre uma paisagem relativamente plana e aberta, cujo território revela uma pendente suave desde as cotas mais elevadas a Este (80 m), até à cota 5 a Norte, que corresponde ao sistema lagunar da Ria de Aveiro/Rio Vouga que envolve a área de estudo. O território é mais ondulado no quadrante Sudeste da área de análise, nos vales de alguns afluentes da margem do Vouga.

Na generalidade da área em estudo os declives são muito suaves (0 a 4%), em que as pendentes mais acentuadas localizam-se a Este nas encostas dos afluentes do Rio Vouga.

Actualmente, é observável uma organização da paisagem que se baseia nas seguintes unidades territoriais:

- Ria de Aveiro e Rio Vouga como elementos estruturantes;
- Áreas urbanas com ampla frente sobre a zona da Ria de Aveiro, originando padrões contínuos de área construída;
- Áreas industriais, com elevado grau de ocupação, servidas por importantes infra-estruturas viárias;
- Sistema urbano-rural, mais fragmentado, no qual decorre uma sistemática entre espaço agro-florestal e espaço de habitação com implantação em torno das principais estradas.

Esta abordagem inicial, onde se procurou perceber os principais padrões de ocupação do território, foi posteriormente confirmada, em trabalho de campo, constatando-se com efeito a matriz descrita.

As áreas artificiais subdividem-se em zonas urbanas e industriais. O principal centro urbano é Aveiro, capital de concelho e de distrito. Nas zonas industriais (Taboeira e Cacia) assiste-se a uma malha complexa entre áreas industriais, comerciais e mesmo de serviços, no mesmo espaço. Os principais aglomerados desenvolvem-se de forma linear: ao longo da EN109 (Cacia, Taboeira e Angeja); Margem da Ria de Aveiro (Vilarinho, Paço e Almuieira); e Margem do Rio Vouga (Canelas e Fermelã e Frossos). As áreas de floresta ocupam sobretudo a faixa central da área de análise, e são constituídas por espécies folhosas e resinosas, essencialmente de eucaliptos e pinheiros-bravos.

A partir das unidades de paisagem identificadas pelos autores Cancela d'Abreu, P. Correia e R. Oliveira, (2002), em *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental,* foram definidas subunidades específicas por apresentarem características semelhantes.

Neste território, a diferenciação entre sub-unidades de paisagem nem sempre se estabelece de forma directa ou com fronteiras perfeitamente definidas. Contudo, em termos visuais, de padrões de uso do solo e de funcionalidade, foi possível distinguir 4 Sub-unidades de paisagem: SUP1 Áreas industriais, SUP2 Sistema urbano-rural, SUP3 Mancha florestal, SUP4 Campos agrícolas do Vouga.

SUP1 Áreas industriais de Taboeira e de Cacia

No território em estudo, esta unidade abrange as áreas industriais de Cacia e da Taboeira na zona mais a Sul da área de análise. Esta unidade assume um carácter marcadamente industrial, conferido pela presença massiva de complexos industriais, armazéns, bem como de equipamentos comerciais e serviços.

Também a forte presença de infra-estruturas rodoviárias e ferroviárias, que servem a população em geral, mas estão ancoradas a estas as grandes zonas industriais, EN109 e Auto estrada A25 e Linha do Norte.

Foto IV.10 – Sub-unidade de paisagem 1, vista da área industrial de Cacia

SUP2 Sistema urbano-rural

Uma componente importante desta unidade é o tradicional povoamento linear ao longo das estradas. O padrão de uso do solo é assim mais fragmentado, e entre o casario desenvolvem-se parcelas agrícolas, onde actualmente ainda se trabalha a terra. As explorações agrícolas são na maioria de tipo familiar e geridas numa perspectiva de auto-consumo, e os sistemas agrícolas praticados são policulturais de orientação diversificada. Esta unidade representa, pois, um importante papel, na dinamização dos aglomerados mais periféricos à área urbana de Aveiro/Ílhavo.

Foto IV.11 – Sub-unidade de paisagem 2, vista de Vale Caseira

SUP3 Mancha Florestal

A mancha florestal estende-se na faixa central do território em estudo, no sentido Sul-Norte, numa zona de interface entre as unidades agrícolas e industriais. O relevo é um pouco mais ondulado, e a mancha florestal encontra-se de uma forma geral bastante densa, onde predomina o eucalipto, por vezes com pinhal bravo.

Foto IV.12 – Sub-unidade de paisagem 3, mancha de eucaliptal próximo do Monte do Meio Chão

SUP4 Campos agrícolas do Vouga

Esta unidade de território é um prolongamento, para interior, da zona plana e aberta que acolhe a Ria de Aveiro. Conhecida também como a região do Baixo Vouga, onde os campos agrícolas são constituídos por solos não salinos ou de fraca salinidade, de natureza aluvionar e textura mediana ou ligeira. Os terrenos são no geral bastante férteis, e ricos em pastagens e prados naturais, com elevadas potencialidades forrageiras. Estas pastagens são utilizadas para o pastoreio do gado, encontrando-se na maioria das vezes delimitadas por sebes que compartimentam a paisagem e simultaneamente delimitam a propriedade. O rio Vouga e as suas margens conferem também a esta unidade uma enorme riqueza de situações interessantes em termos paisagísticos.

Foto IV.13 – Sub-unidade de paisagem 4, campos agrícolas adjacentes ao Rio Vouga

11.3 Avaliação da Paisagem

Em complemento do anterior, com base nos parâmetros Qualidade Visual da Paisagem e Capacidade de Absorção da Paisagem é definida a Sensibilidade Paisagística do território em análise.

A metodologia usada na determinação da Sensibilidade Paisagística do território resulta do cruzamento entre os parâmetros de Qualidade Visual e Capacidade de Absorção, estando cada um dos parâmetros, assim como o resultado final, devidamente cartografado.

A cartografia referida foi produzida através do software ArcGIS 10.8. Para o efeito, criou-se um Modelo Digital de Terreno (DTM) a partir das curvas de nível da Série M888 das cartas do IGEOE, seguido de conversão para *pixel* com 5 × 5 metros. Cada *pixel* tem associado uma qualificação (elevada, média, baixa) da Qualidade Visual da Paisagem e da Capacidade de Absorção Visual da Paisagem, o que permite apresentar a distribuição espacial das diferentes qualificações e a respectiva quantificação em termos de área.

Através de *software* aplicou-se a matriz de avaliação e foi gerado um valor de sensibilidade para o novo pixel. Em resultado, a carta de Avaliação da Sensibilidade Paisagística permite identificar a distribuição espacial da diferente sensibilidade paisagística do território e a respectiva quantificação em termos de área.

11.3.1 Qualidade visual da paisagem

A qualidade visual de uma paisagem depende da diversidade e da complexidade das situações que concorrem para a sua estruturação, quer do ponto de vista físico, quer do ponto de vista cultural, e do uso do solo. Essa diversidade contribui para a estimulação sensorial e distinção entre as diferentes paisagens. A sua estrutura, entendida como a relação entre os volumes e as superfícies (relação estabelecida entre as massas de vegetação e água, ou elementos edificados com a superfície do solo), é um factor relevante para a qualificação. Assim, a qualidade visual depende das condições de equilíbrio ambiental, sendo elevada, quando a acção humana não ultrapassa a sua capacidade de carga e, reduzida, quando ocorre o contrário.

O processo metodológico seleccionado, para a qualificação da qualidade da paisagem, foi baseado nos métodos indirectos que estabelecem, conforme Pires (1993), que a qualificação é realizada através da desagregação da paisagem e da análise de seus componentes (elementos da paisagem), de acordo com diferentes juízos de valor e segundo critérios de qualificação e classificação pré-estabelecidos. Assim, para a determinação da Qualidade Visual da Paisagem do território em análise, foram utilizados parâmetros de base relacionados com a ocorrência de elementos patrimoniais, usos do solo, e classificação do solo nos planos directores municipais. Os critérios utilizados na qualificação de cada um dos parâmetros de estudo sintetizam-se no seguinte:

- **Classificação Muito Elevada**: Zona da Ria de Aveiro como um troço do Rio Vouga que se encontram abrangidos pelo regime de Zona de Protecção Especial ZPE Ria de Aveiro (PTZPE0004). O sistema lagunar, constituído por uma rede principal de canais de maré permanentemente ligados e a zona terminal de esteiros com canais estreitos e de baixas profundidades. Áreas de sapal, salinas, áreas significativas de caniço. Manchas de vegetação ripícola. Áreas agrícolas homogéneas, onde se incluem as abrangidas pelo aproveitamento hidroagrícola do Vouga (Plano Sectorial da Rede Natura 2000);

- **Classificação Elevada**: as áreas do território cujo padrão de uso do solo é a matriz agro; culturas temporárias, e pastagens; planos de água associados à rede hidrográfica secundária e as áreas associadas às formações de matos e matagais;
- **Classificação Média**: as áreas do território cujo padrão de uso do solo é a matriz agro-florestal. Pequenas parcelas de horta adjacentes às habitações. Sebes de compartimentação das parcelas de cultura. Orlas das manchas florestais de pinhal e outras folhosas;
- **Classificação Baixa:** as áreas do território afectas a estaleiros e aterros, as áreas do território cujo padrão de uso do solo predominante é a floresta de produção, com culturas monoespecíficas de eucaliptal e zonas florestais degradadas e incultos, as áreas associadas aos espaços urbanos consolidados. Áreas habitacionais e Áreas industriais e comerciais, com situações arquitectónicas pouco qualificadas. Espaços exteriores devolutos e/ou expectantes. Sistema urbano-rural com fraca organização espacial, fraco planeamento de espaços e infra-estruturas urbanas, assim como a infra-estrutura rodoviária.

A metodologia seguida, na determinação da qualidade visual da paisagem, incluiu os elementos notáveis qualificadores da mesma numa escala de qualificação elevada e, pelo contrário, atribui uma qualificação média/baixa aos elementos existentes, que constituem claras intrusões visuais e que, como tal, diminuem a qualidade visual da paisagem no seu entorno.

A aplicação da metodologia na área de estudo tem como resultado a qualificação da qualidade visual da paisagem na área em estudo indicada no Quadro IV.50.

Quadro IV.50 – Quantificação da Qualidade Visual da Paisagem

Qualidade Visual da Paisagem							
Reduzida		Média		Elevada		Muito Elevada	
ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
485.91	16.70	382.05	13.13	827.55	28.44	1214.64	41.74

Pela análise da carta de qualidade visual da paisagem, é possível concluir que as áreas de elevada e muito elevada qualidade visual da paisagem, que perfazem cerca de 70%, dominam o território a que correspondem as zonas húmidas (Ria de Aveiro e Rio Vouga) e as áreas agrícolas associadas ao rio Vouga. As restantes classes são menos expressivas, as áreas de reduzida qualidade visual (16,7%) correspondem essencialmente a zonas artificiais (áreas habitacionais e industriais e floresta monoespecífica de eucalipto). As áreas de média qualidade (13,1%) surgem associadas à mancha agro-florestal e áreas de matos.

11.3.2 Capacidade de absorção da paisagem

A capacidade de absorção visual da paisagem corresponde à sustentabilidade que esta possui para integrar elementos adicionais (infra-estruturas, edifícios, alterações do relevo, etc.), sem alteração da sua qualidade visual, ou das suas características cénicas. Quando a paisagem possui baixa capacidade de absorção, diz-se que é visualmente mais vulnerável.

Para a determinação da capacidade de absorção da paisagem foram utilizados somente indicadores de acessibilidade visual. Foi elaborada uma carta de visibilidades, utilizando assim a situação mais desfavorável, usando para o efeito apenas o modelo digital do terreno, ignorando os aspectos de carácter biofísico, como a vegetação. A carta foi elaborada para o conjunto de pontos observadores, considerados significativos no sistema de panorâmicas da área em estudo. Assim, e no sentido de determinar as áreas visualmente mais sensíveis, seleccionarem-se no total 67 pontos potenciais de observação (permanentes e temporários).

Os pontos de observação permanentes num total de 45, estão associados aos locais habitados.

Os pontos de observação temporários, num total de 22, estão associados a miradouros, e aos principais eixos rodoviários (IP5, N109 e N16), sendo a distribuição dos pontos nesta via equidistante 500 metros. Os parâmetros de observação utilizados são: altura do observador de 1,65 m, angulo vertical de +90° -90°, angulo de visão horizontal de 360° e raio de observação de 3 km.

De acordo com os 67 potenciais pontos de observação seleccionados, obtiveram-se 22 pontos de observação com bacias visuais sobrepostas. Tendo em conta este valor, foram definidas as seguintes classes de Capacidade de Absorção Visual da Paisagem:

- Muito Elevada (pixel visível de 0 [zero sobreposição] a 1 ponto de observação com sobreposição);
- Elevada (pixel visível de 1 a 5 pontos de observação com sobreposição);
- Média (pixel visível de 5 a 15 pontos de observação com sobreposição);
- Reduzida (pixel visível de > 15 pontos de observação com sobreposição).

No Quadro IV.51 apresentam-se as áreas totais e relativas das classes de Capacidade de Absorção Visual presentes na área de estudo da paisagem.

Quadro IV.51 – Quantificação da Capacidade de Absorção da Paisagem

Capacidade de Absorção Visual							
Reduzida		Média		Elevada		Muito Elevada	
ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
579.69	19.92	892.26	30.66	1106.55	38.03	331.29	11.39

Pela análise da carta de capacidade de absorção visual da paisagem é possível concluir que as áreas mais expressivas são as de elevada (38%), que conjuntamente com as de muito elevada capacidade distribuem-se na periferia da área em estudo. Estas percentagens devem-se a factores relacionados com o relevo, mas também ao reduzido número de potenciais observadores. As classes de reduzida e média também apresentam algum significado (19,9% e 30,6% respectivamente), concentram-se na zona central da área em estudo, que é também a zona com maior concentração de visibilidade de pontos de observação, localizados quer nas zonas habitadas, quer no sistema rodoviário.

11.3.3 Sensibilidade paisagística do território em análise

A sensibilidade visual de uma paisagem é definida como o grau de susceptibilidade que esta apresenta, relativamente à implementação de actividades humanas, ou a eventuais alterações de usos do solo. Assim, uma paisagem que apresente um elevado grau de sensibilidade, poderá facilmente sofrer uma redução significativa de qualidade visual perante a implementação de actividades humanas, não compatíveis com as aptidões naturais do território.

De um modo geral, as paisagens de elevada qualidade apresentam simultaneamente elevada sensibilidade, ou seja, são facilmente afectadas negativamente por acções de alteração do uso do solo e dos respectivos sistemas de gestão. Da mesma forma, pode referir-se que em paisagens que apresentam elevada sensibilidade, as acções de valorização paisagística são mais susceptíveis de gerar impactes visuais significativos.

A avaliação da sensibilidade visual revela-se, assim, um instrumento com elevada importância nos estudos de paisagem, nomeadamente na procura de estratégias que visem a salvaguarda dos recursos naturais e culturais, responsáveis por situações de elevado valor paisagístico e visual. Contribui igualmente, de uma forma fundamental, para a definição de estratégias de valorização de situações que apresentam menor qualidade, ou mesmo, para a minimização de intrusões que geram impactes visuais negativos.

As intrusões encontram-se frequentemente associadas a actividades que alteram fortemente as características da paisagem, ou que geram situações de degradação ambiental, ecológica e visual.

A avaliação da sensibilidade da paisagem é obtida através da combinação dos indicadores de Qualidade Visual e Capacidade de Absorção Visual, de acordo com a matriz estabelecida no Quadro IV.52.

Quadro IV.52 – Matriz de Ponderação da Sensibilidade da Paisagem

QVP\CAV	Muito elevada	Elevada	Média	Reduzida
Reduzida	Baixa	Baixa	Média	Média
Média	Baixa	Média	Média	Elevada
Elevada	Média	Média	Elevada	Elevada
Muito elevada	Média	Elevada	Elevada	Muito elevada

A Avaliação da Sensibilidade paisagística do Território é quantificada no Quadro IV.53.

Quadro IV.53 – Quantificação da Sensibilidade da Paisagem

Sensibilidade da Paisagem							
Baixa		Média		Elevada		Muito Elevada	
ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
240.12	8.25	1145.43	39.36	1272.15	43.72	250.47	8.61

As áreas de paisagem de maior sensibilidade paisagística na área em estudo, designadas por áreas de muito elevada (8,6%) e elevada sensibilidade (43,7%), estão associadas às zonas húmidas (Ria de Aveiro e Rio Vouga), assim como às zonas agrícolas permanentes do vale do Vouga.

Refira-se ainda que a expressão de áreas com média (39,4%) e baixa sensibilidade paisagística (8.3%) tem correspondência a zonas densamente habitadas, a áreas industriais e a espaços florestais de produção (eucalipto).

Estes resultados reflectem bem os valores da qualidade visual da paisagem presente. Também correspondem a áreas que possuem uma baixa capacidade de absorção, o que revela que, apesar de existir algum equilíbrio biológico na área de estudo da paisagem, verifica-se a existência de grandes acções antrópicas localizadas numa zona de reduzida capacidade de absorção visual.

11.4 Evolução da Situação de Referência sem Projectos

Não estão previstas alterações com significado na área envolvente do Projecto, pelo que deverão ser mantidas as características que actualmente definem paisagisticamente o local.

SÍNTESE

O projecto em análise irá localizar-se integralmente no interior do Complexo Industrial de Aveiro da Navigator.

A área em estudo insere-se junto do rio Vouga e da Ria de Aveiro, que caracterizam a paisagem húmida, plana e aberta, com significativas zonas agrícolas intensamente compartimentadas. Tanto a Ria de Aveiro como um troço do Rio Vouga encontram-se abrangidas pelo regime da ZPE Ria de Aveiro.

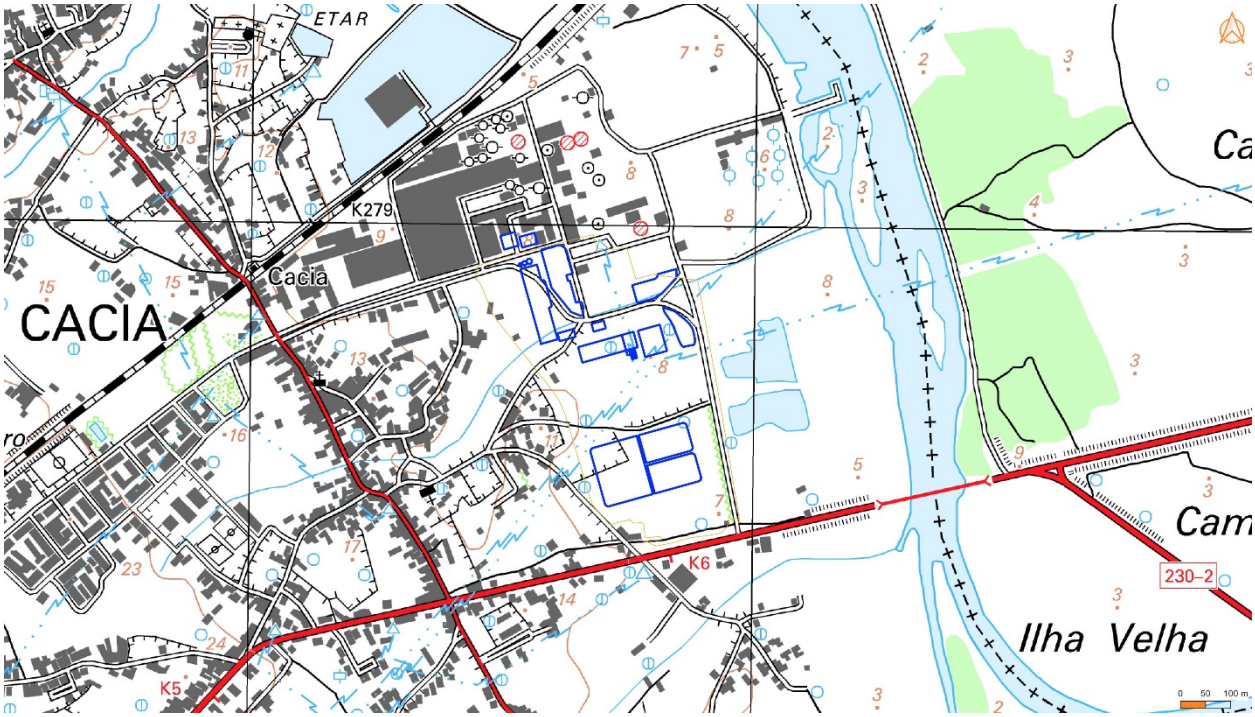
As áreas de elevada qualidade visual da paisagem dominam o território, a que correspondem as zonas húmidas (Ria de Aveiro e Rio Vouga) e as áreas agrícolas associadas ao rio Vouga. As restantes classes são menos expressivas, em que as áreas de baixa qualidade visual correspondem a áreas artificiais (áreas habitacionais e industriais e floresta de eucalipto). As áreas de média qualidade surgem associadas à mancha agro-florestal e área de matos.

12. PATRIMÓNIO

12.1 Introdução

O relatório agora apresentado corresponde aos trabalhos arqueológicos realizados no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Projecto da Máquina de Papel 2 da Navigator Tissue Aveiro, que se localiza na freguesia de Cacia, concelho de Aveiro (Figura IV.42).

Figura IV.42 – Localização dos elementos de projecto (CMP fl. 174, esc. 1:5.000)



12.2 Enquadramento Histórico-Arqueológico

Enquadramento Histórico-Arqueológico

O território correspondente à actual freguesia de Cacia insere-se numa unidade de paisagem de transição entre o sistema lagunar da Ria de Aveiro e as várzeas aluvionares do rio Vouga, condição que determinou historicamente os padrões de povoamento e de exploração de recursos na região (GASPAR, 1997).

A configuração actual da Ria resulta de um processo dinâmico de assoreamento e de recuo e avanço da linha de costa que se prolongou ao longo de todo o Holocénico, com sucessivas fases de abertura e fecho da barra e de colmatação dos braços lagunares por sedimentos fluviais e marinhos. Esta instabilidade paleogeográfica é um factor incontornável na leitura do povoamento antigo da região, na medida em que a paisagem observável na actualidade dista significativamente daquela que existiria em períodos mais recuados, nomeadamente em época romana, quando a configuração da laguna e a navegabilidade dos cursos de água adjacentes seriam substancialmente distintas das actuais (GASPAR, 1997).

Esta circunstância ajuda a explicar, por exemplo, a razão pela qual sítios hoje relativamente afastados da linha de água se relacionam funcionalmente com actividades de cariz portuário, produtivo ou de exploração de recursos aquáticos.

Ocupação Pré-romana e Proto-histórica

Para o concelho de Aveiro, o registo arqueológico de cronologia pré-romana é escasso e disperso, situação comum a paisagens estuarinas e aluvionares, onde os processos sedimentares e de assoreamento tendem a mascarar, destruir ou tornar inacessíveis vestígios de ocupação mais antiga (ALMEIDA & Fernandes, 2001).

Não obstante esta lacuna documental ao nível local, a região do Entre Douro e Vouga Litoral, no seu conjunto, regista uma ocupação humana continuada desde períodos recuados, intensificando-se de forma particular a partir do Bronze Final e ao longo da Idade do Ferro, com o desenvolvimento generalizado de povoados fortificados de tipo castrejo, tipicamente implantados em posições dominantes e defensáveis do território (SILVA, 1986; SILVA, 1994).

A ausência de ocorrências desta cronologia na área de estudo em concreto é compatível com o carácter marginal, de baixa cota e de solos hidromórficos que caracteriza o território envolvente ao projecto, pouco atractivo para os padrões de implantação preferenciais das comunidades proto-históricas, que privilegiavam antes os rebordos elevados da bacia hidrográfica.

Refira-se, a título de enquadramento regional, o caso do sítio arqueológico da Agra do Crasto, no lugar de Verdemilho, noutra área do concelho de Aveiro e fora da presente área de estudo.

A significância do topónimo “Crasto” levou Alberto Souto, já nos anos 40 do século XX, a admitir a possível existência aí de um antigo povoado, hipótese posteriormente retomada por outros autores, como a de uma eventual “fortaleza” proto-histórica romanizada, ainda que sem confirmação material e com localização exacta incerta (SOUTO, 1942; ALMEIDA, 1946; SILVA, 1994).

Só em 2003, de forma fortuita, no âmbito de trabalhos práticos de cartografia e topografia da Universidade de Aveiro, foram detectados materiais cerâmicos numa vala de drenagem no Campus de Santiago, tendo os trabalhos arqueológicos de salvaguarda subsequentes, dirigidos por Isabel Pereira em 2004-2005, revelado não um castro, mas antes um núcleo de ocupação de cronologia Neolítica e Calcolítica — um fosso escavado no substrato rochoso, associado a espólio lítico e cerâmico —, registado na base de dados Endovélico sob a designação de Agra do Crasto (CNS 18957) (PEREIRA, 2005; SILVA & Gomes, coord., 2022).

Este sítio reveste-se de interesse regional por constituir o testemunho de ocupação humana mais antigo conhecido nesta zona e o mais próximo da actual linha de costa, contrariando a assunção anterior de que a evolução geomorfológica da Ria — cuja formação lagunar se terá iniciado há cerca de mil anos — seria incompatível com a existência de contextos pré-históricos na orla da Beira Litoral (SOUTO, 1923; SILVA & Gomes, coord., 2022).

Período Romano: Talábriga e a Rede de Povoamento Regional

A referência histórica de maior relevância para a área envolvente ao projecto prende-se com a associação, desde o século XVI, do povoado da Torre (CNS 997) à localização da antiga cidade de Talábriga, uma das civitates da Lusitânia romana mencionadas pelas fontes clássicas no quadro da geografia administrativa da província (ALARCÃO, 1988a; 1988b). Esta identificação, de origem erudita e já secular, tem sido objecto de debate historiográfico prolongado, não reunindo confirmação inequívoca por via de escavação arqueológica sistemática e extensiva que permita fixar com segurança absoluta a sua localização exacta; ainda assim, mantém-se como a hipótese mais consensual e como referência incontornável na bibliografia regional.

A própria freguesia de Cacia é, aliás, objecto de estudo específico quanto à sua identidade arqueológica, precisamente em função desta incerteza histórica que rodeia a questão de Talábriga, tendo sido tratada expressamente sob o título significativo de "uma certeza arqueológica numa incógnita histórica" (CHRISTO, 1984), formulação que traduz bem a situação: a presença romana na região é inequívoca e materialmente comprovada, mas a sua correspondência exacta com a entidade urbana referida pelas fontes escritas permanece um problema em aberto. Independentemente da questão da localização precisa de Talábriga, a integração deste território na rede administrativa e económica romana é solidamente testemunhada por vestígios materiais na própria área de estudo, nomeadamente pelo complexo industrial da Marinha de Baixo (CNS 15340), interpretado como um espaço ocupacional relacionado com actividades de produção cerâmica em período tardo-romano, do qual foram identificados dois segmentos de um muro de aparelho misto (quartzito e granito) e uma estrutura de combustão.

Este tipo de instalação produtiva enquadra-se num padrão bem documentado para o litoral centro-norte português, onde a proximidade a sistemas lagunares e estuarinos propiciou, ao longo de toda a época romana e de forma particularmente intensa no período tardio, o desenvolvimento de complexos de produção oleira e de transformação de recursos aquícolas — nomeadamente estruturas ligadas à salga de pescado e à produção de contentores cerâmicos (ânforas) para o seu armazenamento e transporte —, frequentemente associados a pequenos núcleos de embarque fluvial ou lagunar (ALARCÃO, 1988a).

A presença deste tipo de sítio na área envolvente ao projecto reforça, assim, a leitura de um território romano economicamente activo, integrado em circuitos de produção e escoamento regionais e supra-regionais, para os quais a navegabilidade do Vouga e da antiga configuração lagunar constituiriam vectores fundamentais.

Período Medieval e Moderno

A transição para a Idade Média nesta região é, à semelhança do que sucede para a generalidade do actual concelho de Aveiro, pouco documentada do ponto de vista arqueológico, não se registando na área de estudo elementos patrimoniais de cronologia especificamente medieval.

A formação da freguesia de Cacia, tal como a generalidade das freguesias ribeirinhas da Ria de Aveiro, decorre de um processo de fixação de comunidades organizadas em torno da exploração de recursos lagunares — pesca, apanha de moliço, salinicultura — e de uma agricultura de várzea adaptada aos condicionalismos hídricos do território, processo que se consolida sobretudo a partir da época baixo-medieval e se prolonga na época moderna (MADAHIL, 1959).

O elemento patrimonial de cariz arquitectónico identificado na área de estudo — a Igreja de S. Julião, datada do século XVII — insere-se neste quadro de consolidação da rede paroquial e do património religioso regional, sendo representativa da arquitectura religiosa dos núcleos rurais e piscatórios da orla da Ria em época moderna: construções de escala modesta, sóbrias no seu programa decorativo, mas que constituem, ainda assim, marcos de referência simbólica e identitária das comunidades locais (IPPAR, 1993).

Época Contemporânea e Transformação da Paisagem

Em época contemporânea, o território da freguesia de Cacia foi profundamente transformado pela instalação de unidades industriais de grande escala, das quais se destaca o complexo operado pela Navigator. A implantação desta unidade fabril e os seus sucessivos processos de expansão e reconversão ao longo do século XX e XXI reconfiguraram substancialmente a paisagem local, sobrepondo-se em larga medida à matriz agrícola e lagunar preexistente e determinando uma alteração radical do uso do solo em torno da unidade industrial.

Esta dinâmica de industrialização constitui, de resto, um factor relevante para a leitura da paisagem arqueológica da área de estudo, na medida em que os sucessivos processos de terraplanagem, decapagem e impermeabilização do solo, associados à implantação e expansão do complexo ao longo das últimas décadas, podem ter afectado a conservação e a visibilidade de eventuais vestígios arqueológicos não identificados, para além dos elementos patrimoniais já inventariados e acima referidos.

Esta circunstância foi, aliás, já documentada em trabalhos anteriores realizados no âmbito de outros projectos de ampliação desta mesma unidade industrial, nomeadamente o acompanhamento arqueológico das operações de terraplanagem realizadas em 2017 e o estudo de impacte ambiental anteriormente elaborado para o Projecto *Smooth* – Fábrica de Papel Tissue (CANHA, 2016).

Síntese

Do exercício realizado de pesquisa documental e bibliográfica — que envolveu a consulta da base de dados Endovélico, do Inventário do Património Arquitectónico da base de dados SIPA e da lista de imóveis classificados e em vias de classificação da base de dados Ulysses, todas do Património Cultural, I.P., sem contributo adicional por parte do Plano Director Municipal de Aveiro — resulta um quadro histórico-arqueológico coerente para a área de estudo: um território de ocupação humana continuada desde a época romana, materialmente comprovada por um sítio de produção cerâmica tardo-romana e potencialmente associado, através do vizinho povoado da Torre, à cidade histórica de Talábriga; uma consolidação medieval e moderna do povoamento em torno da exploração de recursos lagunares, testemunhada pela Igreja de S. Julião; e uma profunda reconfiguração contemporânea da paisagem por via da industrialização. Os três elementos patrimoniais identificados na envolvente de 500 m à área de incidência do projecto — o complexo da Marinha de Baixo (CNS 15340, a cerca de 450 m), o sítio da Torre/Talábriga (CNS 997, a cerca de 800 m) e a Igreja de S. Julião (a cerca de 645 m) — situam-se todos a uma distância que os coloca fora da área de implantação directa dos elementos de projecto.

12.3 Metodologia

A elaboração do presente relatório baseou-se em duas directrizes de trabalho particulares, nomeadamente, **Pesquisa Documental** e **Prospecção de Campo**.

No caso da Pesquisa Documental, considerou-se como Área de Estudo uma envolvente de 500 m em torno da Área de Incidência do projecto no caso o limite do conjunto dos elementos de projecto em avaliação da unidade industrial da Navigator Tissue Aveiro. Para esta área de estudo executou-se uma apurada investigação bibliográfica, de forma a averiguar a existência de ocorrências de interesse patrimonial, quer na Área de Incidência, quer na Área de Estudo.

A pesquisa incidiu sobre um conjunto variado e representativo de fontes de informação, onde se incluem documentos bibliográficos, bases de dados, instrumentos de planeamento e cartografia.

Elenca-se de seguida uma síntese das fontes documentais:

- Bibliografia especializada, discriminada no capítulo respectivo;
- Base de dados Endovélico do Património Cultural IP (PC IP), através do Portal do Arqueólogo;
- Base de dados Ulysses, relativa a imóveis classificados ou em vias de classificação. constante do sítio oficial do Património Cultural IP (PC IP);
- Cartografia existente (carta geológica e cartas topográficas a várias escalas);
- Instrumentos de planeamento, nomeadamente o Plano Director Municipal do Concelho de Aveiro em vigor e também os Estudos de Caracterização e Diagnóstico no âmbito da revisão em curso, constantes no sítio oficial do município;
- Outros documentos com relevância para os objectivos desta avaliação, nomeadamente Estudos de Impacte Ambiental e relatórios de acompanhamento arqueológico.

Toponimicamente, não surgem assinalados quaisquer topónimos de relevo assumidamente arqueológicos na “área de incidência”.

Em relação à Prospecção de campo, esta correspondeu a uma investigação sistemática na Área de Incidência Directa do Projecto (**AID**), com vista à identificação de ocorrências de interesse patrimonial inéditas.

12.4 Identificação e Caracterização dos Elementos Patrimoniais

Para a realização do inventário patrimonial, foram tidos em consideração os elementos patrimoniais integráveis na categoria de património cultural, segundo a legislação em vigor. Assim, subdividiram-se os elementos patrimoniais em 3 categorias distintas:

- **Arquitectónico** – Corresponde a edificações com valor patrimonial e histórico-cultural, com ou sem especial valor arquitectónico e detentores de alguma especificidade, raridade ou marcado regionalismo, que mereçam ser destacadas da arquitectura comum (casas de habitação, casais rurais, arquitectura popular, religiosa e civil, pública e privada);
- **Etnográfico** – Integra elementos patrimoniais sem um valor patrimonial histórico-cultural relevante, mas que são caracterizadores de uma vivência regional, revelando peculiaridades desta (fontes, estruturas de apoio a actividades agrícolas e pastoris, vias, levadas, zonas extractivas);
- **Arqueológico** – Enquadra-se neste campo a categoria de bens móveis e imóveis que, pela sua natureza, se inscrevem na alínea 2 do Artigo 74 da Lei de Bases do Património Cultural: "O património arqueológico integra depósitos estratificados, estruturas, construções, agrupamentos arquitectónicos, sítios valorizados, bens móveis e monumentos de outra natureza, bem como o respectivo contexto, quer estejam localizados em meio rural ou urbano, no solo, subsolo ou em meio submerso, no mar territorial ou na plataforma continental".

Na classificação tipológica seguiu-se genericamente a classificação constante no *Thesaurus* da base de dados *Endovelico* do Instituto Português de Arqueologia. Para as ocorrências não referidas na tipologia, optou-se por utilizar a designação corrente, aplicando, sempre que possível, o termo regional.

Na valorização patrimonial optou-se por utilizar uma versão muito modificada e simplificada dos critérios de inventariação de bens patrimoniais (Artigo 17 da Lei de Bases do Património Cultural). Esta preferência justifica-se com o facto de muitas ocorrências, sobretudo etnográficas, não se enquadrarem completamente nesses critérios. Assim, definiu-se uma valoração de 0 a 5, ou seja:

- **Elevado (5):** Imóvel classificado (monumento nacional, imóvel de interesse público) ou ocorrência não classificada (sítio, conjunto ou construção, de interesse arquitectónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional;
- **Médio-elevado (4):** Imóvel classificado (valor concelhio) ou ocorrência (arqueológica, arquitectónica) não classificada, de valor científico, cultural e/ou raridade, antiguidade, monumentalidade (características presentes no todo ou em parte), a nível nacional ou regional;
- **Médio (3), Médio-baixo (2), Baixo (1):** Aplica-se a ocorrências (de natureza arqueológica ou arquitectónica) em função do seu estado de conservação, antiguidade e valor científico, e a construções em função do seu arcaísmo, complexidade, antiguidade e inserção na cultura local;
- **Nulo (0):** As fontes de informação indiciam uma ocorrência de interesse patrimonial que se verifica ter sido totalmente destruída;

- **Indeterminado:** Quando as condições de acesso ao local, a cobertura vegetal ou outros factores impedem a observação da ocorrência (interior e exterior no caso das construções).

12.5 Pesquisa Documental

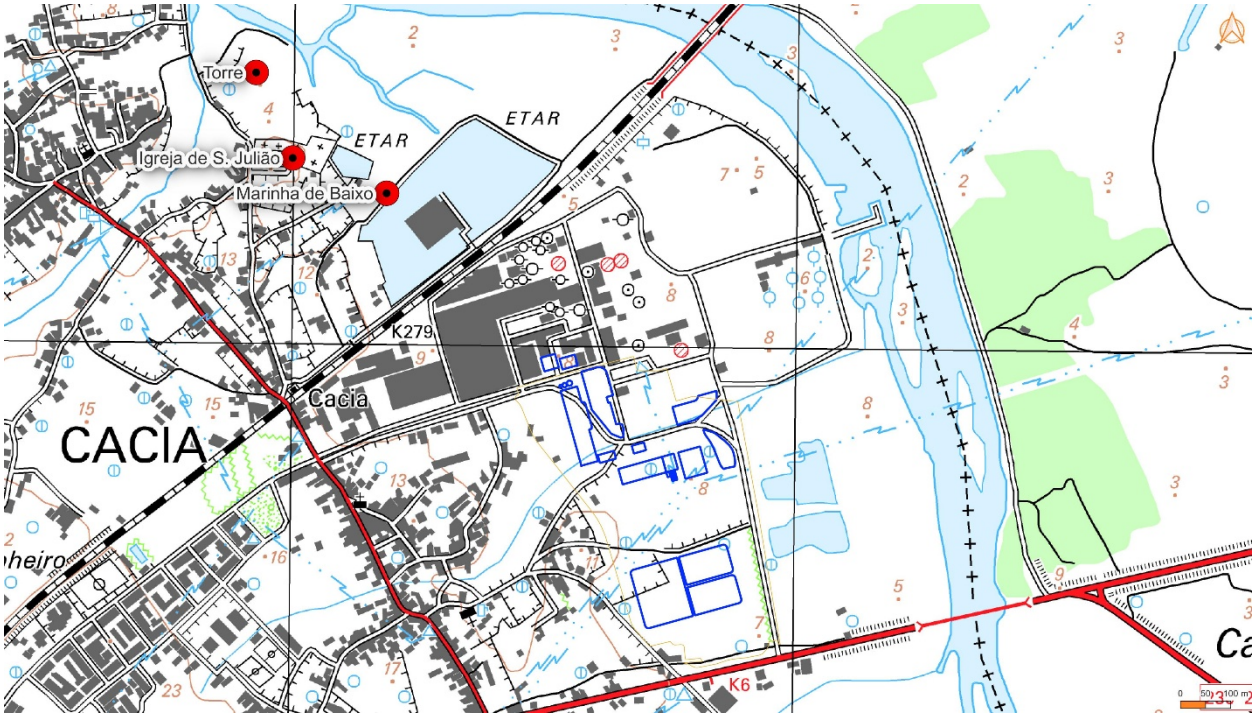
Como referido, definiu-se uma área de estudo correspondente a uma envolvente de 500 m em torno do conjunto de elementos de projecto a implementar na Navigator Tissue Aveiro. No decurso desta pesquisa, identificou-se um elemento de interesse patrimonial na área de estudo. No caso, o complexo industrial romano da Marinha de Baixo (CNS 15340), que é descrito da seguinte forma na base de dados Endovélico "*O sítio corresponde com toda a probabilidade a um espaço ocupacional relacionado com actividades de produção (cerâmica) em período tardoromano. Foram identificados dois segmentos de um muro de aparelho misto (quartzito e granito) e de uma estrutura de combustão.*" A estação arqueológica encontra-se a cerca de 450 m do elemento de projecto mais próximo, no caso o novo armazém de fardos de pasta.

Além deste elemento arqueológico supramencionado, regista-se um outro não muito distante do limite da área de projecto (cerca de 800 m do elemento de projecto mais próximo, igualmente o novo armazém de fardos, mais precisamente o sítio romano da Torre (CNS 997) descrito na base de dados Endovélico da seguinte forma: "*O povoado da Torre é associado, desde o século XVI, à localização da antiga cidade de Talábriga*."

Referência final para um elemento patrimonial de cariz arquitectónico, no caso a igreja de S. Julião, datada do século XVII, e que está localizada a cerca de 645 m do elemento de projecto mais próximo, mais uma vez, o novo armazém de fardos.

Ainda para o efeito de pesquisa documental, procedeu-se à consulta da lista de imóveis classificados e em vias de classificação da base de dados Ulysses (PC IP), ao Inventário do Património Arquitectónico da base de dados SIPA (PC IP) e a base de dados de sítios arqueológicos Endovélico (PC IP). O Plano Director Municipal de Aveiro não contribuiu para o enriquecimento da listagem de sítios patrimoniais coligida neste trabalho.

Figura IV.43 – Sítios inventariados na Área de Estudo (CMP fl. 174, esc. 1:5000)



12.6 Trabalho de campo

O trabalho de campo consistiu numa prospecção sistemática da AID dos diferentes elementos que compõem o projecto. Estes decorreram sob condições meteorológicas óptimas para a actividade de campo.

No decurso dos trabalhos de prospecção, procedeu-se à observação de todas as infra-estruturas situadas no interior da unidade industrial, descrevendo-se em seguida a situação de cada uma delas.

A - Novo Armazém de Fardos de Pasta – Corresponde a uma zona ajardinada, de empedrado e de tapete betuminoso (Foto 1).

B - Estaleiro Administrativo – Corresponde a uma área ajardinada (Foto 2).

C - Estaleiro Civil – Corresponde a uma zona ajardinada (Foto 3) e a uma área de estacionamento com solo impermeabilizado com tapete betuminoso (Foto 4).

D - Tanques – Corresponde a uma zona em substrato geológico, previamente decapada e terraplenada e que foi alvo de acompanhamento arqueológico em 2017 (Foto 5).

E - Máquina de Papel 2 - Corresponde a uma zona em substrato geológico, previamente decapada e terraplenada e que foi alvo de acompanhamento arqueológico em 2017 (Foto 6).

F - Contentores - Corresponde a uma zona em substrato geológico, previamente decapada e terraplenada e que foi alvo de acompanhamento arqueológico em 2017 (Foto 7).

G - Contentores - Corresponde a uma zona em substrato geológico, previamente decapada e terraplenada e que foi alvo de acompanhamento arqueológico em 2017 (Foto 8).

H - Armazém Automático de Bobinas - Corresponde a uma zona em substrato geológico, previamente decapada e terraplenada e que foi alvo de acompanhamento arqueológico em 2017 (Foto 9).

I - Cais de Carga - Corresponde a uma zona em substrato geológico, previamente decapada e terraplenada e que foi alvo de acompanhamento arqueológico em 2017 (Foto 10).

J - Central de Betão - Corresponde a uma zona em substrato geológico, previamente decapada e terraplenada e que foi alvo de acompanhamento arqueológico em 2017 (Foto 11).

K - Estaleiro do Empreiteiro Principal - Corresponde a uma zona em substrato geológico, previamente decapada e terraplenada e que foi alvo de acompanhamento arqueológico em 2017 (Foto 12).

L - Estaleiro Civil - Corresponde a uma zona em substrato geológico, previamente decapada e terraplenada e que foi alvo de acompanhamento arqueológico em 2017 (Foto 13).

M - Plataforma para Parque de Estacionamento de Camiões - Corresponde a uma zona em substrato geológico, previamente decapada e terraplenada e que foi alvo de acompanhamento arqueológico em 2017 (Foto 14).

N - Estacionamento de Funcionários - Corresponde a uma zona terraplenada e parcialmente com tapete betuminoso actualmente a servir de estaleiro de obra (Foto 15).

O - Estacionamento de Funcionários - Corresponde a uma zona terraplenada em terra batida actualmente a servir de estacionamento (Foto 16).

No decorrer dos trabalhos de prospecção nas diferentes infra-estruturas de projecto não se identificou qualquer elemento patrimonial que possa condicionar o normal desenvolvimento do projecto.

Foto IV.14 – Vista do local para o novo armazém de fardos de pasta

Foto IV.15 – Vista da área do Estaleiro Administrativo

Foto IV.16 – Vista da área do Estaleiro de Civil

Foto IV.17 – Outra vista da área do Estaleiro de Civil

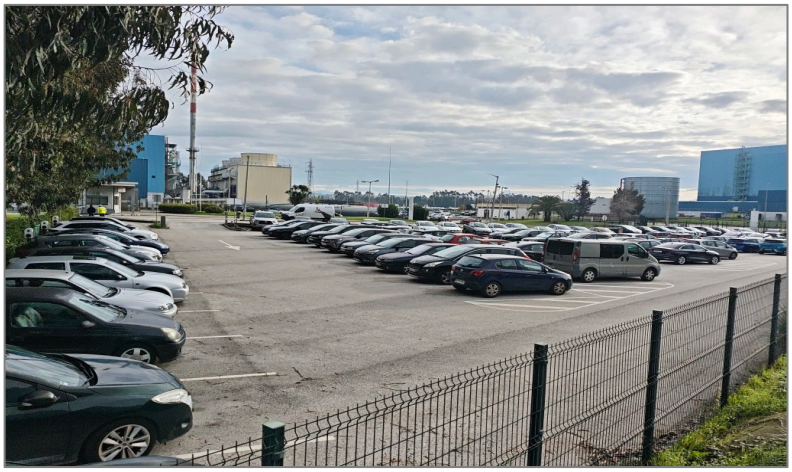


Foto IV.18 – Área prevista para tanques/depósitos

Foto IV.19 – Área prevista para a Máquina de Papel 2

Foto IV.20 – Área prevista para contentores

Foto IV.21 – Área prevista para contentores

Foto IV.22 – Vista da área prevista para armazém automático de bobinas

Foto IV.23 – Área prevista para cais de carga

Foto IV.24 – Área prevista para a central de betão

Foto IV.25 – Área de Estaleiro do Empreiteiro Principal

Foto IV.26 – Área prevista para o Estaleiro de Civil

Foto IV.27 – Área de plataforma para parque de estacionamento de camiões

Foto IV.28 – Área prevista para estacionamento de Funcionários

Foto IV.29 – Área prevista para estacionamento de Funcionários

Figura IV.44 – Localização dos diferentes elementos de projecto (fonte GoogleEarth, escala 1:2500)

Ao nível das condições de visibilidade (Figura IV.45), importa salientar que a quase totalidade da área de implantação dos projectos se encontram em terrenos previamente intervencionados, terraplenados e impermeabilizados (zona A), excepto uma pequena área a Nordeste, onde o terreno apresenta-se natural, ainda que com algum grau de intervenção (zona B).

Figura IV.45 – Caracterização das Condições de Visibilidade

Quadro IV.54 – Caracterização das condições de visibilidade na AID

	VE	VA	Caracterização	Foto
Zona A	Não se aplica	Não se aplica	**Características da paisagem:** Zona de solos intervencionados e impermeabilizados onde são se encontram construídos elementos industriais. Pontualmente pequenas zonas ajardinadas previamente alvo de terraplenos.	
Zona B	Não se aplica	Não se aplica	**Características da paisagem:** Área de substrato geológico que em 2017 foi alvo de escavação e terraplenagem. Trabalhos que foram alvo de acompanhamento arqueológico	

12.7 Localização de Zonas e Topónimos com Potencial Interesse Arqueológico

O estudo toponímico pode revelar-se um precioso instrumento complementar de trabalho à investigação prática no terreno, uma vez que apresenta indicadores interessantes quando aplicados na identificação de potenciais sítios arqueológicos, resultando numa maior objectivação da prospecção. Na análise realizada e aplicada aos termos referidos perto da Área de Incidência do Projecto não se identificam quaisquer topónimos que indiciem potencial arqueológico.

12.8 Evolução da Situação de Referência sem Projectos

Na ausência do Projecto, ou seja, na opção zero, não se esperam alterações das características patrimoniais da área em análise, por não se prever a ocorrência de qualquer tipo de intervenção para a zona que possa afectar o descritor em análise.

SÍNTESE

A caracterização patrimonial da área de implantação do Projecto desenvolveu-se de forma faseada, a primeira de pesquisa documental e a segunda de prospecção sistemática das áreas já intervencionadas e a intervencionar.

A pesquisa bibliográfica levada a cabo revelou a existência de três ocorrências patrimoniais na envolvente relativamente próxima do Projecto.

No decorrer da prospecção sistemática dos locais de intervenção directa não foram identificadas quaisquer ocorrências de índole patrimonial.

13. SÓCIO-ECONOMIA

13.1 Introdução

As características socio-económicas da região onde se insere o Projecto da Máquina de Papel 2 da Navigator Tissue Aveiro foram analisadas com base no Município de Aveiro, em particular na freguesia de Cacia, onde serão instaladas as novas infra-estruturas, nomeadamente: (1) Armazém de matéria-prima, (2) Máquina de Papel Tissue (3) Armazém de Bobinas de Papel 2 e (4) Parque de contentores e estacionamento de veículos pesados. A análise considerou também a NUT II Região Centro e a NUT III Região de Aveiro, por serem as unidades territoriais de referência para enquadramento estatístico do município.

O diagnóstico da situação actual, nas vertentes demográfica e socio-económica, tem como objectivo avaliar os potenciais impactes do Projecto. Para tal, foram considerados os instrumentos de planeamento em vigor, nomeadamente o PDM do município, bem como dados estatísticos disponíveis, como os Censos, sendo os mais actuais de 2021.

13.2 Dinâmica Demográfica

Caracterização Regional

A NUTS II Centro

A NUT II Centro é constituída por 6 NUTS III, designadamente Região de Aveiro (sub-região onde se inserem os Projectos), Região de Coimbra, Região de Leiria, Viseu Dão Lafões, Beira Baixa e Beiras e Serra da Estrela. O Quadro IV.55 apresenta a evolução da população residente ao nível das NUTS III que constituem a NUT II Centro.

De acordo com a informação censitária disponível, verifica-se que, no período em análise, a população tem vindo, de forma geral, a diminuir na maioria das NUTS III da NUT II Centro. Esta tendência de decréscimo demográfico é também evidente no último período intercensitário (2011–2021), reflectindo um padrão generalizado de perda populacional na região.

Quadro IV.55 – Evolução demográfica das NUT III na NUT II Centro e no Continente

Zona geográfica	2001	Variação (%) 2001-2011	2011	Variação (%) 2011-2021	2021
Beiras e Serra da Estrela	258 799	-8,80	236 023	-10,77	210 602
Beira Baixa	114 484	-5,32	108 395	-8,85	98 799
Viseu Dão Lafões	275 934	-3,01	267 633	-5,55	252 777
Região de Leiria	288 630	2,08	294 632	-2,67	286 752
Região de Coimbra	472 334	-2,58	460 139	-5,06	436 862
Região de Aveiro	**364 973**	**1,49**	**370 394**	**-0,81**	**367 403**
Centro	**1 775 154**	**-2,14**	**1 737 216**	**-4,84**	**1 653 195**
Continente	9 869 343	1,81	10 047 621	-1,91	9 855 909

Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026)

A região Centro caracteriza-se, a nível demográfico, por ter densidades populacionais mais baixas do que o território continental, cerca de 71,0 hab./km² (Região Centro), face aos 110,6 hab./km² (Continente), de acordo com os Censos de 2021.

O processo de litoralização do país teve início nos anos 30 do século passado, em consequência da atractividade dos pólos económicos mais dinâmicos como Lisboa e Porto, que registaram aumentos populacionais muito significativos. No caso da Região Centro, o êxodo rural ajuda a sintetizar as profundas assimetrias que, de forma simplificada, se traduzem, na cumulativa fixação de população na faixa litoral, em detrimento do interior.

Este processo contribuiu para acentuar as desigualdades territoriais entre o litoral e o interior, conduzindo igualmente à diminuição do crescimento natural da população, o qual depende dos níveis de natalidade e mortalidade. Em virtude do êxodo rural e emigração, o interior do país tem vindo a assistir a um despovoamento com decréscimo acentuado da população residente, mas também a um envelhecimento que tem restringido o desenvolvimento das regiões do interior.

Desde 2001, verifica-se uma tendência de perda de população residente na região Centro, ainda que moderada, associada sobretudo às dinâmicas migratórias. Esta evolução acompanha a tendência observada a nível nacional, particularmente a partir de 2011.

De acordo com os Censos 2021, mantém-se uma maior concentração da população nos municípios do litoral, especialmente nas áreas metropolitanas, enquanto os municípios do interior apresentam menores densidades populacionais (Figura IV.46).

Caracterização Geral da NUT III - Região de Aveiro

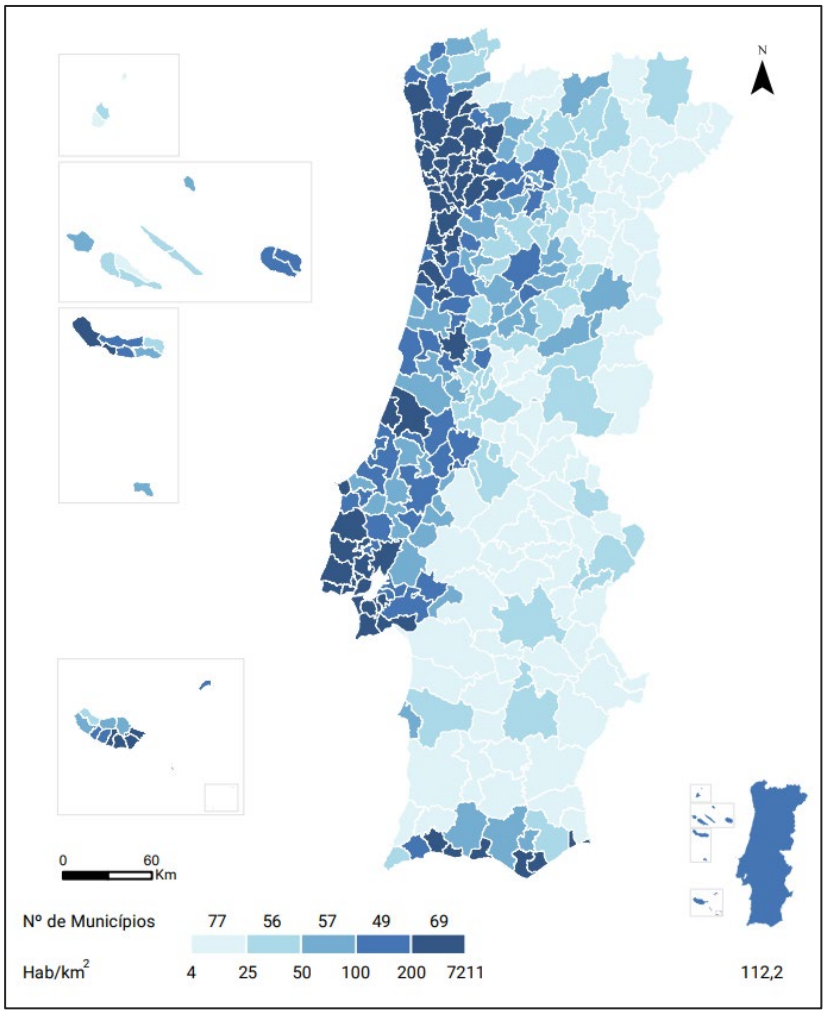
A NUT III, Região de Aveiro, que ocupa uma área de 1 692,9 km², tem uma densidade populacional de 217 hab./km² e uma população de 367 403 habitantes (Censos 2021), que correspondia a 22,2% da população da região Centro (NUT II).

Integram esta sub-região os municípios de Águeda, Albergaria-a-Velha, Anadia, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar, Sever do Vouga e Vagos.

A Região de Aveiro caracteriza-se por apresentar níveis de urbanização diferenciados entre municípios, inserindo-se num território globalmente de matriz rural. Ainda assim, uma parte significativa da população concentra-se em freguesias urbanas.

De acordo com o documento *Zonas Rurais – Freguesias Rurais* (PDR 2020), no município de Aveiro não se identificam freguesias classificadas como rurais.

Figura IV.46 – Densidade populacional por município em 2021



Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026)

O Quadro IV.56 expressa a dinâmica populacional registada a nível da Região de Aveiro, entre 2011 e 2021.

Quadro IV.56 – Evolução demográfica da Região de Aveiro e dos municípios que a constituem

Zona geográfica	1981	1991	2001	2011	2021	Variação 2011/2021
			Nº/hab.			%
Vagos	18 548	19 068	22 017	22 851	22 886	0,15
Sever do Vouga	13 783	13 826	13 186	12 356	11 063	-10,46
Ovar	45 378	49 659	55 198	55 398	54 953	-0,80
Oliveira do Bairro	17 517	18 660	21 164	23 028	23 132	0,45
Murtosa	9 816	9 579	9 458	10 585	10 476	-1,03
Ílhavo	31 383	33 235	37 209	38 598	39 235	1,65
Estarreja	26 261	26 742	28 182	26 997	26 213	-2,90
Aveiro	**60 284**	**66 444**	**73 335**	**78 450**	**80 954**	**3,19**
Anadia	29 820	28 899	31 545	29 150	27 532	-5,55
Albergaria-a-Velha	21 326	21 995	24 638	25 252	24 840	-1,63
Águeda	43 216	44 045	49 041	47 729	46 119	-3,37
Região de Aveiro	**317 332**	**332 152**	**364 973**	**370 394**	**367 403**	**-0,81**

Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026)

A Região de Aveiro apresenta uma relativa homogeneidade na estrutura, distribuição e dinâmica populacionais, destacando-se o município de Aveiro (onde se localiza o Projecto em análise) com um crescimento de 3,19% no último período intercensitário, impulsionado sobretudo pela crescente imigração e pela sua atractividade. Nos restantes municípios da NUT III em análise, para o mesmo período, verificou-se maioritariamente um decréscimo populacional, mais acentuado em Sever do Vouga (-10,46%).

A estrutura etária da população residente na Região de Aveiro é ligeiramente mais envelhecida do que a média do Continente, não se verificando essa diferença quando comparada com a média da Região Centro. Esta situação resulta de um défice de população jovem e do aumento da longevidade, traduzindo-se num maior peso da população idosa e reflectindo-se negativamente na população em idade activa.

De forma desagregada, ao nível do município, destacam-se Anadia e Sever do Vouga, por apresentarem um quantitativo de população com 65 ou mais anos acima dos 29% e o município de Oliveira do Bairro, com o maior peso de população com idades compreendidas entre os 0 e 14 anos, 13,9% (Quadro IV.57).

Quadro IV.57 – Estrutura etária na NUTS II Centro em 2021

Zona Geográfica	0-14 anos %	15-24 anos %	25 – 64 anos %	65 e mais %
Continente	**12,8**	**10,5**	**53,0**	**23,7**
Centro	**11,8**	**9,9**	**51,2**	**27,0**
Oeste	13,1	10,5	52,1	24,3
Região de Coimbra	11,4	9,5	51,4	27,7
Região de Leiria	12,5	10,4	52,0	25,1
Viseu Dão Lafões	11,5	10,1	50,0	28,4
Beira Baixa	10,1	8,4	48,0	33,5
Médio Tejo	11,5	9,8	49,7	29,1
Beiras e Serra da Estrela	9,7	8,8	48,5	32,9
Região de Aveiro	**12,6**	**10,3**	**53,6**	**23,4**
Águeda	12,0	9,8	52,4	25,7
Albergaria-a-Velha	12,8	10,6	53,8	22,8
Anadia	10,8	9,4	50,3	29,5
Aveiro	**13,0**	**10,4**	**55,6**	**21,0**
Estarreja	12,6	10,3	52,7	24,4
Ílhavo	13,4	10,3	54,7	21,5
Murtosa	13,4	10,3	51,7	24,7
Oliveira do Bairro	13,9	10,4	52,1	23,6
Ovar	12,4	10,9	55,2	21,5
Sever do Vouga	10,2	10,0	50,4	29,5
Vagos	13,4	10,2	52,4	24,1

Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026)

O Quadro IV.58 apresenta alguns indicadores demográficos que ilustram o reflexo do envelhecimento generalizado da população, em particular da NUT II Centro e NUT III Região de Aveiro.

Quadro IV.58 – Indicadores demográficos na Região de Aveiro, em 2021

Zona Geográfica	Taxa de crescimento efectivo (%)	Taxa de crescimento natural (%)	Taxa de crescimento migratório (%)	Taxa bruta natalidade (‰)	Taxa bruta mortalidade (‰)	Índice envelhecimento	Índice dependência dos idosos
Continente	**0,3**	**-0,4**	**0,7**	**7,6**	**12,1**	**184,6**	**37,3**
Centro	**0,6**	**-0,7**	**1,3**	**6,6**	**14**	**228,6**	**44,2**
Região de Aveiro	**1,1**	**-0,4**	**1,5**	**7,4**	**11,6**	**185,6**	**36,6**
Águeda	0,3	-0,5	0,8	6,6	11,7	213,4	41,3
Albergaria-a-Velha	0,8	-0,7	1,5	6,2	12,7	177,6	35,5
Anadia	0,7	-0,9	1,5	5,7	14,3	274,0	49,3
Aveiro	**1,6**	**-0,3**	**1,8**	**7,8**	**10,7**	**162,2**	**31,8**
Estarreja	0,6	-0,7	1,2	7	13,6	194,1	38,7
Ílhavo	2,0	-0,2	2,3	8,1	10,4	160,0	33,1
Murtosa	1,5	-0,4	1,9	9,1	12,8	184,1	39,8
Oliveira do Bairro	2,0	-0,5	2,5	7,1	11,9	169,1	37,7
Ovar	0,7	-0,2	0,9	8,3	10,2	173,2	32,5
Sever do Vouga	-0,7	-0,8	0,2	6,3	14,8	290,0	48,8
Vagos	1,6	-0,4	2,0	7,5	11,7	180,2	38,5

Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026)

Considera-se que a quebra da taxa de natalidade, associada ao aumento da esperança de vida, tem contribuído para o envelhecimento geral da população. Esta tendência encontra-se corroborada pelo crescente índice de envelhecimento que, no Continente, aumentou de 130,6, em 2011 para 184,6, em 2021 (Censos 2011 e 2021).

Na Região de Aveiro (NUTS III), de acordo com os Censos de 2021, o índice de envelhecimento passou de 126,9 em 2011 para 185,6 em 2021.

Em Aveiro, município onde se enquadra o Projecto em análise, é possível verificar um índice de envelhecimento de 162,2 (em 2021), que, para além de ser um dos mais baixos, tendo em consideração os restantes municípios da Região de Aveiro, é também inferior à média continental, regional e sub-regional.

Grande parte da população residente na Região de Aveiro apresenta um nível de escolaridade tendencialmente elevado, com a maioria da população a deter habilitações ao nível do ensino secundário e pós-secundário (em média 20,7%) e ensino superior (em média 16,2%). Destaca-se o município de Aveiro, no contexto sub-regional, ao apresentar uma estrutura de qualificações mais favorável, justificada por 24,5% da população deter habilitações ao nível do ensino superior.

O Quadro IV.59 apresenta os dados referentes ao nível de instrução da população na região, sub-região e respectivos municípios, em 2021.

Quadro IV.59 – Nível de escolaridade mais elevado completo atingido pela população em 2021 (%)

Zona Geográfica	Nenhum	Básico			Secundário e pós-secundário	Superior	Taxa de Analfabetismo
		1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo			2021
				%			
Vagos	15,1	25,2	12,8	15,1	19,4	12,4	3,6
Sever do Vouga	12,0	26,6	14,8	15,5	19,2	11,9	3,5
Ovar	11,8	22,0	12,3	16,8	21,7	15,4	2,3
Oliveira do Bairro	13,5	23,4	12,7	15,3	21,0	14,0	2,9
Murtosa	13,6	28,5	14,2	16,5	16,3	10,9	2,5
Ílhavo	12,4	21,0	11,3	16,0	21,2	18,0	2,2
Estarreja	12,6	25,0	13,5	17,2	20,0	11,6	2,7
Aveiro	**11,4**	**17,4**	**10,0**	**15,0**	**21,6**	**24,5**	**1,7**
Anadia	12,9	27,4	11,1	15,1	19,3	14,0	3,9
Albergaria-a-Velha	12,1	23,5	14,4	17,0	21,0	12,0	2,3
Águeda	12,2	25,0	13,2	16,5	20,4	12,8	2,6
Região de Aveiro	**12,3**	**22,6**	**12,1**	**16,0**	**20,7**	**16,2**	**2,5**
Centro	**13,2**	**24,3**	**10,7**	**15,8**	**20,6**	**16,0**	**3,7**
Continente	**13,0**	**21,4**	**10,8**	**15,9**	**21,6**	**17,4**	**3,0**

Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026)

Caracterização a Nível Concelhio e Infra Concelhio (freguesia)

Localizado no litoral da região Central de Portugal, Aveiro, onde se insere o Projecto em análise, ocupa uma área de cerca de 197,6 km^2, limitado a Norte por Murtosa e Estarreja, a Este por Albergaria-a-Velha e Águeda, a Sul por Oliveira do Bairro, Vagos e Ílhavo e a Oeste pelo Oceano Atlântico.

De acordo com os Censos de 2021, a população residente em Aveiro (município) era de 80 954 habitantes, distribuídos por dez freguesias, União das freguesias de Glória e Vera Cruz, São Jacinto, São Bernardo, Santa Joana, Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz, Oliveirinha, Esgueira, Eixo e Eirol e Cacia. Considerando todos os municípios que integram a Região de Aveiro, o município de Aveiro era o que, à data, detinha maior número de população.

O município em análise, considerando os anos apresentados e respectiva envolvente, registou uma tendência de crescimento populacional expressiva (3,19%) e sistemática (entre os anos de 2001 e 2021).

Ao nível da freguesia, importa referir que, de acordo com o Quadro IV.60 e Figura IV.47 (que ilustram a evolução, no período de 2001 a 2021, da população residente nas freguesias que constituem o município), existem quatro freguesias que contribuem de forma activa para potencializar o crescimento populacional. Assim, no seguimento do mencionado, destaca-se a união das freguesias de Glória e Vera Cruz, freguesia de São Bernardo, freguesia de Esgueira e a freguesia de Aradas, com taxas da variação positivas compreendidas entre 0,55% e 13,17%. Analisando a freguesia onde se enquadra o Projecto, Cacia, apresenta uma variação populacional negativa (-7,13%).

Quadro IV.60 – Evolução da população residente em Aveiro, por freguesia

Divisão administrativa	Área Km²	População			% Var. 2011/2021	Densidade populacional (hab./km²)
		2001	2011	2021		2021
União das freguesias de Glória e Vera Cruz	45,3	18 569	18 756	21 227	13,17	468,38
São Jacinto	13,8	1 016	993	758	-23,67	54,77
São Bernardo	3,9	4 079	4960	5 273	6,31	1 338,32
Santa Joana	5,9	7 426	8094	8 026	-0,84	1 371,97
Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz	32,3	4 535	4564	4 383	-3,97	135,61
Oliveirinha	12,1	4 780	4817	4 675	-2,95	387,32
Esgueira	17,2	12 262	13 431	13 505	0,55	787,46
Eixo e Eirol	22,4	6 034	6 324	6 190	-2,12	276,09
Cacia	**35,8**	**7 006**	**7 354**	**6 830**	**-7,13**	**191,05**
Aradas	8,9	7 628	9 157	10 087	10,16	1 129,56
Aveiro	**197,6**	**73 335**	**78 450**	**80 954**	**3,19**	**409,71**

Nota: Derivado da reorganização administrativa realizada em 2013 (Decreto de Lei 11-A/2013), de forma a realizar uma análise comparativa, efectuou-se um somatório dos valores associados às freguesias, dos anos de 1981, 1991, 2001 e 2011, para constituir as unidades territoriais actualmente em vigor.

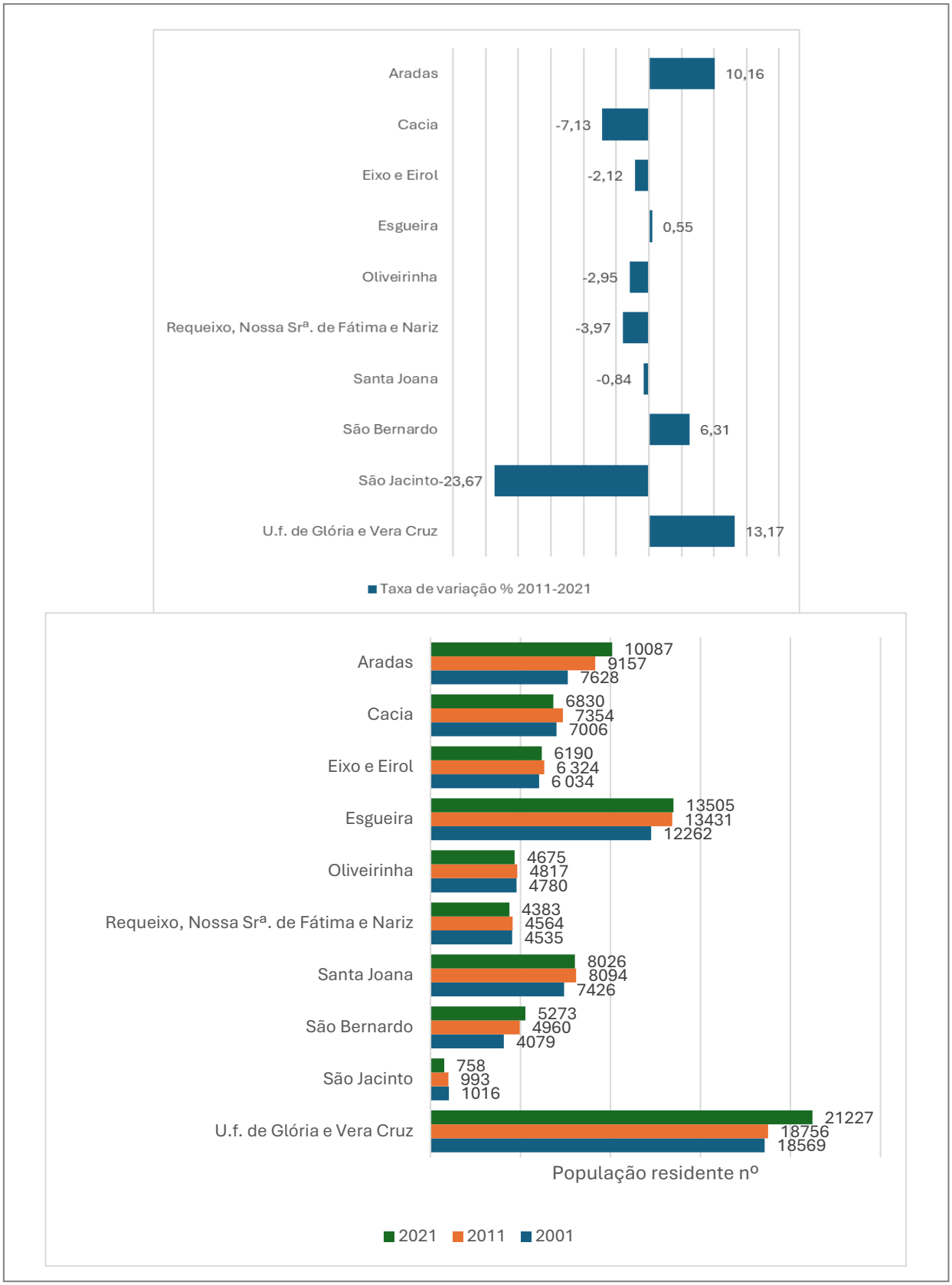
Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026)

Em 2021, era na União das freguesias de Glória e Vera Cruz que se concentrava a maior parte da população, 26,2% (21 227 habitantes), ainda que não se configure como a unidade territorial com maior densidade populacional (458,38 hab./km²). A freguesia detentora de maior densidade populacional é São Bernardo, com um quantitativo de 1 338,32 hab./km², superior a todas as médias apresentadas. A freguesia onde se enquadram os Projectos, Cacia, apresenta 6 830 habitantes e uma densidade populacional de 191,05 hab./km²,

A estrutura etária da população do município de Aveiro apresenta uma evolução semelhante à da região envolvente, caracterizada pelo aumento do peso da população idosa e pela redução da população jovem.

O Quadro IV.61 apresenta a evolução da estrutura etária da população no município em análise e respectivas freguesias. Os dados apresentados no Quando IV.60 ajudam a corroborar uma tendência de envelhecimento da população municipal, sendo que em 2021, em Aveiro, existiriam apenas 13% de população com idades compreendidas entre os 0 e os 14 anos e 21% com idades iguais ou superiores a 65 anos.

Figura IV.47 – Evolução da população residente nas freguesias e município de Aveiro



Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026)

Quadro IV.61 – Evolução da estrutura etária da população no município de Aveiro e respectivas freguesias

Zona geográfica	Estrutura etária (nº)											
	0 - 14			15 - 24			25 - 64			65 ou mais		
	2001	2011	2021	2001	2011	2021	2001	2011	2021	2001	2011	2021
União das freguesias de Glória e Vera Cruz	14,1	12,5	12,0	14,1	10,3	10,9	55,5	57,7	55,9	16,2	19,5	21,2
São Jacinto	17,3	13,7	8,3	17,5	12,1	9,6	52,8	56,7	51,6	12,4	17,5	30,5
São Bernardo	16,4	16,1	14,9	14,5	9,8	10,2	55,0	59,0	55,4	14,1	15,1	19,5
Santa Joana	17,0	14,6	13,4	14,8	11,6	9,9	55,6	57,2	53,7	12,6	16,6	23,0
Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz	17,6	15,6	12,7	15,1	11,4	8,9	50,8	54,9	54,9	16,5	18,1	23,5
Oliveirinha	16,7	14,7	14,0	13,8	10,6	9,9	51,3	54,2	52,4	18,2	20,5	23,7
Esgueira	17,8	16,0	13,3	14,5	11,6	10,9	57,1	59,4	56,7	10,6	13,0	19,1
Eixo e Eirol	18,2	15,5	12,9	14,8	11,4	10,4	54,4	57,0	56,8	12,6	16,1	19,9
Cacia	**17,1**	**15,1**	**12,7**	**14,7**	**11,4**	**9,9**	**53,6**	**57,1**	**56,6**	**14,6**	**16,3**	**20,9**
Aradas	14,3	14,3	13,3	13,8	10,1	10,4	55,7	58,6	56,1	16,2	17,0	20,3
Aveiro	**16,2**	**14,6**	**13,0**	**14,4**	**10,9**	**10,4**	**54,9**	**57,6**	**55,6**	**14,4**	**16,9**	**21,0**

Nota: Derivado da reorganização administrativa realizada em 2013 (Decreto de Lei 11-A/2013), de forma a realizar uma análise comparativa, realizou-se um somatório dos valores associados às freguesias, dos anos de 2001 e 2011, para constituir as unidades territoriais actualmente em vigor.
Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026)

Cacia, onde se enquadra o Projecto, em 2021, apresentava 12,7% de população com idades entre os 0 e os 14 anos e 20,9% de população com idades iguais ou superiores a 65 ou mais anos. Deste modo, verifica-se que a freguesia de Cacia apresenta uma estrutura etária, em proporção, semelhante à do município onde se integra.

De acordo com o índice de envelhecimento (Quadro IV.62), em 2024, o município de Aveiro apresentava um valor de 175,2, inferior à média da sub-região (196,4), da região Centro (246,3) e do Continente (197,4). Em linha com este indicador, a taxa bruta de natalidade no município situava-se em 7,4‰, valor igualmente inferior ao registado a nível nacional (7,9‰). Estes dados evidenciam uma estrutura demográfica marcada pelo envelhecimento da população, ainda que menos acentuado quando comparado com as escalas territoriais superiores.

Quadro IV.62 – Evolução dos indicadores demográficos do município de Aveiro

Zona Geográfica	Taxa de crescimento natural (%)		Taxa de crescimento efectivo (%)		Taxa Bruta de natalidade (‰)		Taxa Bruta de mortalidade (‰)		Índice de envelhecimento	
	2024	2021	2024	2021	2024	2021	2024	2021	2024	2021
Aveiro	**-0,14**	**-0,28**	**2,43**	**1,55**	**7,40**	**7,80**	**x**	**x**	**175,20**	**161,40**
Região de Aveiro	-0,33	-0,43	1,95	1,10	7,20	7,40	11,80	12,37	196,40	184,40
Centro	-0,61	-0,74	1,28	0,32	6,80	6,50	13,87	14,93	246,30	235,50
Continente	-0,32	-0,44	1,04	0,25	7,90	7,60	13,17	14,03	197,40	183,70

Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026) X – valor não disponível

Em Aveiro, no ano de 2021, verificava-se a existência de 32 969 agregados familiares domésticos. No que respeita à dimensão média dos agregados domésticos, o município em análise regista um valor de 2,4, sendo este um valor inferior à média continental e sub-regional (2,5), como se pode verificar no Quadro IV.63.

Quadro IV.63 – Agregados em 2021 – município de Aveiro

Zona Geográfica	População	Nº de agregados	Dimensão média
Aveiro	80 954	32 969	2,4
Região de Aveiro	367 403	143 651	2,5
Centro	2 227 239	909 312	2,4
Continente	9 855 909	3 968 644	2,5

Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026)

De acordo com os Censos de 2021, a taxa de analfabetismo no município de Aveiro (1,7%) é inferior aos valores registados na NUT III Região de Aveiro (2,5), NUT II Centro (3,7%) e Continente (3%). De forma desagregada, ao nível das freguesias, Oliveirinha e Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz apresentam as taxas de analfabetismo mais elevadas do município, 2,8%, sendo que a União das freguesias de Glória e Vera Cruz apresenta apenas 1% (Quadro IV.64).

Quadro IV.64 – Nível de escolaridade mais elevado completo atingido pela população das freguesias de Aveiro em 2021 (%)

Zona Geográfica	Nenhum	Básico			Secundário e pós-secundário	Superior	Taxa de Analfabetismo
		1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo			
União das freguesias de Glória e Vera Cruz	10,0	10,8	6,4	12,1	21,1	39,6	1,0
São Jacinto	9,0	33,2	14,8	15,7	19,5	7,8	2,0
São Bernardo	12,7	16,2	8,7	14,0	21,0	27,5	1,5
Santa Joana	12,5	20,5	10,7	15,7	21,3	19,2	2,3
Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz	13,2	27,5	14,9	16,8	18,3	9,3	2,8
Oliveirinha	13,5	24,8	13,1	16,1	18,9	13,6	2,8
Esgueira	10,9	16,7	9,9	16,2	24,3	21,9	1,4
Eixo e Eirol	11,8	20,2	13,4	17,9	23,0	13,7	1,7
Cacia	**11,3**	**22,1**	**13,6**	**18,7**	**21,7**	**12,6**	**2,4**
Aradas	11,7	16,8	9,5	14,0	21,3	26,8	1,5
Aveiro	**11,4**	**17,4**	**10,0**	**15,0**	**21,6**	**24,5**	**1,7**
Região de Aveiro	12,3	22,6	12,1	16,0	20,7	16,2	2,5
Centro	13,2	24,3	10,7	15,8	20,6	16,0	3,7
Continente	13,0	21,4	10,8	15,9	21,6	17,4	3,0

Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026)

A freguesia onde se enquadra o Projecto, Cacia, apresenta uma taxa de analfabetismo de 2,4%, superior à média municipal (Quadro IV.64).

No que concerne ao nível de ensino da população residente nos territórios em análise (Quadro IV.64), em Aveiro, evidencia-se o quantitativo associado à população detentora de habilitações ao nível do ensino superior (24,5%), sendo maior do que a média sub-regional (16,2%), regional (16,0%) e continental (17,4%). Ao nível das freguesias, destaca-se a União das freguesias de Glória e Vera Cruz com 39,6% (com o valor mais elevado) e São Jacinto com apenas 7,8% (com o valor mais baixo). A freguesia de Cacia apresenta uma taxa de 12,6% da sua população, detentora de nível de ensino superior e de 21,7% de secundário e pós-secundário.

13.3 Estrutura Económica

Caracterização Regional

Competitividade

A região do Centro, em 2024, contribuiu com 13,7% para o valor acrescentado do país (289 427 973 000€).

O PIB *per capita* da região, na mesma data, era cerca de 23 236 euros, inferior à média nacional, que foi de 27 063 euros, representando uma disparidade de 85,9%, relativamente ao valor médio em Portugal (INE s.d., Contas Regionais 2024).

Em termos sub-regionais, em 2024, observam-se variações com algum significado no PIB *per capita*, destacando-se um índice de 94,8% para a Região de Aveiro, variando os restantes valores do índice entre 69,6% nas Beiras e Serra da Estrela e de 94,5% na Região de Leiria.

Os dados apresentados no Quadro IV.65 evidenciam a distribuição espacial da riqueza na região Centro, em 2024, segundo os dados do INE.

Quadro IV.65 – PIB na NUT II Centro em 2024

Divisão estatística	Milhões - €	Em % do total de Portugal	*PIB per capita*	
			Em valor	Índice de disparidade (Portugal=100)
			Milhares - €	%
Portugal	289 427,973	100	27,063	100
Centro	**39 654,182**	**13,7**	**23,236**	**85,9**
Região de Aveiro	**9 962,242**	**3,4**	**25,645**	**94,8**
Região de Coimbra	10 587,474	3,7	23,54	87
Região de Leiria	7 655,451	2,6	25,561	94,5
Viseu Dão Lafões	5 363,347	1,9	20,772	76,8
Beira Baixa	2 126,817	0,7	21,187	78,3
Beiras e Serra da Estrela	3 958,851	1,4	18,827	69,6

Fonte: INE (s.d.), Contas Regionais (consultado em Março de 2026)

Na Região de Aveiro, os 11 municípios que a integram foram responsáveis, em 2024, por 25,1% da riqueza gerada no Centro e aproximadamente 3,4% do país, oferecendo um nível de vida à sua população residente, medido pelo indicador PIB *per capita*, que corresponde a 94,8% do valor médio no país.

Deste modo, a Região de Aveiro posiciona-se com um nível de PIB *per capita* próximo da média nacional, sendo superior à média regional, destacando-se pelo seu papel (justificado pela forte dinâmica industrial) e importância para o desempenho da região e do País. Com efeito, como mencionado, este indicador permanece como o mais elevado da NUT II, em 2024.

Dinâmica empresarial

A Região de Aveiro, em 2024, apresentava cerca de 22,4% (50 965 empresas) do total de empresas da região do Centro (cerca de 3,4% do total nacional) e empregava cerca de 3,5% (169 023 pessoas ao serviço) do total continental.

Na Região de Aveiro, o município mais relevante do ponto de vista da concentração de unidades empresariais é Aveiro, com aproximadamente 12 636 empresas (ver Quadro IV.66). No que respeita a postos de trabalho, o maior empregador na sub-região é também Aveiro (44 570 empregados), seguido de Ovar (23 813 empregados) e Águeda (22 204 empregados).

Quadro IV.66 – Dimensão económica da NUTS III - Região de Aveiro e dos municípios que o constituem

Zona Geográfica	População Residente (2024)		Pessoal ao serviço (2024)		Empresas (2024)	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Vagos	25 167	6,4	10 604	6,3	3 283	6,4
Sever do Vouga	11 023	2,8	5 447	3,2	1 615	3,2
Ovar	57 680	14,7	23 813	14,1	6 750	13,2
Oliveira do Bairro	25 779	6,6	11 154	6,6	3 292	6,5
Murtosa	11 360	2,9	2 730	1,6	1 367	2,7
Ílhavo	43 210	11,0	16 122	9,5	5 167	10,1
Estarreja	27 474	7,0	10 775	6,4	3 033	6,0
Aveiro	**88 154**	22,5	44 570	26,4	12 636	24,8
Anadia	28 512	7,3	11 161	6,6	4 237	8,3
Albergaria-a-Velha	26 171	6,7	10 443	6,2	3 142	6,2
Águeda	47 727	12,2	22 204	13,1	6 443	12,6
Região de Aveiro	**392 257**	**100**	169 023	**100**	50 965	**100**
Centro	**1 717 560**	-	631 633	-	227 212	-
Continente	10 248 477	-	4 755 156	-	1 508 226	-

Fonte: INE (s.d.), Contas Regionais (consultado em Março de 2026)

De forma a compreender melhor o tecido empresarial da Região em análise, em 2024 no Centro estariam estabelecidas 218 684 empresas com menos de 10 pessoas empregadas (96,3% do total regional) e apenas 193 empresas com 250 ou mais pessoas empregadas (0,1% do total regional).

Esta tendência, de maioria de empresas com menos de 10 pessoas empregadas, verifica-se também ao nível da sub-região e município de Aveiro. O volume de negócios apresentado pelas empresas nesta sub-região foi, na mesma data, 2024, de 21 713 412 606 euros (sendo as Indústrias transformadoras responsáveis por 45% do valor total) e o número médio de pessoal ao serviço era de 3,1, valor ligeiramente inferior à média nacional, de 3,2 (Sistema de Contas Integrado das Empresas, 2024 (INE, s.d.)).

Estrutura Produtiva

Em 2001, na NUT II Centro e na NUT III Região de Aveiro registava-se uma maior percentagem de população associada ao sector terciário (em média 51,9%), sendo que o sector primário era o que registava menor representatividade (em média 5,7%). Nos anos seguintes, verificou-se uma perda de efectivos associados ao sector primário, maioritariamente derivado do desenvolvimento industrial e respectiva terciarização da economia regional. Em 2011, no Centro, o sector primário continuou a apresentar menor representatividade (3,7%), ainda que ligeiramente superior ao quantitativo nacional (2,9%). No sector secundário laboravam aproximadamente 30% dos empregados da região (Quadro IV.67).

Quadro IV.67 – População empregada por sector de actividade (%) na NUT III - Região de Aveiro e dos municípios que o constituem

Zona geográfica	Primário			Secundário			Terciário		
	2001	2011	2021	2001	2011	2021	2001	2011	2021
Vagos	12,5	4,9	3,7	42,9	35,0	38,5	44,6	60,1	57,8
Sever do Vouga	7,5	4,2	3,1	53,0	46,5	44,9	39,6	49,2	52,0
Ovar	2,0	1,3	1,2	55,6	40,6	40,5	42,4	58,1	58,3
Oliveira do Bairro	7,9	2,5	2,1	49,4	41,5	42,4	42,7	55,9	55,5
Murtosa	19,3	16,2	12,2	37,5	31,4	38,3	43,3	52,4	49,6
Ílhavo	5,6	4,3	3,2	40,1	30,4	33,2	54,3	65,3	63,6
Estarreja	4,3	2,6	2,4	49,5	42,2	44,1	46,2	55,2	53,5
Aveiro	**2,1**	**1,1**	**1,1**	**34,6**	**28,5**	**31,0**	**63,4**	**70,5**	**67,9**
Anadia	6,8	3,6	3,7	46,8	39,9	39,8	46,5	56,5	56,6
Albergaria-a-Velha	4,4	2,1	2,1	52,2	44,7	44,7	43,5	53,2	53,2
Águeda	2,1	1,4	1,5	59,9	49,4	48,7	38,0	49,2	49,8
Região de Aveiro	**4,6**	**2,6**	**2,3**	**46,7**	**38,0**	**39,1**	**48,6**	**59,4**	**58,6**
Centro	**6,8**	**3,7**	**3,5**	**38,1**	**30,1**	**29,3**	**55,1**	**66,2**	**67,2**
Continente	4,8	2,9	2,8	35,5	26,9	25,2	59,7	70,2	71,9

Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026)

Os dados dos Censos de 2021 indicam ainda que a região do Centro mantém a tendência anteriormente retratada, um pouco mais suavizada comparativamente à situação de 2011, contando agora com 3,5% dos empregados no sector primário (2,8% no país) e 29,3% afectos ao sector secundário (25,2% no Continente). A grande maioria da população residente da região do Centro encontra-se afecta ao sector terciário, 67,2%.

Na Região de Aveiro, a distribuição dos empregados pelos três sectores de actividade económica, em 2021, seguia um perfil sensivelmente semelhante ao da Região do Centro.

Actividade e Emprego

Segundo os Censos de 2021, a população total na região do Centro é de 1 653 195 pessoas e a população empregada rondava os 695 133, valor que diminuiu em 4 116 empregados em relação ao ano censitário anterior. A taxa de actividade da região Centro estava abaixo da média nacional, em 2021, com um valor de 44,7% (Quadro IV.68).

No mesmo ano, a taxa de desemprego foi de 6%, o que representou um decréscimo face ao censo anterior (-4,9%). Relativamente à sub-região Região de Aveiro, apresentava uma taxa de actividade superior à região Centro e uma taxa de desemprego menor à da região.

Quadro IV.68 – Indicadores de emprego no Centro e municípios de Aveiro

Zona geográfica	Taxa de actividade (%)		Taxa de desemprego (%)	
	2011	2021	2011	2021
Continente	47,58	46,57	13,19	8,06
Centro	**45,38**	**44,74**	**10,98**	**6,02**
Região de Aveiro	48,67	48,22	11,32	5,54
Aveiro	51,11	50,60	10,73	5,70

Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026)

Em termos absolutos, considerando dados mais recentes, em 2025, o número de desempregados na região Centro era de 43 200 indivíduos, sendo que 33,3% destes se encontravam à procura de emprego há mais de 1 ano, bem como 83,6% do total de desempregados procuravam novo emprego (Quadro IV.69).

Quadro IV.69 – Tipo de desemprego e duração da procura de emprego (n.º) em 2024 e 2025

Zona geográfica	Ano	À procura de primeiro emprego	À procura de novo emprego	À procura de emprego há menos de 1 ano	À procura de emprego há mais de 1 ano	Total
Continente	2024	49 100 (14,6%)	287 500 (85,4%)	198 300 (58,9%)	138 200 (41,1%)	336 500 (100%)
	2025	44 400 (13,7%)	279 000 (86,3%)	193 400 (59,8%)	130 000 (40,2%)	323 400 (100%)
Centro	2024	x x	40 600 (84,2%)	31 000 (64,3%)	17 200 (35,7%)	48 200 (100%)
	2025	x x	36 100 (83,6%)	28 700 (66,4%)	14 400 (33,3%)	43 200 (100%)

Fonte: Estatísticas do Emprego (INE, s.d.) (consultado em Março de 2026)
Legenda: X – Valor não disponível

Caracterização de Nível Concelhio e Infra Concelhio (freguesia)

Actividade e Emprego

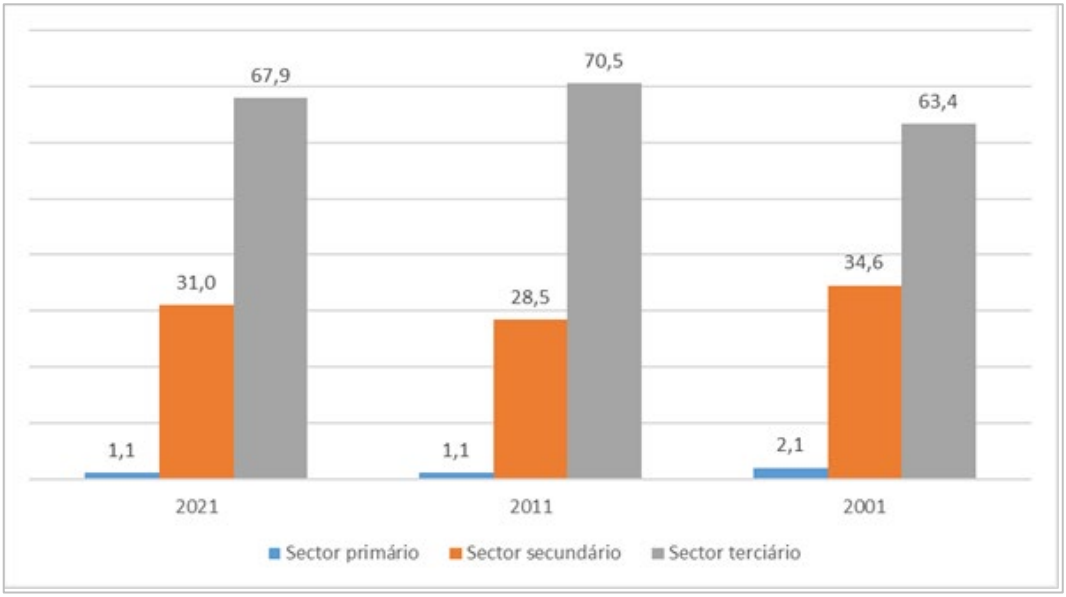
Em 2001, conforme se mostra na Figura IV.48, o município de Aveiro caracterizava-se pela maioria da população afecta ao sector terciário, considerando as suas dinâmicas laborais associadas aos serviços e turismo, características do município. Nos anos censitários posteriores (2011 e 2021), verificou-se um incremento da importância do sector terciário, distanciando-se dos restantes, resultado da terciarização do mercado de trabalho.

Em 2021, considerando as informações dos Censos de 2021, a população empregada no sector primário era de cerca de 435 (1,1%), 11 963 (31%) afecta ao sector secundário e 26 230 (67,9%) afecta ao sector terciário. Comparando com a estatística referente ao ano de 2011, observa-se uma perda de efectivos no sector terciário, enquanto se verifica um aumento de população empregada no sector secundário (sector associado à indústria).

De acordo com os Censos 2021, a taxa de actividade no município diminuiu 0,5 pontos percentuais entre 2011 e 2021, sendo superior à média regional (44,7%), nacional e sub-regional (46,6% e 48,2%, respectivamente) (ver Quadro IV.69, já apresentado). Em 2021, este indicador apresentou o valor de 50,6%, resultando, fundamentalmente, da actividade masculina (53%) e menos da actividade feminina (48%).

Em 2021, a taxa de desemprego no município situava-se em 5,7%, resultando, principalmente, do desemprego feminino (6,3%), enquanto a taxa de desemprego masculino era de 5,1%, referindo-se sobretudo a desempregados à procura de novo emprego (ver Quadro IV.68, já apresentado).

Figura IV.48 – Evolução da População Empregada pelos Sectores de Actividade Económica no município de Aveiro (%)



Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026)

De forma a realizar uma análise mais actualizada, são analisados dados provenientes das Estatísticas Mensais por município (Instituto de Emprego e Formação Profissional, s.d.). De acordo com os dados mais recentes, no final de Dezembro de 2025, no município de Aveiro, estavam inscritos nos Centros de Emprego 2 164 desempregados. Em termos médios, neste município, os desempregados inscritos há menos de um ano, estão à procura de novo emprego e são maioritariamente mulheres (Quadro IV.70).

Quadro IV.70 – N.º médio anual de pessoas inscritas nos Centros de Emprego para obter um emprego por conta de outrem – município de Aveiro

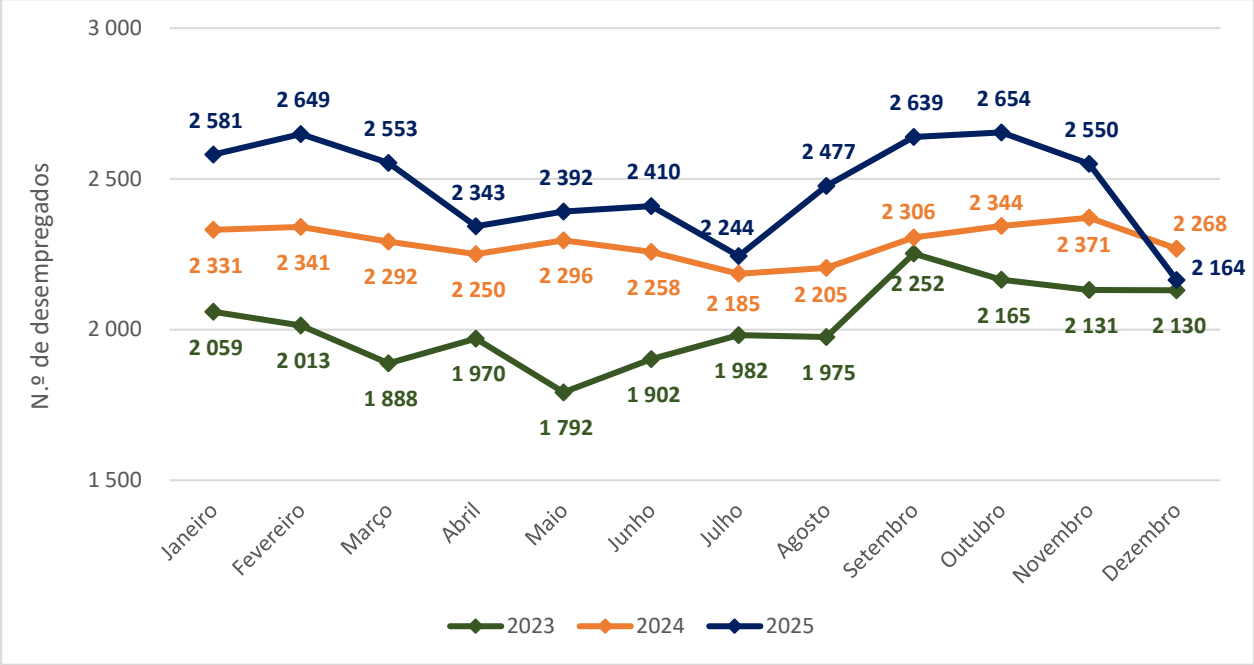
Ano	Género		Tempo de inscrição		Situação face à procura		Média no ano
	Homem	Mulher	<1 ano	>= 1 ano	1.º emprego	Novo emprego	
2023*	986	1 144	1 518	612	212	1 918	2 130
2024*	1 081	1 187	1 645	623	229	2 039	2 268
2025*	1 027	1 137	1 547	617	155	2 009	2 164

Fonte: Instituto do Emprego e Formação Profissional (s.d.) - Estatísticas mensais por município (consultada em Março de 2026)
Legenda: * - dados referentes a Dezembro do respectivo ano (Dezembro de 2023, 2024 e 2025).

No que respeita ao desemprego no município, e considerando os anos em análise apresentados na Figura IV.49, não se identifica um padrão claramente sazonal. Ainda assim, observa-se, de forma geral, uma ligeira diminuição do número de desempregados nos meses de Primavera (Março/Abril), seguida de um aumento durante o Verão (Julho/Agosto).

Verifica-se também um agravamento do número de desempregados ao longo de 2025, com um crescimento mais acentuado a partir de meados do ano, atingindo o valor máximo em Outubro de 2025 (2 654 desempregados).

Figura IV.49 – Variação mensal dos pedidos de inscrição nos Centros de Emprego – Município de Aveiro



Fonte: Instituto do Emprego e Formação Profissional (s.d.) – Estatísticas mensais por concelhos (2023, 2024 e 2025) (consultada em Março de 2026)

Globalmente, a análise da série temporal evidencia alguma variabilidade ao longo dos anos, com uma tendência recente de aumento do desemprego em 2025, após valores mais reduzidos observados em 2024 e 2023.

Dinâmica empresarial

De acordo com o Relatório de Contas Regionais (INE, s.d.), Aveiro, pelas suas complexas dinâmicas empresariais, é o município que maior riqueza gera na Região de Aveiro, representando cerca de 25,7% do Valor Acrescentado Bruto (VAB) nesta sub-região, em 2024. Seguindo a tendência de grande representatividade sub-regional, Aveiro concentra aproximadamente 24% de todas as empresas e 26% de todo o pessoal ao serviço da sub-região.

Em termos absolutos em 2024, em Aveiro encontravam-se sedeadas 12 636 empresas. Destacam-se os sectores Nc – Actividade administrativas e dos serviços de apoio com 18,7% e o G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos com 13,8%. O sector C - Indústrias transformadoras representava cerca de 4,7% do total de empresas.

No mesmo ano, as empresas sedeadas no município geraram um volume de negócios de aproximadamente 1 391 milhões de euros e empregaram 44 570 pessoas.

O Quadro IV.71 apresenta a distribuição das empresas sedeadas em Aveiro, em 2024, por sector de actividade (segundo a CAE Rev. 3), bem como o pessoal ao serviço e VAB gerado.

Quadro IV.71 – Empresas sedeadas em Aveiro - município em 2024

Sectores de Actividade (segundo as secções da CAE – Rev. 3)	Nº Empresas	Pessoal	VAB
A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	327	481	7 686 790
B - Indústrias extractivas	5	5	11 726
C - Indústrias transformadoras	588	9 030	481 477 532
D - Electricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	51	122	27 822 542
E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	6	300	25 899 432
F – Construção civil	725	2 426	72 881 561
G – Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	1755	5 744	181 123 643
H – Transportes e armazenagem	458	947	21 361 727
I – Alojamento, restauração e similares	818	3 606	77 409 941
J – Actividades de informação e de comunicação	403	2 254	131 694 609
L – Actividades imobiliárias	532	880	35 632 515
Mc – Actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	1633	3 372	89 106 941
Nc – Actividades administrativas e dos serviços de apoio	2368	10 353	157 658 448
Pc – Educação	799	1 230	9 364 565
Q – Actividades de saúde humana e apoio social	1026	2 180	51 924 967
R – Actividades artísticas, de espectáculos, desportivas e recreativas	416	624	10 867 681
S – Outras actividades de serviços	726	1 016	9 609 975
Total	12 636	44 570	1 391 534 595

Nota: O âmbito de actividade económica considerado compreende as empresas classificadas nas secções A a S da CAE Rev.3, com excepção das Actividades Financeiras e de Seguros (Secção K) e da Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória (Secção O)

Fonte: INE (s.d.), Contas Regionais (consultado em Março de 2026)

Sector primário

O sector agrícola, silvícola e piscícola é, ainda que de forma menos expressiva, uma fonte de riqueza e de emprego no município de Aveiro. Neste âmbito, importa destacar os mercados e feiras promovidos pela Câmara Municipal de Aveiro (s.d.), que reflectem uma boa parte das dinâmicas que a terra e a ria de Aveiro oferecem aos munícipes, ao mesmo tempo, que promovem o pequeno produtor e a tradição.

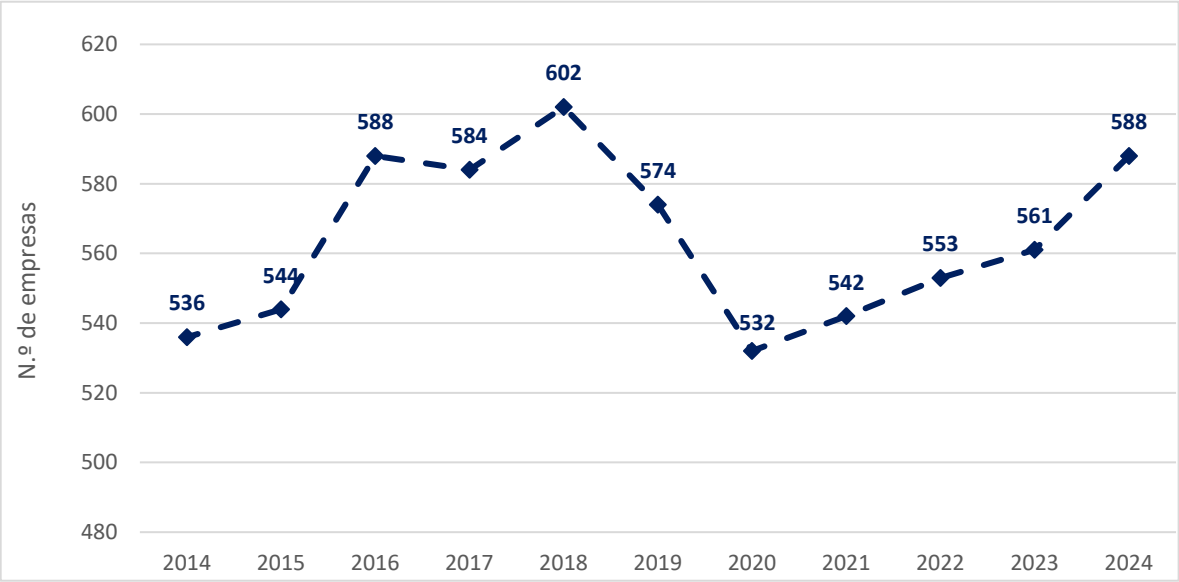
De acordo com os dados mais recentes, as 327 empresas afectas aos sectores agrícola, silvícola e piscícola geraram, em 2024, um VAB de 7,6 milhões de euros (0,6% do total no município) e empregaram 481 pessoas (1,1% do pessoal ao serviço no município) (Sistema de Contas Integrado das Empresas (INE, s.d.)).

Sector secundário

No município de Aveiro, em 2024, estavam sedeadas 1 375 empresas pertencentes ao sector secundário (indústria extractiva – 5 empresas, indústria transformadora – 588 empresas, electricidade/gás/vapor – 51 empresas, fornecimento serviços básicos – 6 empresas e construção – 725 empresas), que originaram um volume de negócios de 608 milhões de euros e empregaram 11 883 pessoas.

Quanto à indústria transformadora, apesar de se ter verificado um decréscimo acentuado de 2018 a 2020 (atingindo 532 empresas), destaca-se um ciclo de crescimento até ao ano de 2024 (onde se registaram 588 empresas) (ver Figura IV.50).

Figura IV.50 – Evolução da indústria transformadora no município de Aveiro (n.º empresas)



Fonte: INE (s.d.), Contas Regionais (consultado em Março de 2026)

A indústria transformadora tem mantido a sua relevância no município. Em 2024, as 588 unidades industriais transformadoras sediadas no município geraram um volume de negócio de 481 milhões de euros, correspondendo a 34,6% do total produzido no município.

O papel da indústria nas dinâmicas regionais e locais reflecte-se ainda pelo seu impacte laboral, sendo o segundo maior empregador do município com cerca de 20,3% (9 030 trabalhadores) (ver Quadro IV.71, já apresentado).

Sector terciário

Em 2024, as actividades predominantes no sector terciário estavam ligadas ao comércio, por grosso e a retalho, representando 13,8% (1 755) das empresas sedeadas em Aveiro. Empregavam 5 744 trabalhadores (12,9% do pessoal ao serviço), e geraram um VAB de 181 milhões de euros (13% do total). Referem-se ainda as actividades administrativas e dos serviços de apoio, não só por empregarem 10 353 trabalhadores (23,2%) e representarem 18,7% (2 368 empresas) de todo o tecido empresarial, mas também por gerarem um VAB de 157 milhões de euros (11,3% do total).

No mesmo ano de 2024, de acordo com o Inquérito à permanência de hóspedes na hotelaria e outros alojamentos (INE, s.d.) o município de Aveiro dispunha de 53 estabelecimentos de alojamento turístico, aferindo uma capacidade de alojamento de 2 553 camas. A estada média dos hóspedes situava-se em 1,8 noites.

No que respeita às dinâmicas turísticas, estas assumem uma importância crescente no município, associadas à valorização do património, dos recursos naturais e das actividades de lazer. Neste contexto, destacam-se os Canais urbanos, o Centro Municipal de Interpretação Ambiental, o Cais da Ribeira da Esgueira e os Parques Ribeirinhos da Pateira (Câmara Municipal de Aveiro, s.d.).

13.4 Povoamento e Distribuição Espacial da População

Em Aveiro, a população encontra-se maioritariamente concentrada na União de freguesias de Glória e Vera Cruz (cerca de 26,2%), sendo a freguesia de São Jacinto a menos povoada (0,9%).

De acordo com os Censos de 2021, a análise da densidade de alojamentos por freguesia indica que não existe uma correspondência directa entre a concentração populacional e a densidade de alojamentos, destacando-se Santa Joana com a maior densidade (cerca de 630 alojamentos por km²).

No que respeita à freguesia de Cacia, esta apresenta uma densidade de alojamentos de cerca de 90,7 alojamentos por km², inferior à média do município (214,3 alojamentos por km²). Em termos absolutos, contabilizam-se cerca de 2 606 alojamentos familiares, evidenciando uma menor concentração habitacional face às freguesias mais urbanas do município.

O Quadro IV.72 indica o número de alojamentos existentes e respectivo tipo de ocupação.

Quadro IV.72 – Ocupação dos alojamentos em 2021

Zona Geográfica	População (nº)	Densidade de alojamentos (nº/km²)	Total de alojamentos familiares (nº)	Agregados/ alojamentos familiares (nº)	Residência habitual (nº)	Proporção de uso sazonal/ secundário (%)	Vagos (%)
União das freguesias de Glória e Vera Cruz	21 227	295,5	9 521	9 535	3 829	12,1	16,6
São Jacinto	758	46,8	326	326	62	13,3	36,3
São Bernardo	5 273	599,2	2 040	2 053	412	8,1	5
Santa Joana	8 026	659,6	3 088	3 098	653	10,4	5,6
Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz	4 383	66,1	1 665	1 670	254	11,8	10,1
Oliveirinha	4 675	179,2	1 679	1 687	288	13,9	8,2
Esgueira	13 505	381,8	5 429	5 447	1 363	9,8	7,1
Eixo e Eirol	6 190	130,8	2 409	2 413	392	10,9	6,9
Cacia	**6 830**	**90,7**	**2 606**	**2 645**	**318**	**10,5**	**8,2**
Aradas	10 087	587,3	4 090	4 125	1 278	9,5	12
Aveiro	80 954	214,3	32 853	32 999	8 849	10,9	11,2
Região de Aveiro	367 403	116,4	143 268	143 856	25 323	11,3	15,9
Centro	2 227 239	52,2	907 883	911 164	143 234	14,4	23,8
Continente	9 855 909	64,4	3 962 715	3 975 513	891 434	12,1	18,7

Fonte: INE (s.d.), Recenseamento Geral da População (2021) (consultado em Março de 2026)

Núcleos habitacionais na envolvente do Projecto

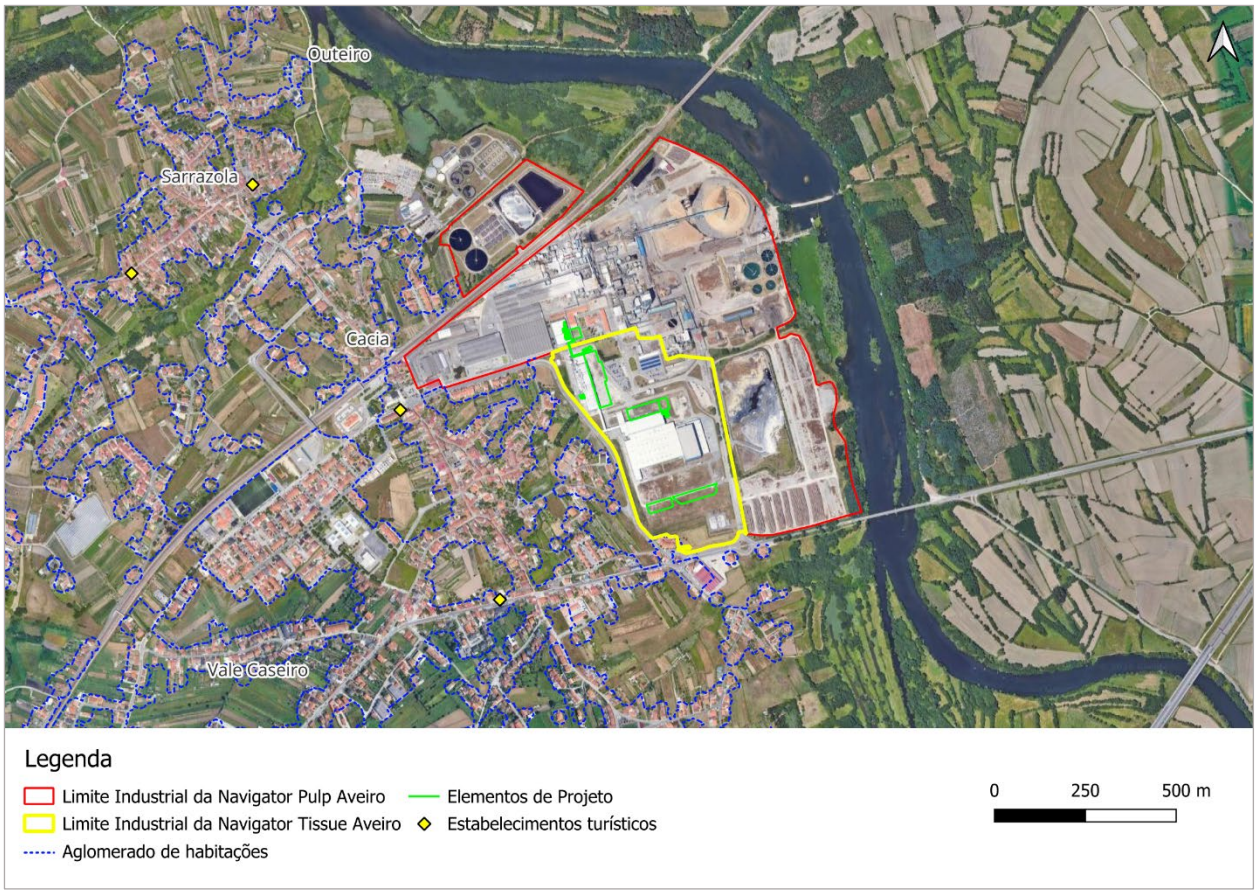
Na proximidade da área em análise destaca-se a localidade de Cacia, e outros aglomerados habitacionais, maioritariamente situados junto ao limite oeste da área industrial da NTA.

Não se verifica a existência de edificado com características habitacionais no interior da área de implantação do Projecto (ver a Figura IV.51).

A NTA, onde se localiza o Projecto em análise, encontra-se integrada numa área fortemente industrializada, contribuindo de forma relevante para o desenvolvimento económico da freguesia de Cacia e do município de Aveiro.

No que respeita às dinâmicas turísticas, de acordo com a informação disponibilizada pela plataforma SIGTUR (Turismo de Portugal, 2024), a freguesia onde se insere a NTA e a respectiva área em análise dispõe de sete estabelecimentos turísticos e um empreendimento turístico, localizados entre cerca de 400 m e 3 200 m da área de estudo. Destaca-se, assim, pela sua proximidade, o empreendimento turístico Hotel João Padeiro, situado na localidade de Cacia, a aproximadamente 400 m a Oeste da área em análise.

Figura IV.51 – Aglomerados habitacionais na envolvente do Projecto



Fonte: SIGTUR Turismo de Portugal (2024) (consultado em Março de 2026)

13.5 Equipamentos Colectivos

Aveiro, enquanto sede de município, polariza as principais funções e necessidades diárias, essenciais para o normal funcionamento citadino. Deste modo, constata-se a existência de várias unidades comerciais essenciais e de uso diário, serviços básicos, culturais, de saúde e de ensino.

O município de Aveiro dispõe de dois estabelecimentos hospitalares, o Centro Hospitalar do Baixo Vouga – Aveiro e o Hospital da Luz de Aveiro. Estes estabelecimentos são complementados pelos seguintes serviços públicos (SNS, 2017):

- Centro de Diagnóstico Pneumológico Baixo Vouga;
- Centro de Saúde de Aveiro e o Centro de Atendimento Complementar de Atendimento a Utentes sem Médico;
- Equipa Comunitária de Suporte em Cuidados Paliativos Aveiro;
- Gabinete do Cidadão de Aveiro;
- Serviços Assistenciais Partilhados da ULS Região de Aveiro;
- Unidade de Cuidados na Comunidade Aveiro;
- Unidade de Cuidados Personalizados Aveiro I e II;
- Unidade Local de Saúde da Região de Aveiro Departamento SFC Unidade de Gestão;
- Unidade de Saúde Familiar Fénix de Aveiro;

- Unidade de Saúde Familiar Flor de Sal;
- Unidade de Saúde Familiar Moliceiro;
- Unidade de Saúde Familiar Santa Joana;
- Unidade de Saúde Pública Região de Aveiro.

Na área da educação, de acordo com a Câmara Municipal de Aveiro (s.d.), o município dispõe de uma rede escolar diversificada, que abrange desde o ensino Pré-Escolar/jardim de infância até ao ensino secundário e profissional. No total, a rede é constituída por 80 estabelecimentos de ensino.

Ao nível do ensino superior, destaca-se a presença da Universidade de Aveiro, do Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Aveiro, da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro, do Instituto Superior de Ciências da Informação e da Administração e o Instituto Superior de Ciências Religiosas de Aveiro.

13.6 Infra-estruturas

Abastecimento de Água e Saneamento

O Quadro IV.73 apresenta alguns dados relativos à cobertura sanitária do município de Aveiro, da respectiva sub-região e da Região do Centro.

Quadro IV.73 – Níveis de atendimento (%)

Zona geográfica	Proporção de alojamentos servidos por abastecimento de água (em 2022)	Proporção de alojamentos servidos por drenagem de águas residuais (em 2022)
Aveiro	**100%**	**100%**
Região de Aveiro	99%	92%
Centro	98%	84%

Fonte: NE, ERSAR, ERSARA, DREM, Sistemas públicos urbanos de serviços de águas (INE, s.d.) (consultados a Março de 2026)

Deste modo, é possível verificar que os níveis de atendimento do município, tanto em relação ao abastecimento de água como à drenagem de águas residuais, são superiores aos registados ao nível regional e sub-regional. Aveiro detém uma proporção de 100% nos respectivos serviços mencionados. Ainda relativo ao abastecimento público de água e respectivo saneamento de águas residuais urbanas, os mesmos são garantidos pela AdRa – Águas da Região de Aveiro, sendo esta a empresa responsável pela gestão integrada dos serviços mencionados (AdRa – Águas da Região de Aveiro, 2018).

O tratamento das águas residuais é garantido pela ETAR (Estação de tratamento de águas residuais) de Cacia, localizada no município de Aveiro, e que integra as Águas do Centro Litoral (AdCL). A referida ETAR recebe e trata os efluentes provenientes dos municípios de Águeda, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar e Santa Maria da Feira, estando preparada para receber os efluentes domésticos de 272 mil habitantes e tratar cerca de 48 700 m^3/dia de efluentes líquidos (Águas do Centro Litoral, S.A. 2020).

Esta ETAR apresenta um nível de tratamento secundário. Os subprodutos orgânicos resultantes do tratamento das águas residuais são sujeitos a tratamento, com vista à redução do seu volume e à produção de biogás. O efluente tratado é devolvido ao meio receptor (Oceano Atlântico), através do Exutor Submarino de S. Jacinto (Águas do Centro Litoral, S.A. 2020), o qual recebe igualmente o efluente tratado da Navigator Pulp Aveiro.

Resíduos

O Sistema Multimunicipal de Tratamento e Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos do Litoral Centro abrange 36 municípios, incluindo o de Aveiro, cobrindo uma área de cerca de 6 694 km² e servindo aproximadamente 1 milhão de habitantes. A exploração e gestão deste sistema estão atribuídas à ERSUC – Resíduos Sólidos do Centro, S.A.

De acordo com a Câmara Municipal de Aveiro (s.d.), a empresa Veolia Portugal é a entidade responsável pela recolha de resíduos e limpeza urbana. Destaca-se ainda a existência do Ecocentro Municipal de Aveiro, disponível para a recepção autónoma de resíduos (ex.: papel, cartão, embalagens, vidros, equipamentos eléctricos e monstros), provenientes de qualquer particular residente no município.

Infra-estruturas Rodoviárias

O Plano Rodoviário Nacional 2000 foi aprovado com a publicação do Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de Julho, que revogou e substituiu o Decreto-Lei n.º 380/85, de 26 de Setembro, tendo sido submetido à Declaração de Rectificação n.º 19-D/98, de 30 de Outubro, alterado por apreciação parlamentar pela Lei n.º 98/99, de 26 de Julho e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003.

A rede rodoviária nacional é constituída pela rede nacional fundamental, pela rede nacional complementar e pela rede nacional de auto-estradas, sumariamente caracterizadas por:

- **Rede nacional fundamental** – integra os itinerários principais (IP), que são as vias de interesse nacional que asseguram a ligação entre centros urbanos com influência supra-distrital e destes com os principais portos, aeroportos e fronteiras;
- **Rede nacional complementar** – é constituída pelos itinerários complementares (IC) e pelas estradas nacionais (EN) e assegura a ligação entre a rede nacional fundamental e os centros urbanos de influência concelhia ou supraconcelhia, mas infra distrital. Os itinerários complementares estabelecem as ligações de maior interesse regionais, bem como as principais vias envolventes e de acesso às áreas metropolitanas de Lisboa e Porto;
- **Rede nacional de auto-estradas –** é formada pelos elementos da rede rodoviária nacional especificamente projectados e construídos para o tráfego motorizado, que não servem as propriedades limítrofes e que reúnem um conjunto de características técnicas específicas.

Existe, ainda, uma rede de estradas regionais (ER) e de estradas municipais (EM).

As principais comunicações rodoviárias existentes e previstas, segundo o PRN 2000, para a sub-região em estudo, são as seguintes (Figura IV.52):

⇨ **Rede fundamental (Itinerários principais)**

- IP 1/A1 – Carvalhos – Lisboa, 291 quilómetros.
- O IP 1, ou o Itinerário Principal do Litoral liga Valença (Distrito de Viana do Castelo) a Castro Marim (Distrito de Faro). Tem um total de 747 quilómetros e percorre o país de norte a sul.
- IP 5/A25 – Aveiro – Vilar Formoso, 199 quilómetros.

⇨ **Rede complementar (Itinerários complementares)**

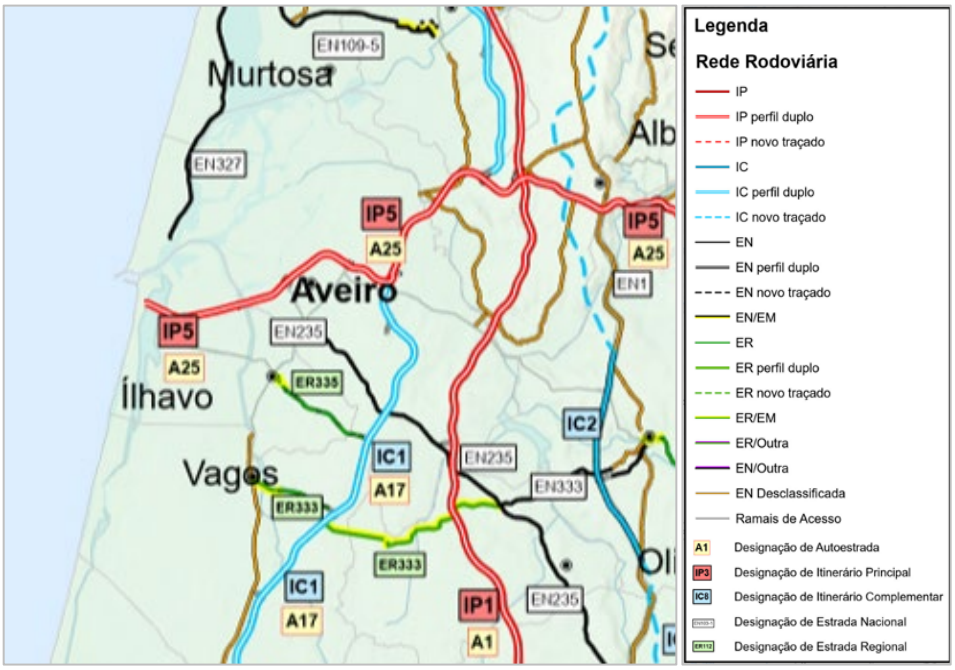
- IC 1/A17 – Aveiro – Marinha Grande, 117 quilómetros.

⇨ **Rede complementar (Estradas nacionais)**

- EN 235 – Aveiro – Anadia.
- EN 16 – Aveiro – Vilar Formoso.
- ER 335.
- EN 333.

O município de Aveiro é, ainda, servido por diversas estradas municipais desclassificadas.

Figura IV.52 – Rede rodoviária existente e prevista na envolvente dos Projectos



Fonte: PRN 2000, Infra-estruturas de Portugal (consultado a Março de 2026)

Infra-estruturas Portuárias

O Porto de Aveiro (Figura IV.53) é considerado um dos principais portos comerciais de Portugal, encontrando-se localizado na região centro do país, a Oeste da cidade de Aveiro.

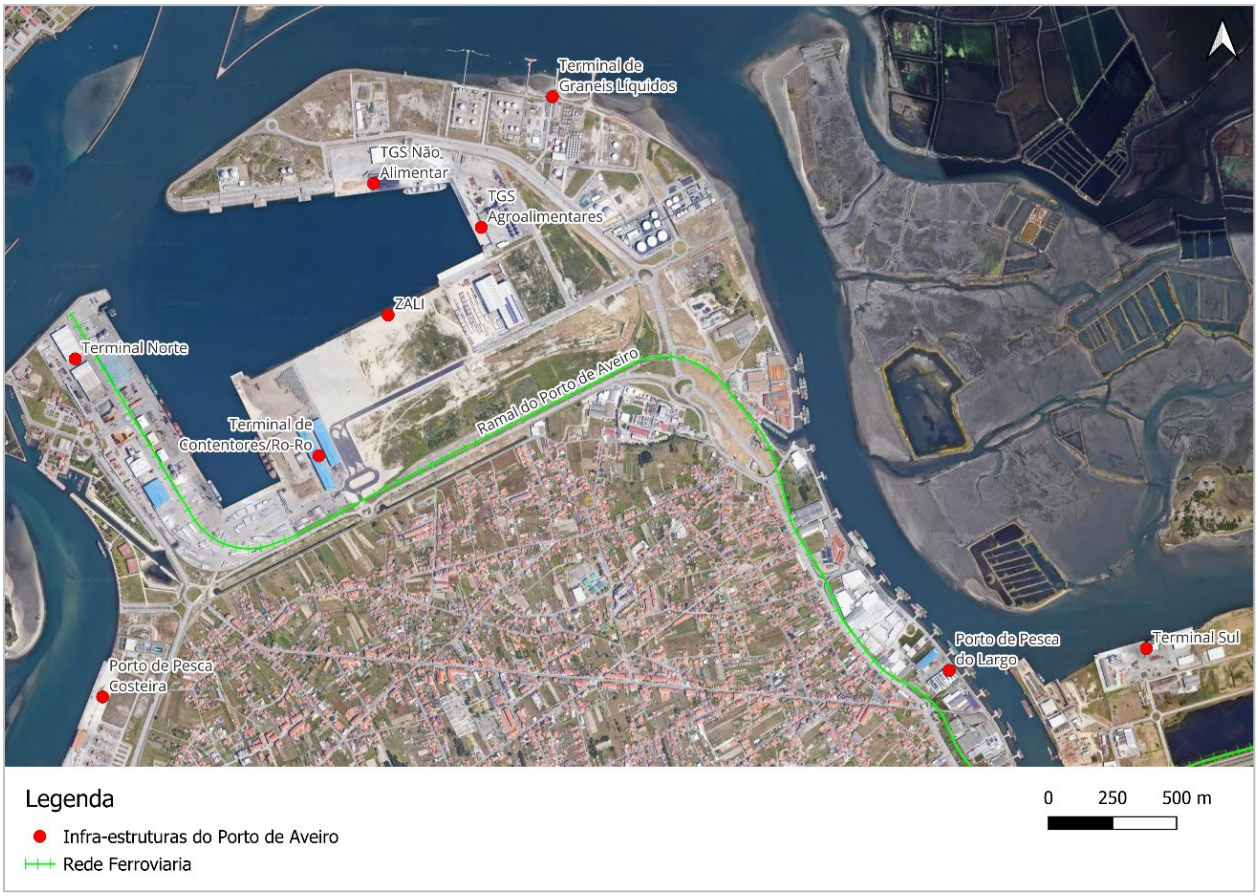
Com uma localização privilegiada, na costa ocidental da Península Ibérica, com acesso directo ao Oceano Atlântico, o Porto de Aveiro serve a vasta área de influência económica da zona centro e Norte de Portugal e o centro de Espanha, desempenhando assim um papel vital no comércio local, nacional e internacional (Porto de Aveiro, 2020).

É considerado um ponto estratégico e essencial para o escoamento de produtos industriais e agrícolas, com destaque para os sectores da celulose, químicos e plásticos. Além disso, o Porto de Aveiro é reconhecido pela sua capacidade de movimentação de mercadorias e pela sua eficiência logística, beneficiando-se de boas conexões ferroviárias e rodoviárias.

Destacam-se as seguintes acessibilidades terrestres:

- **Rodoviárias:** A1; A17; A25 e A25.
- **Ferroviárias:** Corredor Atlântico; Linha do Norte (Portugal); Linha da Beira Alta (Espanha).

Figura IV.53 – Infra-estruturas do Porto de Aveiro



Fonte: Porto de Aveiro (2020) (consultado em Março de 2026)

A sua localização geográfica e a infra-estrutura de ponta são factores essenciais para o desenvolvimento económico da região e para o sucesso de diversas indústrias, como a da Navigator Tissue Aveiro e Navigator Pulp Aveiro.

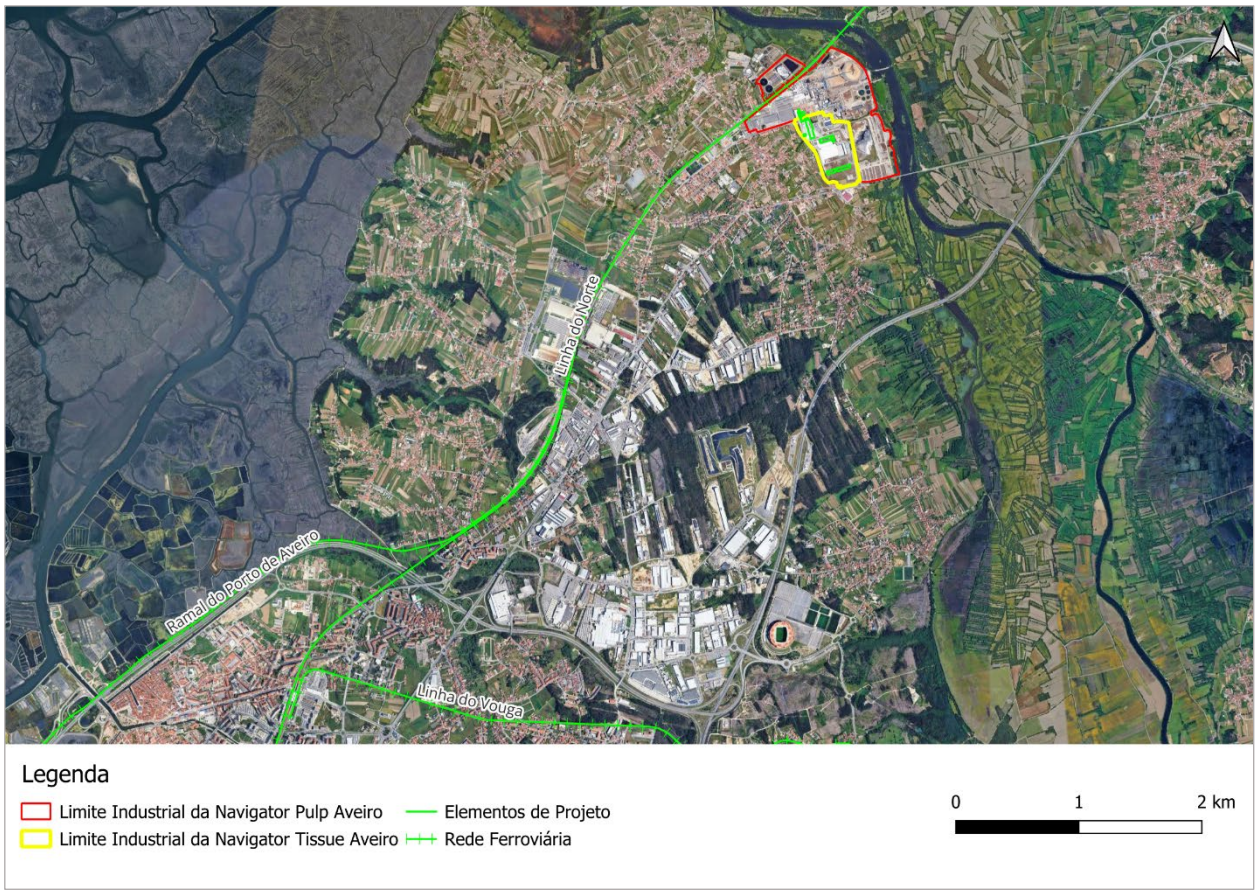
Infra-estruturas Ferroviárias

O Plano Estratégico dos Transportes e Infra-estruturas 2015-2020 (PETI3+) e a Ferrovia 2020 definem um conjunto de orientações estratégicas para o sector dos transportes destacando-se as intervenções prioritárias ao nível da modernização e valorização da infra-estrutura ferroviária.

Neste âmbito, a Infraestruturas de Portugal definiu um plano de modernização da rede ferroviária nacional, que tem como objectivos aumentar a competitividade do transporte ferroviário e melhorar as ligações internacionais (Infraestruturas de Portugal, 2025).

O município de Aveiro encontra-se integrado na rede ferroviária nacional, sendo servido pela Linha do Norte, pelo Ramal do Porto de Aveiro e pela Linha do Vouga, conforme ilustrado na Figura IV.54.

Figura IV.54 – Rede ferroviária actual na envolvente do Projecto



Fonte: Infraestruturas de Portugal (2025) (consultado em Março de 2026)

13.7 Dinâmicas Industriais – Complexo Industrial de Aveiro

Situada a Norte do município de Aveiro, a freguesia de Cacia é considerada uma das mais importantes áreas do país do ponto de vista industrial, albergando empresas como a Navigator Pulp Aveiro e a Navigator Tissue Aveiro, que constituem o Complexo Industrial de Aveiro do Grupo The Navigator Company, a Bosch, a Funfrap e a Renault Cacia. Tal como aferido anteriormente, o sector industrial e transformador, associado ao sector secundário, contribuiu de forma activa para as dinâmicas sócio-económicas locais e regionais.

A designada Navigator Tissue Aveiro (NTA), localizada em Cacia, a cerca de 8 km de Aveiro, faz parte do Complexo Industrial da Navigator, que integra também a Navigator Pulp Aveiro.

Construída em 2016 e 2017, dispõe de uma máquina de papel *tissue* e de uma unidade de transformação das bobinas de papel em artigos para uso doméstico e sanitário. As unidades industriais da Navigator têm apostado na utilização de fontes renováveis e tecnologias ambientais avançadas (melhores técnicas disponíveis), alinhando-se com os objectivos do Grupo para promover práticas industriais mais sustentáveis e eficientes.

O Grupo The Navigator Company assumiu o compromisso de todos os seus complexos industriais atingirem a neutralização em emissões de carbono até 2035, tornando-se a primeira empresa portuguesa e das primeiras a nível mundial a antecipar, respectivamente, em 10 e 15 anos os objectivos nacionais e europeus para a descarbonização.

O "Roteiro para a Neutralidade Carbónica" da Navigator contempla a redução das suas emissões de CO_2 em cerca de 86% até 2035, através da optimização da produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis, da substituição de tecnologias e da diminuição de 15% dos consumos específicos. Os restantes 14% não passíveis de eliminar serão alvo de compensação através da plantação de floresta.

A NTA pretende implementar uma segunda máquina de papel *tissue*, de forma a exportar as bobinas de papel a produzir nessa nova máquina para as unidades de transformação que a Navigator dispõe no Reino Unido.

O investimento global é de cerca de 115 milhões de euros, prevendo-se um volume anual de vendas de 80 milhões de euros, associadas à Máquina de Papel 2 em ano de cruzeiro.

Na Figura IV.55 apresenta-se o Complexo Industrial de Aveiro do Grupo The Navigator Company, que inclui a Navigator Tissue Aveiro (NTA) e a Navigator Pulp Aveiro (NPA).

Figura IV.55 – Complexo Industrial de Aveiro

13.8 Análise da Área de Implantação

Apresenta-se, de seguida, uma descrição mais direccionada, analisando a envolvente directa da Área em estudo, tendo por base as informações anteriormente referidas.

Do ponto de vista habitacional e da distribuição dos aglomerados populacionais, destaca-se o aglomerado de Cacia (e respectivas habitações), localizado junto ao limite Oeste da área industrial da Navigator Tissue Aveiro.

Para além deste, importa referir os seguintes aglomerados na envolvente:

- Sarrazola, localizado a 890 metros a Noroeste da área em análise;
- Outeiro, localizado a 1 000 metros a Noroeste da área em análise;
- Vale Caseiro, localizado a 870 metros a Oeste da área em análise;
- Quinta do Loureiro, localizada a 650 metros a Sul da área em análise;
- Arrotas do Monte, localizado a 800 metros a Sul da área em análise.

Importa também referir a proximidade do empreendimento turístico Hotel João Padeiro, situado a aproximadamente 400 m a Oeste.

Por fim, e atendendo às características marcadamente industriais da área, destaca-se a inexistência de edifícios de carácter habitacional no interior do Complexo Industrial de Aveiro, (ver Figura IV.55, anteriormente apresentada).

Ao nível das acessibilidades rodoviárias e ferroviárias, destacam-se as seguintes infra-estruturas, quer pela sua proximidade, quer pela sua importância no acesso à Área de Implantação:

- Linha Ferroviária do Norte, que assegura a ligação entre Porto e Lisboa e atravessa o Complexo Industrial de Aveiro;
- EN16, que estabelece a ligação de Aveiro a Vilar Formoso e delimita o Complexo Industrial a Sul;
- A25, que liga Aveiro e Vilar Formoso, localizada a aproximadamente 1 000 m a Sudeste do Complexo Industrial;
- EN220 (e respectivas variantes), situada a cerca de 300 m.

13.9 Evolução da Situação de Referência sem Projecto

Desde a década de oitenta, a NUT II Centro tem vindo a registar um decréscimo populacional associado sobretudo às dinâmicas migratórias e ao acentuado envelhecimento da população. A Região de Aveiro tem acompanhado esta tendência. No entanto, à escala municipal, Aveiro apresenta um comportamento distinto, evidenciando, entre 2011 e 2021, um crescimento populacional (cerca de 3,2%).

Na ausência do Projecto, não se prevêem alterações relevantes ao nível das componentes biofísicas mais estáveis do território, designadamente clima, geologia e solo. Relativamente aos descritores ambientais mais sensíveis à actividade industrial, como os recursos hídricos, qualidade da água, do ar e alterações climáticas, não se antecipam alterações significativas face à situação actual. A evolução destes factores estará sobretudo dependente das condições de exploração das unidades industriais existentes e das medidas de gestão ambiental em curso, nomeadamente as implementadas no Complexo Industrial de Aveiro.

Ao nível das variáveis do território, que resultam da actuação humana, como o uso do solo, a paisagem, os sistemas ecológicos e a sócio-economia, não é possível antecipar alterações relevantes na ausência do Projecto. Atendendo ao carácter consolidado e fortemente industrializado da área, é expectável a manutenção das dinâmicas actualmente observadas.

Assim, a evolução do estado do ambiente dependerá essencialmente das estratégias de gestão territorial e ambiental adoptadas, bom como das políticas e instrumentos de planeamento aplicáveis ao território.

SÍNTESE

O município de Aveiro, de acordo com os Censos 2021, apresenta uma população de 80 954 habitantes e uma densidade populacional de 409,7 hab./km², superior à média da NUT III Região de Aveiro e da NUT II Centro. Contrariamente à tendência de decréscimo observada a nível nacional e regional, o município registou um crescimento populacional entre 2011 e 2021 (3,2%).

Do ponto de vista económico, destaca-se o predomínio do sector terciário, seguido do sector secundário, onde a indústria assume particular relevância ao nível do emprego e do volume de negócios. A taxa de actividade é superior à média regional, enquanto a taxa de desemprego se situa próxima da média sub-regional.

Ao nível das infra-estruturas, o município apresenta elevados níveis de cobertura de abastecimento de água e saneamento, bem como uma boa acessibilidade rodoviária e ferroviária, destacando-se a A25 e o Itinerário Complementar A17/IC1, e ao nível da ferrovia, destaque para a Linha do Norte, do Ramal do Porto de Aveiro e da Linha do Vouga.

Relativamente à área de intervenção, localizada na freguesia de Cacia, esta insere-se num território industrializado, com presença de aglomerados habitacionais na envolvente, destacando-se o aglomerado de Cacia. A envolvente caracteriza-se ainda por uma presença limitada de estabelecimentos turísticos, sendo o mais próximo o Hotel João Padeiro, situado a cerca de 400 m. O acesso à área é assegurado pela EN16 e por vias municipais, destacando-se igualmente a proximidade à A25 e à Linha do Norte ao nível da ferrovia.

14. SAÚDE HUMANA

14.1 Indicadores Sócio-económicos Relevantes

Em seguida resumem-se alguns indicadores considerados relevantes para compreender o contexto social e económico do município de Aveiro, da respectiva região (Centro) e sub-região (Região de Aveiro) onde se encontra inserido. Contudo, importa reforçar que alguns destes indicadores já foram analisados no âmbito do descritor sócio-económico.

Situação perante o emprego: o município de Aveiro apresentou, em 2021, uma taxa de emprego de 5,7%, sendo este valor inferior à média continental (8,1%) e regional (5,9%) (INE, s.d.). Estas informações e a respectiva análise das dinâmicas laborais municipais encontram-se apresentadas e desenvolvidas no capítulo da sócio-economia.

Suporte social: Aveiro apresentava, em 2024, 17,4‰ e 247,8‰ de beneficiários do Rendimento Social de Inserção e de pensionistas da Segurança Social por 1 000 habitantes em idade activa, respectivamente, valores esses inferiores ao Continente (23,8‰ e 311,9‰, respectivamente). Aveiro, em 2024, contava com 3 080 beneficiários do subsídio de desemprego, o que corresponde a 23,4% do total de beneficiários deste subsídio na sub-região, Região de Aveiro (13 147 beneficiários) (INE, s.d.).

Segurança: A taxa de criminalidade no município de Aveiro (31,6‰), em 2024, era superior à registada no Continente (31,4‰), à verificada na Região Centro (27,1‰) e na Região de Aveiro (29,7‰).

Educação: a taxa de abandono precoce de educação e formação da região Centro, em 2023 foi de 8,4%, e a taxa de analfabetismo para a região Centro em 2021 foi de 3,7%. O município de Aveiro apresentou, em 2021, uma taxa de analfabetismo de 1,7% (INE, s.d.).

Economia: O ganho médio mensal de trabalhadores no município de Aveiro (1 475,4€, em 2023) é superior ao do Continente (1 475,1€), da sub-região (1 375,2€) e região (1 326,5€) onde se insere. O poder de compra *per capita* municipal, em 2023, é de 117,8, sendo o mais elevado, considerando os municípios que integram a Região de Aveiro (INE, s.d.).

Ambiente e saneamento básico: No município de Aveiro, de acordo com o INE s.d. (INE, ERSAR, ERSARA, DREM, Sistemas públicos urbanos de serviços de águas), 100% da população é servida por rede de abastecimento de água ao domicílio e 100% por rede de drenagem de águas residuais. Esta informação encontra-se apresentada e desenvolvida no capítulo da Sócio-economia.

14.2 Organização dos Serviços de Saúde Primários e Recursos Humanos Alocados

Aveiro, município onde se enquadram os projectos em análise, encontra-se abrangido pela Unidade Local de Saúde da Região de Aveiro (Entidade Pública Empresarial (E.P.E)) e pelo Centro Hospitalar do Baixo Vouga. O centro hospitalar, é composto pelo Hospital Infante D. Pedro (Aveiro), Hospital Conde Sucena (Águeda) e Hospital Visconde de Salreu (Estarreja).

De acordo com o Serviço Nacional de Saúde (SNS, 2017), a Unidade Local de Saúde da Região de Aveiro apresenta um conjunto de Unidades Funcionais e Serviços, destacando-se a existência de: Centro de Diagnóstico Pneumológico (1), Centros de Saúde com atendimento a utentes sem médico (10), Equipa Comunitária de Suporte em Cuidados Paliativos (1), Serviços Assistenciais Partilhados (1), Unidades de Cuidados na Comunidade (10), Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados (8), Unidade Local de Saúde (1), Serviços de Atendimento Complementar (9) e Unidades de Saúde Familiar (34).

Afecto ao município de Aveiro, evidenciam-se as seguintes Unidades Funcionais de Saúde SNS (2017): Centro de Diagnóstico Pneumológico Baixo Vouga; Centro de Saúde de Aveiro e o Centro de Atendimento Complementar de Atendimento a Utentes sem Médico; Equipa Comunitária de Suporte em Cuidados Paliativos Aveiro; Gabinete do Cidadão de Aveiro; Serviços Assistenciais Partilhados da ULS Região de Aveiro; Unidade de Cuidados na Comunidade Aveiro; Unidade de Cuidados Personalizados Aveiro I e II; Unidade Local de Saúde da Região de Aveiro Departamento SFC Unidade de Gestão; Unidade de Saúde Familiar Fénix de Aveiro; Unidade de Saúde Familiar Flor de Sal; Unidade de Saúde Familiar Moliceiro; Unidade de Saúde Familiar Santa Joana; Unidade de Saúde Pública Região de Aveiro.

Tal como mencionado no descritor sócio-económico, salienta-se a existência de dois estabelecimentos hospitalares no município, o Centro Hospitalar Baixo Vouga – Aveiro (Hospital Infante D. Pedro - público) e o Hospital da Luz de Aveiro (privado).

Aferindo a proporção de profissionais de saúde, o município apresentava uma taxa de cobertura, em 2024, de 6,5 médicos por 1 000 habitantes e de 6,3 enfermeiros por 1 000 habitantes. No mesmo ano, a sub-região, Região de Aveiro (NUTS III) e a região Centro apresentavam uma taxa de médicos de 4 e 6,7, respectivamente e de enfermeiros de 5,3 e 9,2, também respectivamente (INE, s.d.).

14.3 Indicadores de Saúde

Na região Centro, no triénio 2022-2024, a esperança de vida à nascença foi de 81,8 anos, na sub-região de Aveiro foi também de 81,8 anos e no Continente de 81,5 anos (INE, s.d.).

A esperança de vida aos 65 anos, no mesmo triénio, foi de 20,4 anos no Centro e de 20,6 anos na sub-região de Aveiro, sendo estes valores ligeiramente mais elevados do que a média do Continente, que foi de 20,1 anos (INE, s.d.).

A evolução da esperança média de vida à nascença verificada resulta, principalmente, do declínio associado à mortalidade nos primeiros anos de vida e do aumento da longevidade da população.

À semelhança do que se verifica ao nível do Continente, o número de partos, em anos mais recentes (2021-2023), tem vindo a aumentar em todas as unidades geográficas destacadas (Aveiro, sub-região, Região de Aveiro e região Centro) (INE, s.d.).

Ao nível da taxa bruta de natalidade do município de Aveiro, foi possível observar um ligeiro decréscimo entre 2023 (7,8‰) e 2024 (7,4‰). As restantes unidades territoriais onde se enquadra o município em análise apresentaram uma tendência semelhante, de decréscimo durante o mesmo período temporal.

Os valores e tendências anteriormente apresentados têm uma relação directa com a taxa de fecundidade e geral da população, sendo que, em Aveiro, verificou-se novamente um decréscimo da taxa de fecundidade entre 2023 (34,9‰) e 2024 (33,4). A taxa de mortalidade infantil na região Centro registou, em 2024, o valor de 1,9‰, o segundo mais baixo do Continente, com uma média de 2,9‰.

Quanto à mortalidade bruta, em 2024, a sub-região, Região de Aveiro registou 10,5 óbitos por 1 000 habitantes, inferior à média continental (11,1‰) e à registada na região Centro (12,9‰) (INE, s.d.). Na sub-região, Região de Aveiro, por grandes grupos de causas de morte, em 2023, destacam-se, pela sua representatividade e importância, as doenças do aparelho circulatório (25%), seguidas dos tumores e tumores malignos (24,8% e 23,8%).

No Quadro IV.74 apresentam-se alguns indicadores de saúde na Região de Aveiro.

Quadro IV.74 – Indicadores de saúde para a Região de Aveiro (2024)

Indicador		Valor	
Descrição	Unidade	Região de Aveiro	Continente
Esperança de vida à nascença *	Anos	81,8	81,6
Esperança de vida aos 65 anos *	Anos	20,6	20,1
Taxa de mortalidade infantil	‰	0	2,9
Taxa bruta de natalidade	‰	7,2	7,9
Taxa bruta de mortalidade	‰	10,5	11,1
Óbitos	N.º	4 074	113 361
Taxa de anos potenciais de vida perdidos	N.º /100 000 habitantes	2 911,8	3 187,0
Taxa de mortalidade padronizada	N.º /100 000 habitantes	830,4	856,9
Taxa de mortalidade padronizada (menos de 65 anos)	N.º/100 000 habitantes	159,6	169,1
Taxa de mortalidade padronizada (mais de 65 anos)	N.º/100 000 habitantes	3 599,4	3 695,9

Fonte: INE (s.d.), Indicadores demográficos (consultado em Março de 2026)

* - Valor relativo ao triénio de 2022 – 2024

Em relação aos indicadores de morbilidade, os registos de Cuidados de Saúde Primários na região Centro indicam que as doenças que mais se destacam são as alterações no metabolismo dos lípidos, a hipertensão, a obesidade e as perturbações depressivas (ARS Centro, 2026). Com menor representatividade, é possível encontrar as neoplasias malignas do estômago, brônquio/pulmão e colo do útero, representando menos de 0,4% de todos os diagnósticos activos.

Por seu lado, com valores mais elevados de taxas de internamento, por grandes grupos de causas de doença na ULS (Unidade Local de Saúde) na Região de Aveiro, em 2024, foram, por ordem decrescente, as doenças do Aparelho Circulatório, as doenças do Aparelho Respiratório, doenças do Aparelho Digestivo, lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas e doenças do aparelho geniturinário (SNS, 2026).

Como determinantes de saúde para a região do Centro, de acordo com o Perfil Local de Saúde (2021), destacam-se os seguintes diagnósticos: excesso de peso, abuso do tabaco, abuso crónico do álcool e o abuso de drogas.

Relativamente à infecção pelo vírus VIH, o número anual de novos diagnósticos de infecção e de estádio da doença tem-se apresentado decrescente desde o ano 2000, ao nível do Continente. Ao nível da sub-região, Região de Aveiro (NUTS III), de acordo com o Relatório de Infecção por VIH em Portugal 2024 ((DGS/INSA, 2026), Aveiro registou uma das taxas mais elevadas de novos diagnósticos, de 7,8 casos/10^5 habitantes.

Quanto à tuberculose, considerando os dados mais recentes disponíveis e a desagregação máxima (região do Centro), de acordo com o Relatório da Vigilância Laboratorial da Tuberculose 2024 (SNS/INSA, 2026), verificou-se um ligeiro aumento na requisição de análises específicas, traduzindo-se isto num aumento de utentes sinalizados. Entre 2020 e 2024, na região Centro registaram-se 454 utentes, sendo que a proporção de utentes positivos registou um ligeiro decréscimo de 2023 para 2024.

SÍNTESE

Aveiro, enquanto município, dispõe de um conjunto de Unidades Funcionais de Saúde que complementam os serviços de cuidados de saúde primários. Ao nível da rede hospitalar, destaca-se a presença do Centro Hospitalar do Baixo Vouga (Aveiro) e do Hospital da Luz de Aveiro.

A taxa de cobertura de médicos e enfermeiros no município é inferior à média da região Centro, embora superior à da respectiva sub-região. A esperança de vida à nascença é de 81,8 anos, valor superior à média do Continente, evidenciando um contexto globalmente favorável ao nível dos indicadores de saúde.

15. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

15.1 Instrumentos de Gestão Territorial

A Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo (Lei n.º 31/2014, de 30 de Maio) define globalmente os objectivos e princípios desta política e estabelece o conjunto coerente e articulado dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), de âmbito nacional, regional e local, em que ela assenta e que constitui o sistema de gestão territorial (SGT).

O regime jurídico estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de Maio, precisa e aprofunda os conceitos, objectivos e conteúdos dos vários IGT e o respectivo regime de coordenação, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2024, de 30 de Dezembro.

Assim, a nível nacional, para além do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), aplicam-se os Planos Sectoriais com Incidência Territorial (PSIT) e os Planos Especiais de Ordenamento do Território (PEOT).

O âmbito regional concretiza-se através dos Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT).

O âmbito municipal é definido através dos Planos Intermunicipais de Ordenamento do Território (PIOT) e dos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT), compreendendo os Planos Directores Municipais (PDM), os Planos de Urbanização (PU) e os Planos de Pormenor (PP).

Assim, ao concelho de Aveiro aplica-se o PNPOT, como o instrumento que define as grandes opções estratégicas do modelo de desenvolvimento e coesão do território nacional, e, dentro dos PSIT, são aplicáveis o Plano de Gestão de Região Hidrográfica n.º 4A – Vouga, Mondego e Lis, o Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral e o Plano da Rede Natura 2000.

No nível regional, há a considerar o Plano Regional de Ordenamento Territorial do Centro – PROT C e, no âmbito municipal, refere-se o Plano Director Municipal de Aveiro (1.ª Revisão em vigor), e Planos de Pormenor e/ou Planos de Urbanização, como se detalha mais adiante.

15.2 Planos de Nível Nacional

Planos Sectoriais com Incidência Territorial

Domínio dos recursos hídricos

a) Planos de Gestão de Regiões Hidrográficas

O actual quadro legal da gestão da água é composto por um conjunto alargado de diplomas, que tiveram origem na Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, também designada Directiva-Quadro da Água (DQA).

A DQA estabeleceu um quadro de acção de âmbito comunitário para o domínio da política da água, que constitui hoje a ferramenta principal para a gestão integrada dos recursos hídricos. Prossegue objectivos como garantir a satisfação das necessidades actuais sem comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras, evitando o conflito entre desenvolvimento e protecção ambiental, e promove medidas articuladas em cada bacia hidrográfica, com vista a uma gestão sustentável dos recursos hídricos.

A DQA foi transposta para o direito nacional pela Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água), complementada pelo Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março.

A Lei da Água integra conceitos e estratégias inovadoras para a gestão e protecção dos recursos hídricos, designadamente, o estado ecológico como medida de avaliação do estado das massas de água, a aplicação do princípio de recuperação do custo dos serviços hídricos, o princípio do valor social e económico da água e a sua dimensão ambiental e, ainda, a promoção da participação pública na gestão da água.

No que concerne à articulação entre o ordenamento e o planeamento dos recursos hídricos, o Artigo 17.º da Lei da Água prevê que "*os instrumentos de planeamento das águas referidos nos Artigos 23.º a 26.º vinculam a Administração Pública, devendo as medidas preconizadas nos instrumentos de gestão territorial, designadamente nos planos especiais de ordenamento do território e nos planos municipais de ordenamento do território, ser com eles articuladas e compatibilizadas, bem como com as medidas de protecção e valorização previstos no Artigo 32.º*".

Assim, na área de intervenção, aplica-se o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A), tendo o 3.º ciclo de planeamento (2022-2027) sido aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de Abril.

b) Planos de Gestão de Riscos de Inundação de Regiões Hidrográficas

Tal como já referido, os Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI), que abrangem todos os aspectos da gestão das cheias e inundações, têm como objectivo reduzir o risco nas áreas de possível inundação, através da implementação de medidas que minimizem as consequências prejudiciais para a saúde humana, as actividades económicas, o património cultural e o ambiente.

As inundações são fenómenos hidrológicos extremos, de frequência variável, naturais ou induzidos pela acção humana, que têm como consequência a submersão de terrenos, podendo provocar danos significativos, quer a nível social, quer económico ou ambiental.

Os PGRI foram aprovados pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2024, de 22 de Abril que incluiu o OGRI da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4).

De acordo com o Plano de Gestão de Riscos de Inundação do rio Vouga (2.º Ciclo de Planeamento – 2022 a 2027), apresentou-se na Figura IV.21 a sobreposição das áreas inundáveis com as instalações da Navigator Tissue, **verificando-se que o Projecto da NTA não está implementado em áreas inundáveis.**

Domínio florestal

Os Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) são instrumentos sectoriais de gestão territorial que estabelecem as normas de intervenção sobre a ocupação e a utilização dos espaços florestais, encontrando-se previstos na Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96, de 17 de Agosto) e na Lei de Bases da Política Pública de Solos, Ordenamento do Território e Urbanismo, Lei n.º 31/2014, de 30 de Maio, na sua redacção actual.

O Regulamento do Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL) foi aprovado pela Portaria n.º 56/2019, de 11 de Fevereiro, na sequência de um processo de revisão que integrou os anteriores PROF do Centro Litoral, Dão-Lafões, Pinhal Interior Norte e Pinhal Interior Sul.

O PROF CL prossegue como objectivos estratégicos a minimização dos riscos de incêndios e agentes bióticos; a especialização do território; a melhoria da gestão florestal e da produtividade dos povoamentos; a internacionalização e aumento do valor dos produtos; a melhoria geral da eficiência e competitividade do sector; e a racionalização e simplificação dos instrumentos de política.

Este instrumento de ordenamento assume também como prioridade a defesa e a protecção de espécies florestais que, pelo seu elevado valor económico, patrimonial e cultural, pela sua relação com a história e cultura da região, pela raridade que representam, bem como pela sua função de suporte de habitat, carecem de especial protecção, designadamente, as espécies protegidas por legislação específica, como o Sobreiro (*Quercus suber*), a Azinheira (*Quercus rotundifolia*) e o Azevinho espontâneo (*Ilex aquifolium*). Também, alguns exemplares espontâneos de espécies florestais que devem ser objecto de medidas de protecção específica são referidos, como o Teixo (*Taxus baccata*) e o Azereiro (*Prunus lusitanico*).

O PROF ALT define o zonamento territorial em termos de sub-regiões homogéneas, para as quais são perspectivadas orientações e normas específicas de gestão florestal tendo em conta as características edafo-fito-climáticas existentes.

A área em estudo insere-se na sub-região homogénea Ria e Foz do Vouga, onde se visa a implementação e o desenvolvimento, com igual nível de prioridade, da função geral de conservação de *habitats*, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos; da função geral de produção; e da função geral de protecção.

Para esta sub-região, o PROF CL indica que deve ser privilegiado um conjunto de espécies, de que se destacam o Eucalipto, o Medronheiro e o Pinheiro bravo (Grupo I) e outras espécies a privilegiar, designadamente o Carvalho-alvarinho, Carvalho-português, o Castanheiro, o Cedro-do-Buçaco, os Choupos, o Cipreste-comum, o Freixo, a Nogueira, a Nogueira-preta, o Pinheiro-manso e o Sobreiro.

De referir também o Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais (PNGIFR), que substitui o Plano Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (PNDFCI). Este plano identifica objectivos estratégicos e as medidas a operacionalizar, clarificando os papéis e as responsabilidades das diversas entidades que cooperam para atingir as metas definidas e deu origem à publicação do Plano Nacional de Acção (PNA), através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 71-A/2021, que potencia a maior eficiência e eficácia das medidas previstas para a gestão do risco, com diminuição de danos e áreas ardidas e com o consequente aumento da valorização do território e apetência para o investimento.

Domínio da conservação da natureza

Neste domínio, identifica-se o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (PSRN2000), o qual constitui um instrumento de concretização da política nacional de conservação da biodiversidade, visando a salvaguarda e valorização dos Sítios e ZPE do território continental, bem como a manutenção nestas áreas das espécies e *habitats* num estado de conservação favorável. O Plano foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de Julho.

O PSRN2000 tem como âmbito territorial as áreas classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, no território continental.

As áreas sensíveis/classificadas na envolvente alargada do projecto estão indicadas na Figura IV.38.

A unidade industrial da NTA não se localiza em nenhuma destas áreas, embora se situe nas proximidades da da ZPE Ria de Aveiro.

Planos Especiais de Ordenamento do Território

Os Planos Especiais de Ordenamento do Território compreendem:

- Planos de Ordenamento das Áreas Protegidas – POAP;
- Planos de Ordenamento das Albufeiras de Águas Públicas – POAAP;
- Planos de Ordenamento da Orla Costeira – POOC;
- Planos de Ordenamento dos Parques Arqueológicos – POPA;
- Planos de Ordenamento dos Estuários.

O concelho de Aveiro é abrangido pelos Planos Especiais de Ordenamento a seguir indicados, que não são aplicáveis à área de intervenção:

- **POAP** – Plano de Ordenamento da Reserva Natural das Dunas de S. Jacinto, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2005, de 21 de Março;
- **POOC** – Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Ovar – Marinha Grande, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/2017, de 10 de Agosto.

15.3 Planos de Nível Regional - Plano Regional Ordenamento do Território (PROT) do Centro

O PROT-Centro encontra-se em fase final de conclusão pela CCDR-Centro e tem os seguintes objectivos gerais:

- Definir directrizes para o uso, ocupação e transformação do território num quadro de opções estratégicas estabelecidas a nível regional;
- Desenvolver, no âmbito regional, as opções constantes do programa nacional da política de ordenamento do território e dos planos sectoriais;
- Traduzir, em termos espaciais, os grandes objectivos de desenvolvimento económico e social sustentável formulados no plano de desenvolvimento regional;
- Equacionaras medidas tendentes à situação das assimetrias de desenvolvimento intra-regionais;
- Servir de base à formulação da estratégia nacional de ordenamento territorial e de quadro de referência para a elaboração dos planos especiais, intermunicipais e municipais de ordenamento do território.

Por sua vez, os objectivos estratégicos do PROPT-Centro são os seguintes:

- Reforço dos factores de internacionalização da economia regional e valorização da posição estratégica da região para a articulação do território nacional e deste com o espaço europeu;
- Protecção, valorização e gestão sustentável dos recursos hídricos e florestais;
- Aproveitamento do potencial turístico, dando projecção internacional ao património natural, cultural e paisagístico;
- Mobilização do potencial agro-pecuário e valorização dos grandes empreendimentos hidroagrícolas.

O Projecto vertente situa-se no sub-sistema “Aveiro-Baixo Vouga”, que se caracteriza por uma urbanização extensiva e uma elevada infra-estruturação do território, misturadas com usos agrícolas.

O núcleo urbano de Aveiro é o aglomerado mais importante da sub-região, que se funde de forma indistinta com Ílhavo, formando um *continuum* construído em torno do sector Sudoeste da Ria. A Norte, por Estarreja e Murtosa, continua a urbanização periférica da laguna e das terras agricultadas. No eixo Norte/Sul, a Poente, a contiguidade urbana e industrial segue o traçado da EN1 que liga as principais sedes concelhias (Albergaria, Águeda, Oliveira do Bairro, Anadia e diversas zonas industriais). O padrão dominante de localização industrial acompanha a fragmentação e a difusão urbanas, guiado pela lógica da EN1 e, mais recentemente, pelos acessos aos nós do IP1/A1.

Em matéria de acessibilidade, o sub-sistema urbano de Aveiro ocupa um posicionamento muito favorável na confluência de três eixos rodoviários Norte/Sul (IC1/A17, IP1/A1 e IC2), intersectados pelo traçado do IP5/A25, que faz a ligação para o interior da região e para a rede de vias ibéricas, e que termina no próprio porto de Aveiro.

15.4 Planos de Ordenamento de Nível Intermunicipal e Municipal

Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro (PIOR)

Neste nível, identifica-se o Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro (UNIR@RIA), publicado através do Aviso n.º 19308/2008, Diário da República, 2.ª Série, n.º 127, de 3 de Julho de 2008, após deliberação favorável da Assembleia Intermunicipal da Associação de Municípios da Ria, em 28 de Abril de 2008, na sequência da audição das Assembleias Municipais de Águeda, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Mira, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar e Vagos.

Pretende-se, no âmbito deste Plano Intermunicipal, a qualificação e o desenvolvimento sustentável do Sistema Ria de Aveiro, a operar segundo três grandes eixos estratégicos que compatibilizam as diversas perspectivas sobre a área de intervenção e sintetizam as principais linhas de actuação:

- a Ria enquanto espaço natural privilegiado;
- a Ria enquanto espaço sócio-económico dinâmico;
- a Ria enquanto espaço integral coeso.

No âmbito do ordenamento territorial, o UNIR@RIA objectiva, enquanto instrumento-base de articulação das propostas de ordenamento consagradas nos dez Planos Directores Municipais para a área envolvente da Ria, o seguinte:

a) Estabelecer o enquadramento intermunicipal dos diferentes PDM;
b) Definir os princípios da estrutura territorial, os seus usos dominantes e potenciais;
c) Clarificar as relações espaciais e funcionais do território, com vista à definição de estratégias de desenvolvimento intermunicipal;
d) Constituir uma base analítica para a avaliação do grau de adequação de projectos e acções com incidência territorial.

Panos de Pormenor, Plano Director Municipal, REN e RAN

Planos de Pormenor – os planos de pormenor em vigor no concelho de Aveiro são:

- PP do Centro;
- PP de Parte da Zona Industrial de Cacia, cuja Parcela 1 é aplicável à área ocupada pela Navigator Tissue Aveiro (NTA), que se sobrepõe ao Plano Director Municipal (ver Figura IV.56).

Figura IV.56 – Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia

O Regulamento do Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia - Alteração, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 18 de 27.01.2016, onde se integra a NTA, tem por objecto estabelecer as regras e orientações a que devem obedecer a ocupação e uso do solo e a transformação do solo na área de intervenção, delimitada na Planta de Implantação.

Assim, o PP de Parte da Zona Industrial de Cacia tem como objectivo específico e estratégico o desenvolvimento urbanístico da área de intervenção, ou seja:

- Responder às expectativas e necessidades emergentes disponibilizando uma maior área dotada das condições necessárias à instalação de novas unidades industriais;
- Acolher um investimento que pela sua dimensão e importância económica e social constitui um contributo relevante e significativo para o Município;

- Integrar a expansão e desenvolvimento da área industrial no tecido urbano existente, programando com maior racionalidade e equilíbrio o seu crescimento;
- Articular e reforçar todas as redes de infra-estruturas (viárias, ambientais e tecnológicas) garantindo um ambiente industrial qualificado, que potencie o estabelecimento e investimento de novas unidades industriais;
- Controlar e reorganizar o tráfego e acessibilidade local, propondo a reestruturação viária existente na área abrangida pelo plano, nomeadamente pela beneficiação da Rua 31 de Janeiro, e requalificação do seu espaço público (criação de passeios, iluminação eléctrica pública, etc.);
- Introduzir maior flexibilidade e capacidade de ajustamento e adequação às variações de mercado e consequente adaptação e concretização das propostas de ocupação, ao nível das implantações das edificações e da rede viária;
- Ponderar e adequar a execução e programação do plano face às circunstâncias e exigências actuais, ajustadas às diversas áreas funcionais da unidade industrial.

PDM – A 1.ª revisão do Plano Director Municipal de Aveiro foi publicada com o Aviso n.º 19708/2019 no Diário da República, 2ª Série, n.º 236, de 9 de Dezembro.

Reserva Ecológica Nacional (REN) – com a 1.ª revisão do PDM de Aveiro foi publicada a proposta de delimitação da REN, aprovada pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDRC) no Despacho n.º 1099/2020 no Diário da República 2.ª série, n.º 17 de 24 de Janeiro.

Reserva Agrícola Nacional (RAN) – com a 1.ª revisão do PDM de Aveiro foi publicada a proposta de delimitação da RAN para aprovação pela Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAPC).

Nas Figuras IV.57 e IV.58 apresentam-se extractos das Cartas de Ordenamento e de Condicionantes da 1.ª revisão do PDM, que está em vigor. De salientar que as alterações associadas ao Projecto serão localizadas em áreas classificada no PP de Parte da Zona Industrial de Cacia e no PDM como AE – Espaços de Actividades Económicas.

Para além disso, de acordo com a Carta de Condicionantes – Perigosidade de Incêndio Rural do PDM, o risco na envolvente da NTA está classificado como de Baixa Perigosidade e de acordo com a Carta de REN do PDM, na NTA não estão classificadas áreas de elevado risco de erosão.

Por sua vez, o Regulamento do PP de Parte da Zona Industrial de Cacia identifica as servidões e restrições de utilidade pública, ou seja:

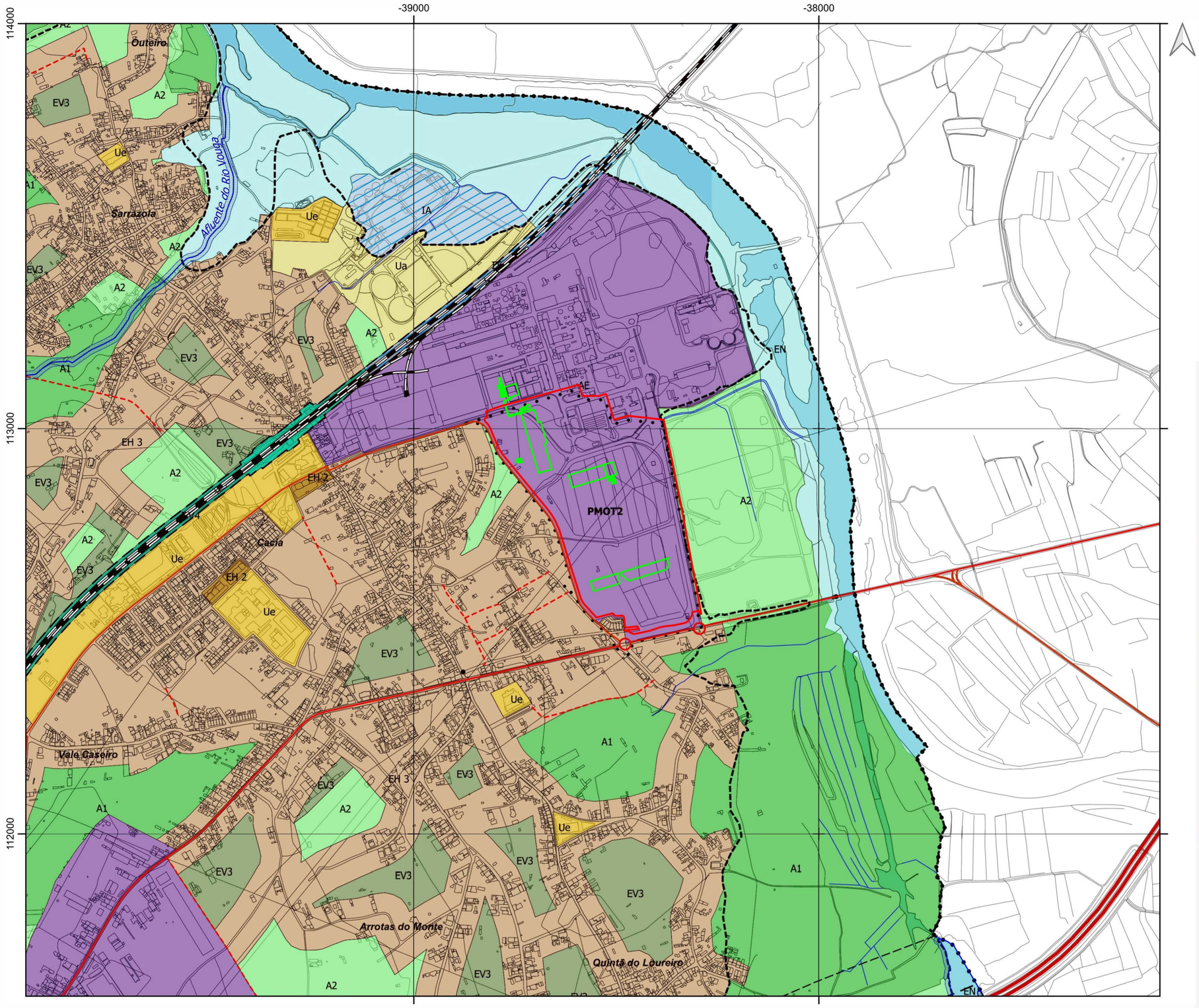
- Rede Eléctrica de Alta Tensão (60 kV);
- Domínio Público Hídrico (vala do Salgueiral).

O novo edifício PB2 – Armazém de matéria-prima, em relação ao PDM do Município de Aveiro, irá localizar-se em área classificada como AE – Espaços de Actividades Económicas. Deste modo, o uso que se pretende para o edifício está em perfeita consentaneidade com a classificação e qualificação do solo constantes do plano de ordenamento territorial aplicável, em vigor.

Por seu lado, a Planta de Condicionantes do PDM de Aveiro indica que, para o local do armazém, não estão definidas quaisquer servidões ou restrições ao uso do solo.

Para além disso, de acordo com o Plano de Riscos de Inundação do rio Vouga (2.º Ciclo de Planeamento – 2022 a 2027), verifica-se que o armazém não está implantado em área inundável.

Nesta conformidade, não se identificam impactes no domínio do Ordenamento do Território, em relação à construção do armazém de fardos de pasta.



Projeto da Máquina de Papel 2

- Limite da Navigator Tissue Aveiro (NTA)
- Elementos de Projeto

Planta de Ordenamento

- Hidrologia
- Cursos de Água - REN
- Cursos de Água - Margem - REN
- Zonas Inundáveis

SOLO URBANO

Espaços Habitacionais

- Indústria a Reconverter
- EH 2 - Espaço Habitacional Tipo 2
- EH 3 - Espaço Habitacional Tipo 3

Espaços de Atividades Económicas

- AE - Espaços de Atividades Económicas

Espaços de Uso Especial

- Ue - Espaço de Equipamento
- Ua - Espaço de Infraestruturas Estruturantes e Ambientais

Espaços Verdes

- EV3 - Espaço Verde Complementar
- EV4 - Espaço Verde de Acompanhamento

SOLO RÚSTICO

Espaços Naturais

- EN - Espaços Naturais

Espaços Agrícolas

- A1 - Espaço Agrícola de Produção
- A2 - Outros Espaços Agrícolas

Espaços Equipamento, Infraestruturas e Outras Estruturas ou Ocupações

- IA - Espaço de Infraestruturas Ambientais
- IT - Espaço de Infraestruturas Territoriais

SISTEMA DE MOBILIDADE

- Rede Ferroviária

Rede Rodoviária

- Supra Regional
- Regional
- Regional (prevista)
- Estruturante
- Estruturante (prevista)
- Rede Prevista
- Espaços-canal
- Zona de Respeito (*)

0 250 m

1/10000

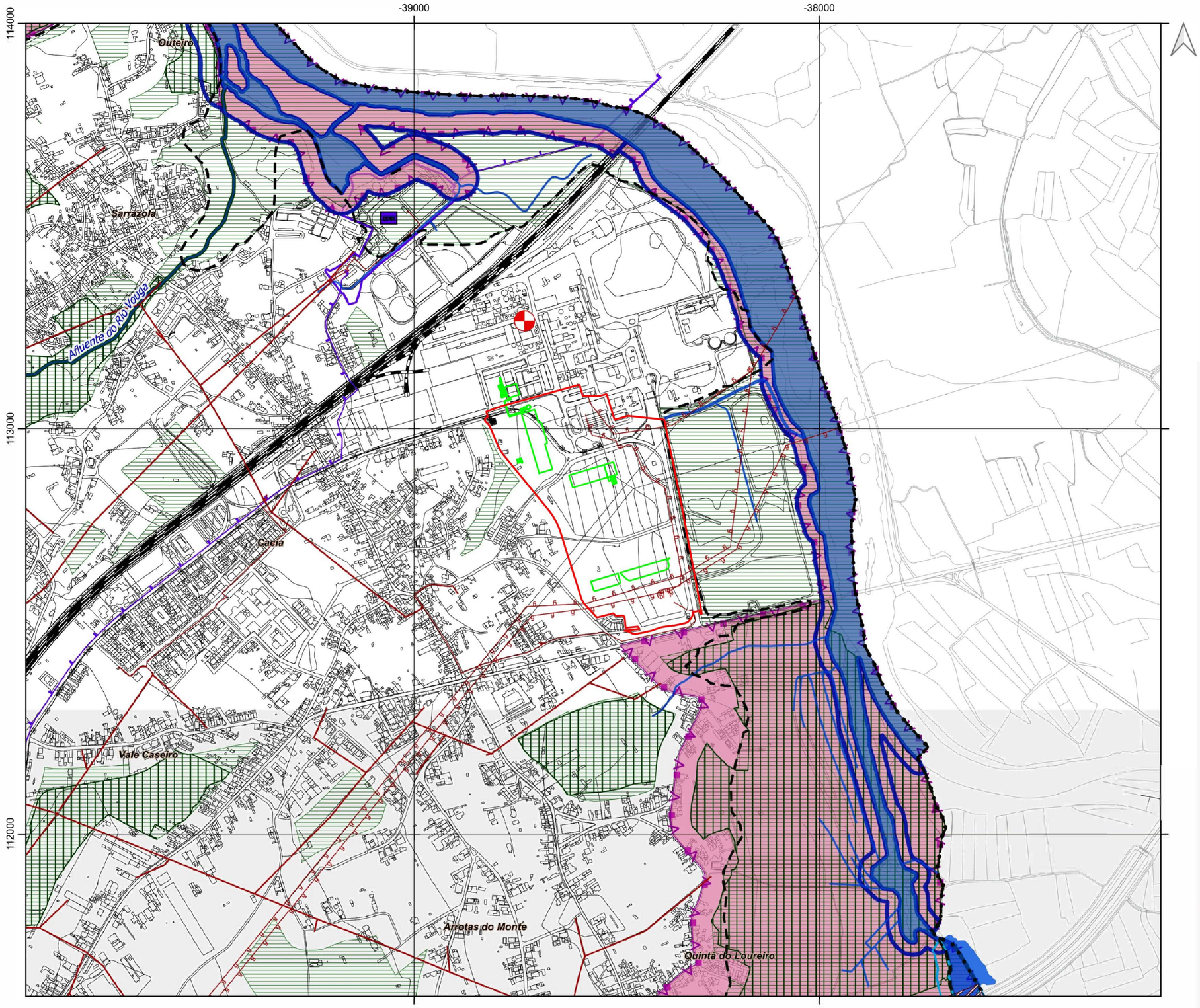
Fonte: PDM de Aveiro: Planta de Ordenamento, revisão (2019), 1ª correção material (2024)

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06, EPSG: 3763
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator

Estudo de Impacte Ambiental da Máquina de Papel 2 (Navigator Tissue Aveiro)

Figura IV.57 - Enquadramento do Projeto na Planta de Ordenamento do PDM de Aveiro

TECNIINVEST



Projeto da Máquina de Papel 2

- Limite da Navigator Tissue Aveiro (NTA)
- Elementos de Projeto

Planta de Condicionantes

RECURSOS NATURAIS

Recursos Hídricos

Domínio Público Hídrico (DPH)

- DP Lacustre e Fluvial - Cursos de Água, Lagos e Lagoas (*)
- DP Lacustre e Fluvial - Margem (*)

Zonas Inundáveis

- Zonas Inundáveis

Recursos Agricolas e Florestais

- RAN - Reserva Agrícola Nacional

Recursos Ecológicos

- Linhas de Água REN
- REN - Reserva Ecológica Nacional (Total)
- Zona de Proteção Especial (ZPE) - Ria de Aveiro
- Sítio de Importância Comunitária (SIC) - Ria de Aveiro

INFRAESTRUTURAS

Drenagem de Águas Residuais

- Emissários SIMRIA
- E.T.A.R.

Rede Elétrica

- Média Tensao 15 kV - Aérea
- Média Tensao 15 kV - Subterrânea
- Alta Tensao 60 kV

Rede Ferroviária

- Linha do Norte, Linha do Vouga e Ramal do Porto da Aveiro
- Zona de Servidão Non Aedificandi (*)

ATIVIDADES PERIGOSAS

- Estabelecimentos com Substâncias Perigosas

0 250 m

1/10000

Fonte: PDM de Aveiro: Planta de Condicionantes, revisão (2019), 1ª correção material (2024)

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06, EPSG: 3763
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator

Estudo de Impacte Ambiental da Máquina de Papel 2 (Navigator Tissue Aveiro)

Figura IV.58 - Enquadramento do Projeto na Planta de Condicionantes do PDM de Aveiro

TECNIINVEST

A **Estratégia de Desenvolvimento Territorial da Região de Aveiro 2014-2020** é um documento estratégico que define as linhas de desenvolvimento prioritário para a região.

15.5 Evolução da Situação de Referência sem Projectos

A ausência de projecto na NTA não iria introduzir alterações no ordenamento do território

SÍNTESE

Para além dos planos de nível nacional, o instrumento principal de gestão territorial aplicável ao concelho de Aveiro, onde se localiza o Projecto da NTA, é o Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia que se sobrepõe ao Plano Director Municipal, cuja 1.ª revisão se encontra plenamente eficaz.

Segundo o Plano de Pormenor citado e a Planta de Ordenamento do PDM de Aveiro, o Projecto da NTA está enquadrado em área classificada como AE – Espaços de Actividades Económicas, não havendo servidões ou restrições de utilidade pública que sejam inteferidas pelo Projecto.

V. Impactes Ambientais e Medidas de Minimização

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão analisados, por área temática, os impactes ambientais decorrentes das fases de construção e exploração do Projecto da Máquina de Papel 2 da Navigator Tissue Aveiro (NTA), anteriormente descrito no Capítulo III do presente Relatório.

Tendo em consideração a tipologia e características do Projecto em apreço, serão consideradas as seguintes principais acções indutoras de impactes:

Fase de construção

- Estabelecimento de estaleiros;
- Movimentação de solos;
- Abertura de valas ou caboucos para fundações;
- Construção/instalação dos edifícios, reservatórios, estruturas metálicas e outros elementos do Projecto;
- Montagem de equipamento;
- Movimentação de veículos e pessoas.

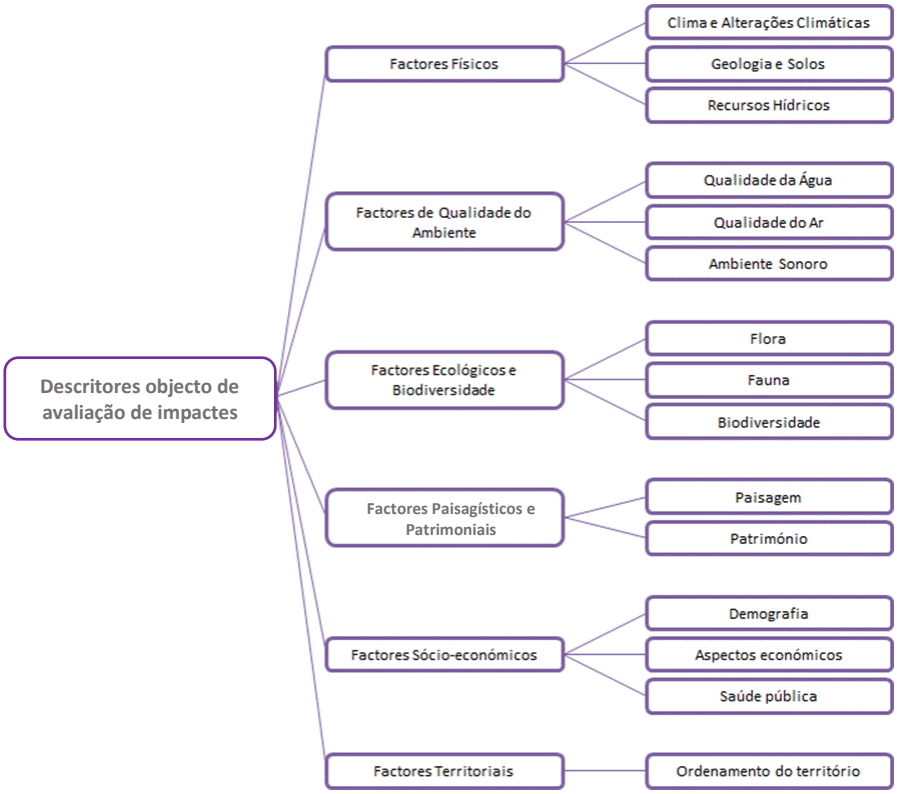
Fase de Exploração

- Consumo de água;
- Consumo de matérias-primas, combustíveis e energia eléctrica;
- Armazenagem e manuseamento de matérias perigosas;
- Emissões líquidas, gasosas e sonoras, incluindo emissões de gases com efeito de estufa;
- Produção e gestão de resíduos;
- Circulação de veículos ligeiros e pesados;
- Geração de Valor Acrescentado Bruto.

A análise de impactes é apresentada para cada uma das áreas temáticas caracterizadas no Capítulo IV do presente Relatório, dando-se particular desenvolvimento às que se revelaram mais sensíveis e relativamente às quais o Projecto introduz alterações.

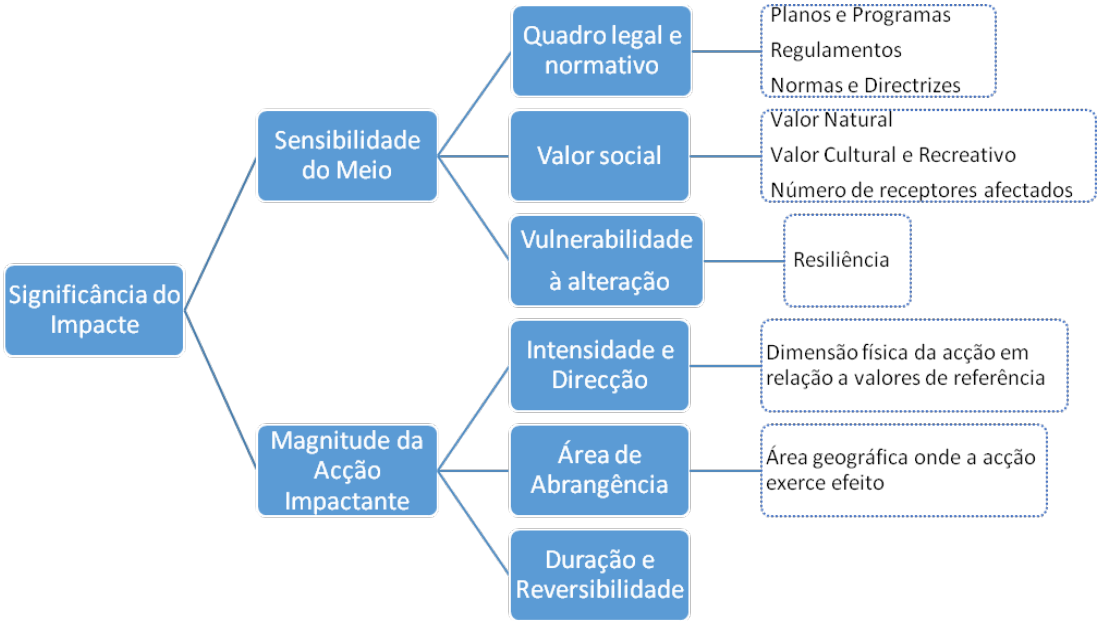
Na Figura V.1 apresenta-se um esquema dos descritores que serão objecto de análise no âmbito desta avaliação de impactes.

Figura V.1 – Descritores objecto de avaliação



Na previsão da natureza e significância dos impactes foi empregue uma análise do tipo multicritério, adaptada da metodologia proposta pelo *Imperia Project – Improving Environmental Assessment by Adopting Good Practices and Tools of Multi-Criteria Decision Analysis,* recomendada pela Direcção-Geral de Ambiente da UE. Este projecto foi coordenado pelo Finnish Environment Institute e financiado pelo programa LIFE+ (LIFE 11ENVI/FI/905). Os princípios da metodologia estão esquematizados na Figura V.2.

Figura V.2 – Esquematização da metodologia de avaliação de impactes (Adaptado de Imperia Project)



A avaliação da significância do impacte é baseada no grau de sensibilidade do meio e da magnitude da acção, sendo o resultado final expresso de acordo com a matriz apresentada no Quadro V.1.

Quadro V.1 – Matriz de avaliação da significância dos impactes (adaptado de Imperia Project)

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	**Moderada**	**Pouco significativa**	**Sem alteração**	**Pouco significativa**	**Moderada**	**Elevada**
Sensibilidade do meio	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

2. CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

2.1 Impactes Micro-Climáticos

Acções do projecto

No domínio micro-climático, os impactes podem, potencialmente, manifestar-se a dois níveis:

- Interferência nos processos de circulação atmosférica;
- Interferência nos processos de radiação ao nível do solo.

A ocorrerem, estes efeitos iniciam-se na fase de construção, prolongando-se para a fase seguinte, de exploração.

Na fase de construção, os potenciais impactes relacionam-se, tipicamente, com a remoção do coberto vegetal e decapagem de solos e, ainda, com a pavimentação e construção de edifícios. As condições de absorção e reflexão da radiação solar alteram-se pela presença de superfícies com maior capacidade de absorção de calor (pavimentos e outros corpos de menor albedo), determinando localmente um aumento da temperatura do ar e redução da humidade.

Por seu lado, as alterações da morfologia do terreno têm incidência nos padrões de drenagem atmosférica, podendo gerar situações de acumulação ou de aumento da intensidade de ventos e brisas locais.

Critérios de avaliação de impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e da sensibilidade do meio no que respeita ao descritor micro-clima estão indicados abaixo.

Magnitude das acções da fase de construção

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	Alteração do uso do solo com remoção da vegetação e sua substituição por materiais com menor albedo em extensão significativa Alteração da morfologia dos terrenos com subsequente modificação dos padrões de circulação de ventos e brisas e criação de zonas de acumulação em extensão significativa
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	Alteração do uso do solo com remoção da vegetação e sua substituição por materiais com menor albedo em extensão moderada Alteração da morfologia dos terrenos com alteração dos padrões de circulação de ventos e brisas e criação de zonas de acumulação em extensão moderada
Alteração de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	Alteração do uso do solo com remoção da vegetação e sua substituição por materiais com menor albedo em extensão reduzida Alteração da morfologia dos terrenos com alteração dos padrões de circulação de ventos e brisas e criação de zonas de acumulação em extensão reduzida
Sem alteração	Não são produzidas alterações no coberto vegetal nem na morfologia dos terrenos
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	-
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	-
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	-

Magnitude das acções da fase de exploração

Na fase de exploração, tornam-se definitivas as acções iniciadas na fase de construção, mantendo-se os impactes daqui decorrentes.

Critérios de determinação da sensibilidade do meio

Sensibilidade Baixa	Áreas florestais ou de matos/incultos Áreas sem ocupação humana ou com ocupação esparsa Áreas industriais
Sensibilidade Média	Áreas agricultadas por espécies resistentes às condições micro-climáticas Áreas habitacionais com densidade média
Sensibilidade Importante	Áreas agricultadas por espécies sensíveis às condições micro-climáticas Áreas habitacionais com densidade elevada

Apesar da ocupação humana na envolvente da Navigator Tissue Aveiro (NTA) ser elevada, constituída pelo aglomerados urbanos de Cacia, a Sul e Poente e a Nascente existirem áreas agricultadas, que estão associadas ao Baixo Vouga Lagunar, o projecto de alteração será construído em área industrial.

Atendendo às características de ocupação do solo na área directa da intervenção considera-se que se está em presença de uma área de sensibilidade baixa.

Avaliação de Impactes

A intervenção em análise, que será concretizada no interior do Complexo Industrial de Aveiro da Navigator (NTA e NPA), correspondendo à construção de um conjunto de edifícios, de estruturas processuais e de infra-estruturas que constituem o Projecto da Máquina de Papel 2.

A área total de intervenção prevista é de 14 817 m^2, sendo 10 191 m^2 de área coberta (com o armazém de fardos de 826 m^2 a construir no perímetro fabril da NPA) e 4 626 m^2 de área apenas impermeabilizada, cuja repartição de áreas se mostra no Quadro V.2.

Quadro V.2 – Áreas de ocupação do Projecto

Projecto	Área Coberta (m^2)	Área de Construção (m^2)	Área apenas Imperm. (m^2)	Altura edificada (m)
Armazém de Fardos	826,00	826,00	n.a.	11,49
Edifício da Máquina de Papel	5 695,00	12 533,20	n.a.	24,30
Armazém de Bobinas de Papel n.º 2	3 670,00	3 670,00	n.a.	24,70
Outras áreas impermeabilizadas	n.a.	n.a.	4 929,57	n.a.
Total	**10 191**	**17 029,20**	**4 929,57**	**-**

É de assinalar que os elementos do projecto localizam-se em terrenos que estão já, maioritariamente, intervencionados (ajardinados ou pavimentados). Por este facto, a morfologia dos terrenos não será substancialmente alterada.

Efeitos nos fenómenos de absorção/reflexão da radiação solar

Na fase de construção inicia-se um processo de ligeira modificação das condições de absorção e reflexão da radiação devido à alteração da natureza das superfícies expostas, que se mantém na fase subsequente de exploração do Projecto. Com efeito, a substituição dos materiais que actualmente compõem o solo no local de intervenção por edifícios, pavimentos e outros corpos de menor albedo contribuem para uma maior absorção da radiação, determinando um aumento da temperatura e redução da humidade local com efeito reduzido.

Trata-se de uma acção que não tem expressão fora da área restrita de intervenção e cuja magnitude se prevê reduzida, o que, tendo em conta a sensibilidade baixa do meio envolvente, se traduz num impacte negativo com significância reduzida, permanente e reversível.

Cumulativamente com os efeitos descritos anteriormente, na fase de exploração, há a referir o aumento do *input* energético resultante do funcionamento dos equipamentos da instalação que dissipam calor, determinando um aumento da temperatura do ar e redução da humidade local, expectavelmente de dimensão reduzida.

Efeitos nas condições de circulação/acumulação de massas de ar

Durante um largo período do ano, principalmente na época estival, são as brisas marítimas (nortada característica da costa portuguesa) que predominam largamente, principalmente no período diurno, mas não se anulando no período nocturno.

Em termos gerais, não é previsível que o Projecto em análise produza alterações com significado no padrão das circulações de microescala, com subsequente formação de situações de turbulência ou de acumulação. As edificações a construir são de média dimensão, quer em altura, quer em volumetria.

Em face do exposto, segundo os critérios estabelecidos, pode concluir-se que os impactes nesta vertente micro-climática são qualificados de negativos, com magnitude reduzida, reversíveis e de abrangência local.

Na fase de exploração, ou seja, de "existência física" da instalação, as alterações na ocupação do solo iniciadas na fase de construção prolongam-se e mantêm-se durante a sua vida útil, produzindo efeitos semelhantes aos identificados anteriormente.

Assim, pode concluir-se que os impactes no domínio micro-climático são negativos de significância reduzida, quer na fase de construção, quer na fase de exploração.

2.2 Alterações Climáticas

Considerações Introdutórias

As constatações mais recentes apontam para alterações no clima causadas por mudanças nas concentrações atmosféricas de diversos gases que potenciam o "efeito de estufa". O dióxido de carbono (CO_2), para além de outros gases como o metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) e compostos halogenados, são os principais responsáveis pelo aumento desse efeito de estufa. Em Portugal, os transportes, energia e indústria estão considerados como os sectores que mais contribuem para a emissão de gases com potencial de aquecimento global.

Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios para avaliar a magnitude das acções impactantes e a sensibilidade do meio ambiente onde estas exercerão o seu efeito estão descritos a seguir.

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	As emissões anuais de gases de efeito estufa directa ou indirectamente geradas pelo Projecto aumentam significativamente
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	As emissões anuais de gases de efeito estufa directa ou indirectamente geradas pelo Projecto aumentam de forma moderada
Alteração de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	As emissões anuais de gases de efeito estufa geradas directa ou indirectamente pelo Projecto aumentam ligeiramente
Sem alteração	As emissões anuais de gases de efeito estufa directa ou indirectamente geradas pelo Projecto permanecerão inalteradas em comparação com a situação actual
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	As emissões anuais de gases de efeito estufa directa ou indirectamente geradas pelo Projecto diminuem ligeiramente
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	A quantidade de emissões anuais de gases de efeito estufa directa ou indirectamente geradas pelo Projecto diminuem de forma moderada
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	As emissões anuais de gases de efeito estufa, directa ou indirectamente atribuídas ao Projecto, diminuem significativamente

Critérios de determinação da sensibilidade do meio:

Sensibilidade Baixa	As emissões de GEE são comparativamente baixas e/ou não estão estabelecidas metas a alcançar ou limites a cumprir, quer a nível local, quer a nível regional ou nacional
Sensibilidade Média	As emissões de GEE são moderadas e/ou estão estabelecidas metas a atingir ou limites a cumprir a nível local, mas não a nível regional ou nacional
Sensibilidade Importante	As emissões de GEE são comparativamente elevadas e/ou estão definidas metas a alcançar ou limites a cumprir de nível local e a nível regional ou nacional

As emissões de GEE em Portugal, no ano de 2023, sem considerar o sector LULUCF, corresponderam a 53,3 Mt CO_2e. O gás com efeito de estufa com maior representatividade é o CO_2, com cerca de 71% do total das emissões nacionais.

O sector da energia, que inclui os transportes representou em 2023 cerca de 66,5% das emissões nacionais. Neste sector, os transportes e a produção e transformação de energia são as fontes de emissão mais importantes, representando respectivamente cerca de 34% e 22,1% do total das emissões nacionais. O sector dos processos industriais e uso dos produtos (IPPU) e o sector da agricultura representaram respectivamente 9,8% e 13,1% das emissões totais. O sector dos resíduos foi responsável por 11% do total das emissões em 2023.

Na situação em análise, o concelho de Aveiro, em 2023, produziu cerca de 336,3 kt/ano de CO_2e, de acordo com o INERPA – Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas (Emissões Totais Espacializadas em 2023), em que a NTA pode ter contribuído com cerca de 3,7% e estão definidas metas a atingir, de âmbito nacional, pelo que se considera o meio com sensibilidade importante.

Avaliação de Impactes

Fase de construção

Na fase de construção, as emissões de CO_2 de origem fóssil relacionam-se com três níveis de actividade, a saber:

1) Emissões directas, associadas ao consumo de combustíveis nos veículos e maquinaria de obra e emissões fugitivas de fluidos de ar condicionado;
2) Emissões indirectas, associadas ao consumo de energia eléctrica;
3) Outras emissões indirectas, relacionadas com a produção e transporte de materiais consumidos.

De acordo com a estimativa efectuada para a fase de construção, tal como incluída no Anexo XIII do Volume de Anexos, a emissão de CO_2 de origem fóssil irá corresponder a cerca de 33 452 t, no período de construção de 15 meses.

Na fase de desactivação do Projecto, considera-se que as emissões de CO_2 serão inferiores às estimadas na fase de construção, associadas à evolução da descabonização do País.

Assim, é possível concluir que as emissões de CO_2 na fase de construção e na fase de desactivação do Projecto serão pouco significativas.

Fase de funcionamento

Na NTA, as emissões directas de CO_2 terão origem maioritariamente nos sistemas de secagem das máquinas de papel e nos geradores de emergência, reguladas pelo regime CELE, já que a caldeira de produção de vapor a gás natural ficará de reserva.

Assim, com a entrada em funcionamento da Máquina de Papel 2, irá verificar-se um aumento das emissões de CO_2 fóssil de 16 346 t, verificadas no ano de 2025 e de 22 470 t, se for considerada a capacidade nominal teórica da Máquina de Papel 1, para 27 862 t/ano, se forem consideradas as capacidades nominais teóricas das duas máquinas de papel.

No entanto, tendo em conta o Complexo Industrial de Aveiro (NTA + NPA no seu conjunto), com a conversão de um dos fornos de cal de fuelóleo ou gás natural para biomassa e com a eliminação do consumo de fuelóleo na caldeira de recuperação na NPA, haverá uma redução das emissões de CO_2 fóssil de 43 376 toneladas, verificadas em 2025, para 23 099 toneladas na base da capacidade nominal futura de produção de pasta na NPA de 436 000 tSA/ano.

Assim, em termos globais, no Complexo Industrial de Aveiro haverá uma redução de 59 722 toneladas em 2025, para 50 961 t/ano, ou seja, 8 761 t/ano, mesmo considerando a capacidade nominal teórica das duas máquinas de papel *tissue*.

Por outro lado, com a utilização de energia eléctrica de origem renovável na NTA, a produzir no TG6, haverá uma diminuição das emissões indirectas de CO_2 fóssil de 3 668 toneladas por ano, em relação ao ano de 2025, com base no factor de 0,092 t CO_2e/MWh, mesmo considerando as duas máquinas de papel a funcionar à capacidade nominal teórica.

De acordo com os cálculos efectuados através da calculadora das emissões de GEE, cujos resultados foram incluídos no Anexo XIII do Volume de Anexos, obtém-se uma redução global no conjunto do Complexo Industrial de Aveiro, incluindo emissões evitadas, de cerca de 13 400 t CO_2/ano.

Esta diminuição das emissões no Complexo Industrial de Aveiro dará um contributo positivo moderado para alcançar a meta da neutralidade carbónica em 2045, a que Portugal está comprometido no âmbito do Acordo de Paris, e também as metas de curto prazo definidas no PNEC 2030 e Directiva RED III.

Assim, no quadro seguinte apresentam-se as linhas de actuação e correspondentes medidas de acção previstas no PNEC 2030 e a forma como foram consideradas no Complexo Industrial de Aveiro, incluindo não só a NTA, mas também a NPA.

Esquematiza as linhas de actuação e correspondentes medidas de acção previstas no PNEC 2030 e a forma como foram consideradas no projecto da MP2 da NTA e nos projectos de melhoria ambiental da NPA e nas respectivas medidas de minimização

Linha de Actuação	Medida de Acção	Integração nos Projectos de Melhoria Ambiental	Integração nas Medidas de minimização e adicionais
1.4 Reduzir a produção de resíduos e a sua deposição em aterro e promover as fileiras de reciclagem	1.4.1 Aumentar a preparação da reutilização, reciclagem 1.4.2 Reduzir a deposição em aterro 1.4.5 Promover a valorização e escoamento de resíduos e materiais resultantes do tratamento de resíduos	Sistema de crivagem das cinzas da CTB ao pré-preparar as cinzas para a sua utilização como substituto de outras matérias-primas resultantes de processos hipercarbónico na NPA Os resíduos da NTA são encaminhados na quase totalidade para valorização.	Estão a ser estudadas medidas alternativas de valorização de resíduos, eventualmente a implementar a médio prazo, designadamente a utilização de cinzas para integração em argamassas e a mistura de lamas biológicas com cinzas das caldeiras e/ou lamas de cal para utilização como fertilizantes correctores de solos florestais. Como medida adicional, minimizar os resíduos a enviar para eliminação, com a optimização da sua valorização no exterior.
1.12 Promover a resiliência climática através da eficiência hídrica	1.12.2. Melhorar a eficiência hídrica	Projectos de minimização dos usos de água já concretizados na NPA: - Upgrade da Evaporação; - Optimização da lavagem e branqueamento da pasta; - Produção de pasta hykep e optimização da crivagem. Medidas de minimização dos consumos de água consideradas no Projecto da NTA: - Instalação de filtros de discos para produção de água clarificada e superclarificada a partir de águas brancas com fibra; - Optimização dos chuveiros da MP2; - Optimização do dimensionamento de tanques e tinões; - Concepção adequada de tubagens e dos sistemas de armazenagem para manter as superfícies limpas e reduzir a necessidade de limpeza; - Monitorização e optimização do consumo de água; - Implementação de um sistema d gestão ambiental na MP2 a certificar pela norma ISSO 14001.	Concretização do PRUA em curso (Plano de Redução da Utilização de Água) no Complexo Industrial de Aveiro Minimização dos usos de água na fase de construção
3.1. Acelerar a produção de electricidade a partir de fontes renováveis de energia	3.1.4. Promover a cogeração renovável e reduzir de forma gradual os incentivos à cogeração a partir de combustíveis fósseis	- Valorização energética em cogeração das lamas biológicas na caldeira de recuperação (CR4) na NPA; - Implementação de um sistema de cogeração renovável na NTA (já implementado)	
6.7. Incentivar o papel da bioeconomia para a descarbonização	6.7.1. Promover o uso de biomassa residual de origem florestal e agrícola	Conversão do Forno de Cal 3 para biomassa da NPA	
7.1. Promover a descarbonização da Indústria	7.1.2. Aumentar a utilização de combustíveis alternativos limpos e outros recursos nacionais com potencial para utilização como fonte energética	Valorização energética em cogeração das lamas biológicas na caldeira de recuperação (CR4) na NPA Conversão do Forno de Cal 3 para biomassa na NPA	
7.4. Promover a economia circular na indústria	7.4.1. Promover a economia circular e de baixo carbono na indústria	Projectos implementados na NPA: - Fornecimento de vapor de origem renovável à Navigator Tissue Aveiro em detrimento do consumo de vapor de origem fóssil; - Produção de utensílios de pasta moldada de origem renovável para substituição no mercado de produtos em plástico de origem fóssil; - Produção de pasta crua não branqueada de alto rendimento (pasta hykep), de origem renovável, destinada à produção de papel de embalagem noutras unidades para substituição de embalagens em plástico de origem fóssil; - Adequação dos queimadores para gás natural e hidrogénio na caldeira de recuperação, em detrimento de fuelóleo, com a redução da pegada de carbono.	

Em síntese, considera-se que, no vector "alterações climáticas", as acções dos projectos no Complexo Industrial de Aveiro se traduzem num impacte negativo de reduzido a moderado na fase de construção do Projecto da Máquina de Papel 2 e num impacte positivo moderado na fase de exploração, atendendo à magnitude das mesmas e à sensibilidade do meio (ver Quadro V.3).

Quadro V.3 – Impactes do Projecto nas alterações climáticas – fases de construção e exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção
Fase de exploração

Adaptação dos Projectos às Alterações Climáticas

Aumento da temperatura média do ar e de fenómenos extremos. Agravamento de secas e da escassez hídrica

Conforme referido no ponto 4 do Capítulo IV, 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.

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).

Por seu lado, as disponibilidades hídricas serão também impactadas num cenário de alterações climáticas, como dá conta o recente estudo "Avaliação das disponibilidades hídricas actuais e futuras e aplicação do Índice de escassez WEI+". As conclusões do estudo indicam que se tem verificado nos últimos 20 anos uma diminuição das disponibilidades hídricas, quer em regime natural, quer na reposição do armazenamento nas albufeiras e águas subterrâneas.

Também, o índice de escassez se agravou em todas as bacias, comparativamente ao que tinha sido calculado para o 2.º ciclo de planeamento dos PGRH, atingindo valores muito elevados (escassez severa) em algumas regiões hidrográficas, nomeadamente RH6, RH7 e RH8.

No caso do PGRH dos rios Vouga, Mondego e Lis (3.º ciclo), o valor anual de WEI+ na sub-bacia do Vouga, no período de 1989 – 2015, foi de 37%, correspondendo a uma escassez elevada.

No ponto 8 do Capítulo IV do EIA, relativamente às disponibilidades hídricas, vem referido que o PGRH (3.º Ciclo) indica que, na sub-bacia do Vouga, no período de 1989-2015 o escoamento médio foi de 2 025 hm^3/ano, ano seco de 854 hm^3/ano e ano húmido de 2 729 hm^3/ano, com um índice de escassez WEI+ de 37%, no mesmo período. Assim, tendo por base o escoamento na sub-bacia do Vouga, a captação de água futura da NPA corresponde a cerca de 0,6% em ano médio, 1,4% em ano seco e 0,4% em ano húmido.

De acordo com o documento de "Avaliação das disponibilidades hídricas por massa de água e aplicação do índice de escassez WEI+, visando complementar a avaliação do estado das massas de água – Relatório Final", de Dezembro de 2023, as projecções dos modelos prevêem uma diminuição da precipitação anual média em todos os cenários, sendo a redução maior quando se considera o horizonte 2071-2100 e a trajectória RCP8.5.

No caso do PTRH4A, aplicável ao Vouga, Mondego e Lis, prevê-se uma redução da precipitação de 5% entre o período de 2071 – 2100 para a trajectória RCP4.5 e de 18% para a trajectória RCP8.5. Relativamente à temperatura média anual, as projecções reflectem um aumento em todos os cenários, prevendo-se no PTH4A um acréscimo de 1,6 °C no RCP4.5 e de 3,3 °C no RCP8.5 entre o período de 2071 – 2100.

A diminuição projectada da precipitação anual média traduzir-se-á numa redução do escoamento em todos os cenários, como se pode verificar na figura a seguir, sendo a redução maior quando se considera a anomalia de 2071-2100 e o RCP8.5.

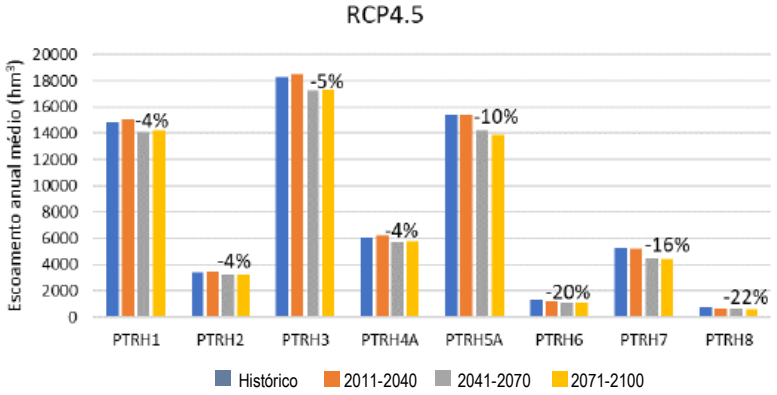
No caso da Região Hidrográfica PTRH4A, as projecções do escoamento médio anual mostram uma redução, respectivamente de 4% para o cenário RCP4.5 e de 26% para o cenário RCP8.5, quando se considera a anomalia de 2071 – 2100.

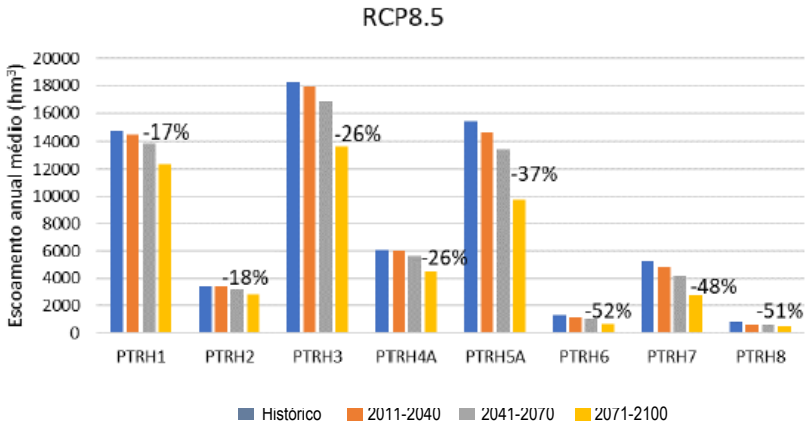
Neste cenário, os efeitos das alterações climáticas, principalmente em termos do aumento da temperatura, frequência e intensidade das ondas de calor e dos fenómenos de seca e escassez hídrica são factores de risco a considerar para os projectos em análise na NPA.

As medidas de adaptação consideradas no P-3AC, como forma de minimização dos principais impactes e vulnerabilidades associadas às alterações climáticas, aplicáveis ao Projecto na NTA, são as seguintes:

- Implementação de boas práticas de gestão da água na indústria para prevenção dos impactes decorrentes de fenómenos de seca e escassez;
- Redução ou minimização dos riscos associados a fenómenos de cheias e de inundações.

Relativamente à gestão da água, apesar das águas residuais serem descarregadas no meio receptor e de não serem reaproveitadas as águas pluviais, como medidas previstas no P-3AC, nos processos internos de produção de papel *tissue*, grande parte da água é clarificada e superclarificada, com recirculação e reutilização, estando consideradas as Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) aplicáveis à MP2, de acordo com o BREF PP, tendo em vista a redução e racionalização dos consumos de água.





Fonte: Avaliação das disponibilidades hídricas por massa de água e aplicação do índice de escassez WEI+, visando complementar a avaliação do estado das massas de água – Relatório Final, de Dezembro de 2023

Deste modo, foi adoptado como critério fundamental de Projecto **a promoção da eficiência hídrica em processos,** através da implementação de medidas de racionalização dos consumos de água, designadamente:

- Plano de Redução da Utilização de Água (PRUA), em curso no Complexo Industrial de Aveiro;
- Instalação de filtro de discos para produção de água clarificada (CWW) e superclarificada (SCWW) a partir de águas brancas com fibra, que permite até a sua utilização nos chuveiros da MP2;
- Optimização dos chuveiros da MP2;
- Optimização do dimensionamento de tanques e tinões;
- Concepção adequada das tubagens e dos sistemas de armazenagem para manter as superfícies limpas e reduzir a necessidade de lavagens e limpeza;
- Monitorização e optimização do consumo de água;
- Implementação de um sistema de gestão ambiental na MP2, a certificar pela norma ISO 14001.

Assim, prevê-se uma redução da captação anual de água no rio Vouga de 12 394 mil m^3, verificada em 2025, para 12 012 mil m^3 no futuro, ou seja, cerca de 3,1%, considerando os projectos correlacionados da NPA e tendo em conta o funcionamento das duas máquinas de papel *tissue* na base da sua capacidade nominal teórica.

2.3 Síntese Conclusiva

A nível micro-climático, os impactes negativos associados ao Projecto em análise na NTA têm significância reduzida a moderada, uma vez que as alterações a empreender, quer físicas, quer operacionais, produzem efeitos de intensidade pouco significativa sobre os descritores micro-climáticos.

A nível climático, prevê-se que o impacte associado aos projectos da NTA e NPA no Complexo Industrial de Aveiro tenha natureza positiva e significância moderada, tendo em conta o contributo da elevada descarbonização da fábrica da NPA, reduzindo assim a pegada de carbono no Complexo.

Estão também previstas medidas de adaptação a fenómenos climáticos extremos, designadamente a inundações na NPA, que estão descritas no ponto 4, relativo aos recursos hídricos, embora o Projecto Máquina de Papel 2 não se localize em áreas que possam ser afectadas.

3. GEOLOGIA E SOLOS

3.1 Acções dos Projectos

As acções potencialmente geradoras de impactes na geologia e nos solos iniciam-se na fase de construção, com a desmatação/desarborização, a decapagem e compactação do solo e as movimentações de terras, e prolongam-se durante a existência do Projecto, através da ocupação temporária ou definitiva pelos elementos afectos a este, ou das áreas utilizadas para empréstimo ou depósito de terras.

Destas acções poderiam decorrer efeitos adversos, como a destruição ou comprometimento de formações geológicas com valor cultural ou científico, perda integral de solos com capacidades de uso elevadas, originando o seu comprometimento para outras utilizações mais adequadas às suas potencialidades, ou ainda, perda gradual de solo devido ao aumento da susceptibilidade à erosão, ou comprometimento por perda de qualidade, devido à compactação e contaminação com origem em descargas poluentes.

No entanto, os locais de intervenção são concretizados no interior da NTA e NPA, em áreas maioritariamente intervencionadas, sendo apenas impermeabilizadas áreas que atingem um total de cerca de 4 929,57 m^2, o que corresponde a cerca de 8,6% da área impermeabilizada antes do Projecto. Por outro lado, a movimentação de terras é relativamente elevada, correspondendo a cerca de 13 000 m^3, sendo essas terras utilizadas na NTA.

Para a construção do projecto, são utilizadas, como estaleiros e parques de estacionamento de viaturas, áreas já intervencionadas.

Nos Desenhos n.º M103-70201 e M103-70203, incluídos no Anexo I do Volume de Anexos, estão indicadas as áreas associadas ao Projecto e aos estaleiros.

3.2 Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e da sensibilidade do meio no que respeita aos descritores geologia e solos estão indicados abaixo.

Magnitude das acções da fase de construção

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	Serão efectuadas movimentações de terras, incluindo decapagem do solo, envolvendo quantitativos significativos de escavações e aterros e a execução de taludes de altura significativa
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	Serão efectuadas movimentações de terras, incluindo decapagem do solo, envolvendo quantitativos moderados de escavações e aterros e a execução de taludes de altura média
Alteração de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	Serão efectuadas movimentações de terras, incluindo decapagem do solo, envolvendo quantitativos não significativos de escavações e aterros e a execução de taludes de altura não significativa
Sem alteração	Não serão efectuadas movimentações de terras nem produzidas alterações morfológicas
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	Não se aplica
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	Não se aplica
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	Não se aplica

Magnitude das acções da fase de exploração

Na fase de exploração, tornam-se definitivas as acções de ocupação/perda iniciadas na fase de construção, podendo, no entanto, serem revertidas algumas dessas acções, designadamente as que estão associadas à ocupação de áreas de utilização temporária, designadamente de estaleiros, desde que sejam implementadas as necessárias medidas de recuperação ambiental.

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde os Projectos exercem a sua acção

Sensibilidade Baixa	As formações geológicas não apresentam valor cultural/ científico/económico Os solos ocorrentes no local têm capacidade de uso D ou E ou encontram-se impermeabilizados/pavimentados
Sensibilidade Média	As formações geológicas apresentam interesse cultural/científico/económico no contexto regional/local Os solos presentes têm capacidade de uso pertencente à classe C
Sensibilidade Importante	As formações geológicas apresentam elevado valor cultural/científico/económico no contexto nacional Os solos ocorrentes no local têm capacidade de uso pertencente às classes A ou B,

De acordo com a caracterização apresentada no ponto 5 do Capítulo IV do EIA, as formações geológicas no local do projecto não apresentam valor cultural, científico ou económico, estando integradas no perímetro da NTA e NPA. Por seu lado, os solos presentes nas áreas de intervenção estão classificados como classe B, apesar da sua utilização industrial.

Pelo exposto, considera-se que a sensibilidade do local, no que aos domínios Geologia e Solos se refere, é média.

3.3 Avaliação de Impactes

Como referido acima, o Projecto será implementado maioritariamente em áreas já intervencionadas.

No que respeita às movimentações de terras, que serão relativamente elevadas (13 000 m^3), não haverá a necessidade de levar terras a depósito. Os terrenos onde se implantam os projectos encontram-se paticamente às cotas de construção, com alterações morfológicas reduzidas, com excepção do aterro necessário à elevação da cota do Parque de Estacionamento e da via principal de acesso à fábrica. Por outro lado, as formações geológicas e o estrato pedológico nas áreas que serão ocupadas pelos projectos não apresentam qualquer valor no contexto cultural, científico ou económico. No entanto, o valor agrológico dos solos é elevado (classe B), apesar de se localizar em área industrial.

Assim, considera-se que os impactes do Projecto na geologia e nos solos são negativos e moderados, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, como se pode visualizar no Quadro V.4, sendo permanentes, irreversíveis e de abrangência local.

Quadro V.4 – Impactes do Projecto na geologia e nos solos – fases de construção e exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção
Fase de exploração

4. RECURSOS HÍDRICOS

4.1 Acções dos Projectos com Impacte no Meio

Tipicamente, as principais acções potencialmente indutoras de impactes nos recursos hídricos associadas a projectos desta natureza consistem em:

- Alterações na fisiografia e no regime de escoamento das linhas de água, se presentes no local do projecto;
- Impermeabilização do solo;
- Extracção de águas superficiais e/ou subterrâneas em excesso relativamente à recarga.

Como resultados destas acções, poderão ocorrer os seguintes efeitos negativos:

- Potenciação do risco de erosão ou seu incremento quando esse fenómeno é já existente, com o consequente aumento do transporte de sedimentos. Cargas elevadas de material sólido provocam a colmatação dos leitos de cheia e obstrução de passagens e estrangulamentos naturais ou artificiais das linhas de água, potenciando, assim, o risco de cheias;
- Redução do tempo de concentração nas bacias de drenagem, fazendo afluir, em intervalos de tempo relativamente menores, maiores caudais a pontos determinados da rede hidrográfica;
- Perturbação dos mecanismos de recarga e descarga de aquíferos, com potenciais interferências nas suas disponibilidades hídricas;
- Extracção de água subterrânea em excesso relativamente à recarga, com potenciais interferências negativas nos parâmetros e funcionamento dos sistemas aquíferos.

No caso concreto dos projectos em análise, é importante salientar os aspectos seguintes:

- Haverá um acréscimo reduzido das áreas a impermeabilizar, ou seja, de cerca de 4 930 m^2, o que corresponde a cerca de 8,6% da área impermeabilizada da NTA antes do início da concretização do Projecto;
- Em relação à linha de água sem toponímia que existe na NTA e NPA, conhecida localmente como vala do Salgueiral, haverá um aumento do caudal de descarga de águas pluviais, mas que comporta esse aumento de caudal, com a intervenção efectuada em 2015 com o Projecto *Smooth* de implantação da fábrica da NTA;
- A concretização do Projecto irá traduzir-se numa ligeira redução dos volumes de água a captar no rio Vouga pela NPA, já que em 2025 o volume captado correspondeu a 12 394 mil m^3 e no futuro estimou-se o volume de 12 012 mil m^3, ou seja, uma redução de cerca de 3,1%, mesmo considerando as duas máquinas de papel *tissue* a funcionar na base da capacidade nominal teórica;
- Apesar do Projecto em análise não se localizar em área potencialmente afectada pelas cheias, foram consideradas medidas de minimização da ocorrência de cheias no interior do perímetro fabril da NPA.

4.2 Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e a sensibilidade do meio no que respeita ao descritor Recursos Hídricos estão indicados abaixo.

Magnitude das acções da fase de construção

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	Destruição irreversível da fisiografia ou alteração integral do regime de escoamento de massas de água Impermeabilização de solo com extensão significativa
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	Alteração moderada da fisiografia ou do regime de escoamento de massas de água. Impermeabilização ou compactação de solo com extensão moderada
Alteração de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	Alteração não significativa da fisiografia ou do regime de escoamento de massas de água Impermeabilização ou compactação de solo com extensão pouco significativa
Sem alteração	Não são produzidas alterações em massas de água ou não são efectuadas impermeabilizações ou compactações de solo
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	Não aplicável
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	Não aplicável
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	Não aplicável

Magnitude das acções da fase de exploração

Na fase de exploração, tornam-se definitivas as acções de ocupação do solo iniciadas na fase de construção, podendo, no entanto, serem revertidas algumas dessas acções, designadamente as que estão associadas à ocupação das áreas de estaleiro, desde que sejam implementadas as necessárias medidas de recuperação ambiental.

Acrescem as acções relacionadas com o consumo de água para uso dos projectos.

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	Utilização muito intensiva de água pelo Projecto representando um acréscimo superior a 10% do consumo total de água para uso industrial na massa de água
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	Utilização intensiva de água pelo Projecto representando um acréscimo entre 1% e 10% do consumo total de água para uso industrial na massa de água
Alteração de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	Utilização pouco intensiva de água pelo Projecto representando um acréscimo inferior a 1% do consumo total de água para uso industrial na massa de água
Sem alteração	Não ocorrem consumos de água ou o resultado líquido do Projecto é nulo
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O Projecto determina uma redução não relevante no consumo de água que representa menos de 1% do consumo de água para uso industrial na massa de água
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O Projecto determina uma redução moderada no consumo de água que representa entre 1% e 10% do consumo de água para uso industrial na massa de água
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O Projecto determina uma redução significativa no consumo de água que representa mais de 10% do consumo de água para uso industrial na massa de água

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde os Projectos exercem a sua acção

Sensibilidade Baixa	Não estão presentes massas de água superficiais ou as formações geológicas são improdutivas As disponibilidades hídricas são elevadas O local do Projecto localiza-se ou está em área que drena para zona não susceptível do ponto de vista do risco de inundações
Sensibilidade Média	As massas de água têm valor económico a nível local As massas de água têm disponibilidade hídrica moderada O local do Projecto localiza-se ou está em área que drena para zona moderadamente susceptível do ponto de vista do risco de inundações
Sensibilidade Importante	As massas de água integram zonas protegidas na acepção da Directiva da Qualidade da Água As massas de água têm disponibilidade hídrica reduzida O local do Projecto localiza-se ou está em área que drena para zona muito susceptível do ponto de vista do risco de inundações

Considera-se que do ponto de vista do descritor em análise, a sensibilidade do meio é importante, tendo em conta a ponderação dos critérios seguintes:

- Em relação ao valor conservacionista e económico das massas de água presentes, considera-se que o meio apresenta sensibilidade importante, devido à existência de zonas protegidas na sub-bacia do rio Vouga em estudo;
- Em relação às disponibilidades hídricas, considera-se que o meio apresenta sensibilidade importante, já que a sub-bacia do rio Vouga apresenta escassez elevada de acordo com o PGRH do Vouga, Mondego e Lis (3.º ciclo);
- Em relação à susceptibilidade do meio às inundações, considera-se que apresenta sensibilidade importante, já que abrange uma parte da área da NPA, mas que não atinge o Projecto em análise.

4.3 Avaliação de Impactes

Fase de construção

Alterações morfológicas e fisiográficas das linhas de água

Na fase de construção, as actividades de mobilização de solos incluem a abertura de valas e caboucos para instalação de fundações de elementos edificados e estruturas processuais, assentamento de infra-estruturas de abastecimento de água, saneamento e redes processuais, entre outros, mas cuja movimentação de terras é relativamente elevada.

A área onde serão estabelecidos os projectos implantam-se na bacia de drenagem de uma linha de água sem toponímia, com descarga no rio Vouga, conhecida como vala do Salgueiral, que irá receber um acréscimo de águas pluviais.

Acresce referir que os materiais mobilizados, principalmente em períodos pluviosos, podem, por acção do vento e da pluviosidade, atingir a vala do Salgueiral, ou no próprio rio Vouga, contribuindo para o incremento do caudal sólido e colmatação em pontos de acreção nesta linha de água. Este efeito poderá ter como consequência a redução das secções de vazão e, deste modo, potenciar situações de extravasamentos e inundações dos terrenos adjacentes.

Pese embora a susceptibilidade à erosão hídrica e eólica dos materiais pedológicos em presença, que apresenta valores baixos, estes fenómenos não assumem relevância significativa no contexto local, sendo um efeito com significado pouco relevante sobre esta vertente dos recursos hídricos.

Alterações nos mecanismos de infiltração e escoamento

A movimentação de equipamento, viaturas e pessoal necessários em obra, a compactação dos terrenos para a execução das terraplenagens e a impermeabilização dos solos para pavimentação em arruamentos e implantação de edifícios e outras estruturas poderiam induzir alterações nos processos de infiltração da água das chuvas, com diminuição da recarga aquífera local, e potenciação do escoamento, com incremento de caudais de ponta de cheia.

No entanto, face ao reduzido aumento das áreas a impermeabilizar, admite-se estar perante uma acção de magnitude pouco significativa.

Nessa conformidade, considera-se que os impactes na fase de construção do projecto nos recursos hídricos são de natureza negativa e globalmente reduzidos a moderados, como se pode visualizar no Quadro V.5.

Quadro V.5 – Impactes do Projecto nos recursos hídricos – fase de construção

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção

Fase de exploração

Na fase de exploração, alguns dos impactes iniciados na fase anterior prolongam-se para a fase seguinte, designadamente os que resultam da ocupação e impermeabilização do solo, mas que são pouco significativos.

De acordo com as informações disponíveis no PGRH, o Sistema Aquífero Quaternário de Aveiro, que ocupa uma área de 931 km^2, tem uma recarga média anual de 242 mm/ano, o que equivale a um volume anual de 225 hm^3/ano.

O aumento da área a impermeabilizar (coberta e não coberta) corresponde a cerca de 15 121 m^2 e tendo por base o valor de recarga de 242 mm/ano, significa uma redução de 3 659 m^3/ano, que corresponde a 0,0016% da recarga total no aquífero, o que não tem qualquer significado.

Considerando que o complexo da Navigator Aveiro, incluindo a Navigator Pulp Aveiro e a Navigator Tissue Aveiro, ocupa uma área de cerca de 0,94 km^2, obtém-se uma diminuição do valor da recarga de cerca de 4 mm/ano (1,6%,) o que se considera muito reduzida.

Necessidades hídricas

Nesta fase, há ainda a considerar a utilização da água pelo Projecto e as repercussões que tal acção pode ter nos aspectos quantitativos dos recursos hídricos e nos usos associados.

Como referido anteriormente, as necessidades de água da NTA continuarão a ser provenientes da captação de água existente no rio Vouga.

De acordo com as estimativas apresentadas no PGRH do Vouga, Mondego e Lis (2022-2027), a sub-bacia do Vouga apresenta uma situação de escassez elevada, tomando como base a formulação do índice WEI+.

Deste modo, tendo em conta que:

- A redução da utilização de água no complexo industrial de Aveiro da Navigator, que inclui a NPA e a NTA, associada aos projectos da NPA, representa uma diminuição de cerca de 3,1%, relativamente ao ano de referência (2025);
- A sensibilidade do meio ambiente no domínio em apreço é importante.

Assim, admite-se que os impactes nos recursos hídricos, vertente quantitativa, na fase de exploração, são positivos, de significância moderada, apresentando abrangência regional, sendo permanentes, reversíveis e passíveis de minimização, se implementadas as medidas propostas no ponto 15 do presente capítulo.

Tendo em consideração os projectos correlacionados da NPA, a natureza e significância dos impactes positivos sobre os recursos hídricos mantêm-se no nível moderado.

Quadro V.6 – Impactes do projecto nos recursos hídricos – fase de exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	**Moderada**	**Pouco significativa**	**Sem alteração**	**Pouco significativa**	**Moderada**	**Elevada**
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de exploração

Risco de inundações

Tal como já foi referido no ponto 8 do capítulo IV, foi efectuado um levantamento topográfico das cotas dos terrenos da NPA com risco de inundação, que se incluiu no Anexo V do Volume de Anexos.

Como a cota de cheia é de 3,9 m na zona da ETAR a Norte da NPA, verifica-se que as cotas da plataforma onde se localiza esta infra-estrutura são superiores a essa cota, pelo que nesta área não há riscos de inundação.

A Nascente e a Sul, como a cota de cheia é de 4,9 m, existe risco de inundação de parte do parque de madeiras. Assim, como se pode verificar na Figura V.3, foi prevista a construção de um dique, com cota superior a 4,9 m, representado esquematicamente nessa figura, de forma a evitar o risco de cheias nessa área do parque de madeiras da NPA, em que as cotas do terreno são inferiores a 4,9 m. Após a aprovação desta medida pela APA, será elaborado o respectivo projecto de execução, também a submeter a esta entidade.

Por outro lado, foi considerada a instalação de uma válvula de maré, antes da embocadura da vala do Salgueiral no rio Vouga, que será actuada no caso de ocorrer uma inundação, também representada na Figura V.3.

A informação disponível à data, como se mostra na Figura IV.21 do Capítulo IV do EIA, recebida em 2025 da APA/ARH do Centro, mostra que a área da NTA se localiza a cotas acima das cotas de cheia, para o período de retorno de 100 anos.

A ficha da ARPSI Aveiro, onde se localiza o Projecto, indica que a modelação hidráulica utilizou o modelo MOHID Water 2D, com MDT de elevada resolução e batimetria, e condições de fronteira com maré, o que mostra que a interacção rio-mar foi considerada no modelo que produziu a delimitação das áreas imudáveis nesta ARPSI, como apresentado na figura já referida.

A mesma fonte faz referência aos efeitos das alterações climáticas através do aumento dos caudais de ponta de cheia (cerca de 6% para T=100 anos nas ARPSI fluviais da RH4A), mas na documentação pública consultada não foi encontrada evidência de que à condição de fronteira de maré da ARPSI Aveiro tenha sido agravada por subida futura do nível médio do mar, como está explicitamente indicado, por exemplo, nas condições de fronteira de outras ARPSI costeiras da RH4A.

Deste modo, não é possível afirmar categoricamente que as cotas de cheia apresentadas incorporam o efeito de aumento do nível médio da água do mar em cenário de alterações climáticas.

Tomando em consideração o aumento médio do nível médio da água do mar para o período 2077-2100, previsto no PMAC - Plano Municipal de Acção Climática de Aveiro (2024) de 0,55 m, pode ser considerado, como avaliação conservadora, a adição deste valor à cota de cheia para um período de retorno de 100 anos definida no PGRI RH4A 2022-2027 para a área próxima da NTA, que é de 4,90.

Assim, de acordo com o Projecto de Arquitectura, a cota de soleira dos novos edifícios, tal como dos edifícios existentes, é de 6,50, com os terrenos envolventes da NTA com a cota de 6,30, pelo que, se for considerado o aumento da cota de cheia para 4,90 + 0,55 = 5,45 m, haverá ainda uma margem de segurança face à cota mínima da NTA de 6,30 m.

No entanto, importa salientar que, para determinar o eventual efeito da subida da água do mar, não bastaria adicionar esse incremento às cotas de cheia da figura já referida, uma vez que o efeito de uma subida do nível médio do mar propaga-se de uma forma não uniforme através do sistema hidráulico complexo da laguna de Aveiro, alterando o escoamento de cheia, pelo que é expectável uma cota inferior a 5,45 m.

Figura V.3 – Medidas para evitar o risco de inundações na NPA

4.4 Síntese Conclusiva

Na fase de construção, os impactes negativos nos recursos hídricos, vertente quantitativa, são classificados com significância reduzida a moderada, estando associados à impermeabilização do solo, com aumento da precipitação efectiva e diminuição da infiltração.

Na fase de exploração, a captação de água pela NPA representa uma redução, que não é significativa, relativamente ao consumo actual, associado à sensibilidade dos recursos hídricos da região onde se insere, pelo que determina um impacte positivo de significância moderada.

Apesar do Projecto em análise não ser afectado por situações de inundação, foram consideradas medidas para minimizar esse impacte no interior do perímetro fabril da NPA.

5. QUALIDADE DA ÁGUA

5.1 Acções dos Projectos com Impacte no Meio

Tipicamente, as acções potencialmente indutoras de impactes na qualidade da água resultantes de projectos desta natureza consistem em:

- Movimentação de terras e maquinaria, na fase de construção, com mobilização e perda de solo;
- Deposição indevida no solo de efluentes líquidos e resíduos sólidos, gerados no decorrer da obra;
- Descargas indevidas de águas residuais industriais e domésticas, em meio hídrico ou no solo, na fase de exploração.

Tendo em consideração o projecto em apreço, relevam-se os seguintes aspectos com potencial interferência na qualidade das massas de água locais:

- ⇨ As águas residuais de origem industrial, associadas ao Projecto da NTA, serão ligadas à rede de efluentes existentes na NPA, com ligação à respectiva ETAR;
- ⇨ As águas residuais tratadas da ETAR da NPA continuarão a ser descarregadas no mar, através do exutor submarino da Águas do Centro Litoral (AdCL);
- ⇨ Com a implementação dos projectos correlacionados na NPA e do Projecto da NTA, apesar do aumento da produção de pasta e de papel *tissue*, irá verificar-se uma redução de todos os poluentes a descarregar no mar, face ao ano de referência de 2025.

5.2 Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e a sensibilidade do meio no que respeita ao descritor *qualidade da água* estão indicados abaixo.

Magnitude das acções da fase de construção

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	O Projecto determina uma elevada mobilização de solos ou exige meios significativos (maquinaria, materiais, pessoal) para a sua execução ou tem uma duração elevada
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	O Projecto determina uma mobilização de solos moderada ou exige meios (maquinaria, materiais, pessoal) para a sua execução de dimensão mediana ou tem uma duração moderada

Alteração de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	O Projecto determina uma mobilização de solos reduzida ou exige meios (maquinaria, materiais, pessoal) para a sua execução de dimensão pouco significativa ou tem uma duração curta
Sem alteração	O projecto não tem associadas as acções descritas
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	Não aplicável
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	Não aplicável
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	Não aplicável

Magnitude das acções da fase de exploração

Na fase de exploração, os factores de pressão a relevar referem-se às cargas poluentes a descarregar no mar através do emissário de S. Jacinto.

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	O Projecto determina um aumento superior a 10% das cargas poluentes descarregadas na massa de água receptora
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	O Projecto determina um aumento entre 5% e 10% das cargas poluentes descarregadas na massa de água receptora
Alteração de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	O Projecto determina um aumento inferior a 5% das cargas poluentes descarregadas na massa de água receptora
Sem alteração	O Projecto não descarrega águas residuais nas massas de água ou não altera as condições de descarga actuais
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O Projecto determina uma redução não relevante, inferior a 5%, das cargas poluentes descarregadas na massa de água receptora
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O Projecto determina uma redução moderada, entre 5% e 10%, nas cargas poluentes descarregadas na massa de água receptora
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O Projecto determina uma redução significativa, superior a 10%, das cargas poluentes descarregadas na massa de água receptora

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde os Projectos exercem a sua acção

Sensibilidade Baixa	As massas de água receptoras não estão classificadas ao abrigo de quaisquer esquemas ou programas de protecção, incluindo no domínio da qualidade da água As massas de água receptoras têm boa capacidade de diluição e dispersão
Sensibilidade Média	As massas de água receptoras integram zonas protegidas, ou na acepção da Directiva da Qualidade da Água, a mais de 2 km do ponto de descarga As massas de água têm capacidade de diluição e dispersão medianas (massas de água lóticas com velocidades de corrente moderadas a elevadas)
Sensibilidade Importante	As massas de água receptoras integram zonas protegidas, ou na acepção da Directiva da Qualidade da Água, a menos de 2 km do ponto de descarga As massas de água têm reduzida capacidade de diluição e dispersão (massas de água lênticas ou lóticas com velocidades de corrente reduzidas)

Para efeitos da presente avaliação, considera-se que, na perspectiva do descritor em análise, o meio apresenta **sensibilidade importante**, dado que a massa de água marítima onde é efectuada a descarga através do difusor do exutor submarino, apesar de ter boa capacidade de diluição e dispersão, está integrada no SIC – Sítio de Importância Comunitária Maceda – Praia da Vitória da Rede Natura 2000, como zona protegida para a Ictiofauna e Cetáceos.

5.3 Avaliação de Impactes

Fase de construção

Na fase de construção, os potenciais impactes na qualidade da água estarão associados ao eventual incremento de caudal sólido e do teor em hidrocarbonetos na rede hidrográfica envolvente, designadamente na linha de água junto à NPA, ou seja, no rio Vouga.

Eventuais derrames de óleos minerais pela maquinaria de obra e de transporte de materiais e a mobilização de solos na zona de obra, veiculados pelo escoamento superficial, poderão contribuir para um aumento do teor de sólidos em suspensão e de óleos (hidrocarbonetos) na rede hidrográfica a jusante, mas que terá sempre um significado não relevante.

Com efeito, a mobilização de solo e subsequente arrastamento pelas escorrências pluviais nas áreas de intervenção, não obstante a erodibilidade moderada das formações em presença, não deverá assumir expressão relevante, devido à topografia favorável dos terrenos, com declive reduzido.

Por outro lado, admite-se que a construção da obra será realizada segundo as regras da arte e norteada por critérios ambientais, na linha das recomendações efectuadas no ponto 15 do presente capítulo, pelo que serão minimizadas situações de contaminação com origem em derrames de hidrocarbonetos ou de outros poluentes manuseados em obra.

Neste pressuposto, considera-se que os impactes negativos na qualidade das massas de água superficiais e subterrâneas, presentes na área do projecto, terão significância reduzida a moderada, sendo reversíveis, temporários e de abrangência local (Quadro V.7).

Quadro V.7 – Impactes do projecto na qualidade da água– fase de construção

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção

Fase de exploração

Águas Superficiais

Como foi referido no Capítulo III do presente EIA, apesar do aumento de produção de pasta na NPA, os projectos correlacionados da NPA, designadamente as alterações na linha de evaporação da lixívia negra, a produção de pasta de alto rendimento não branqueada (pasta Hykep) por campanhas, a deslenhificação da pasta com oxigénio e a precipitação do Fósforo nos decantadores secundários da ETAR, irão conduzir a uma redução significativa das cargas poluentes da ETAR da NPA a descarregar no exutor submarino de S. Jacinto, mesmo considerando o Projecto em análise da instalação de uma segunda máquina de papel *tissue* na Navigator Tissue Aveiro.

Deste modo, atendendo à sensibilidade importante da massa de água receptora da descarga ETAR da NPA e à magnitude da acção, admite-se que o impacte resultante dos projectos referidos na qualidade da massa de água em questão terá natureza positiva, significância elevada, abrangência regional, sendo permanente e reversível.

Quadro V.8 – Impactes do projecto na qualidade da água – fase de exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de exploração

Águas Subterrâneas

Não se esperam interferências na qualidade das massas de água subterrânea, associadas ao Projecto da NTA.

No entanto, considera-se que foi resolvida a situação actual de contaminação das águas subterrâneas junto da pilha de aparas existente a Norte do perímetro fabril da NPA.

O Projecto em análise não tem descargas de águas residuais no solo que possam impactar a qualidade deste ou das massas de água subterrâneas, em condições normais de funcionamento, atendendo a que existem rigorosas medidas de controlo e prevenção de derrames e perdas de substâncias com potencial de contaminação de solos e águas.

Por conseguinte, apenas na perspectiva da ocorrência de um cenário de acidente se poderia antever a ocorrência de impactes sobre a qualidade das massas de água subterrânea presentes no local de intervenção. Esta temática está abordada e desenvolvida no ponto 14.3 – Análise de Risco do presente Capítulo V.

Deste modo, considera-se que as alterações a realizar no âmbito do Projecto da NTA não configuram um aumento dos riscos para a qualidade das massas de água subterrânea no local, pelo que os impactes associados são reduzidos.

5.4 Síntese

Os impactes sobre a qualidade dos meios hídricos na fase de construção têm natureza negativa e significância reduzida a moderada, estando ligados fundamentalmente à contaminação residual veiculada pelas escorrências pluviais, associada a eventuais derrames de substâncias no decorrer da obra ou ao aumento de material sólido nas linhas de água devido à mobilização de solo.

Na fase de exploração, os impactes foram considerados positivos, de significância elevada, relacionando-se com a diminuição das cargas veiculadas pelas águas residuais descarregadas na costa atlântica, através de exutor submarino de S. Jacinto.

6. QUALIDADE DO AR

6.1 Acções do Projecto com Impacte no Meio

Durante a fase de construção, verificar-se-á uma série de acções passíveis de causarem uma potencial degradação da qualidade do ar na envolvente da zona de intervenção.

Essa degradação poderá dever-se aos seguintes factores:

- Operações de mobilização de terras e exposição de superfícies consideráveis de solos à acção erosiva do vento, como sejam as movimentações de terras;
- Operações de maquinaria de obra, com a correspondente emissão de poluentes (óxidos de azoto, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, hidrocarbonetos, matéria particulada, entre os principais);
- Trânsito de máquinas em superfícies de solo mobilizado, com emissão de partículas.

Cada uma destas acções tem associada uma potencial área de influência, na qual a degradação da qualidade do ar por si induzida se fará sentir com maior acuidade. A definição dessa área de influência prende-se, fundamentalmente, com os seguintes aspectos:

- Quantidade de poluentes libertados para a atmosfera;
- Condições de transporte e dispersão atmosféricas prevalecentes quando da ocorrência das emissões.

Na fase de exploração, as acções do Projecto com impacte referem-se essencialmente ao acréscimo da produção de papel, que se irá traduzir essencialmente no aumento das emissões de NOx, COV e de Partículas, também nas novas fontes pontuais da NTA.

Cumulativamente, serão consideradas as emissões gasosas das fontes pontuais na fábrica de pasta da Navigator Pulp Aveiro. Não foram avaliadas as emissões de outras instalações industriais próximas, já que, após os contactos efectuados com essas instalações, só foi possível obter as emissões da Aleluia Cerâmicas, mas que não foram consideradas, por serem negligenciáveis.

6.2 Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e a sensibilidade do meio no que respeita ao descritor *qualidade do ar* estão indicados abaixo.

Magnitude das acções da fase de construção

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	O Projecto determina uma elevada mobilização de solos ou exige meios significativos (maquinaria, materiais, pessoal) para a sua execução ou tem uma duração elevada
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	O Projecto determina uma mobilização de solos moderada ou exige meios (maquinaria, materiais, pessoal) para a sua execução de dimensão mediana ou tem uma duração média
Alteração negativo e de magnitude pouco significativa	O Projecto determina uma mobilização de solos reduzida ou exige meios (maquinaria, materiais, pessoal) para a sua execução de dimensão pouco significativa ou tem uma duração curta
Sem alteração	O projecto não tem associadas as acções descritas
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	Não aplicável
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	Não aplicável
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	Não aplicável

Magnitude das acções da fase de exploração

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	O Projecto contribui para um aumento significativo das emissões de poluentes As emissões do Projecto implicam uma redução significativa da qualidade do ar, com ultrapassagem dos valores limite legalmente aplicáveis
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	O Projecto contribui para um aumento moderado das emissões de poluentes As emissões do Projecto implicam uma redução moderada da qualidade do ar, sem ultrapassagem dos valores limite legalmente aplicáveis
Alteração de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	O projecto contribui para um aumento reduzido das emissões de poluentes As emissões do Projecto implicam uma redução pouco significativa da qualidade do ar, sem ultrapassagem dos valores limite legalmente aplicáveis
Sem alteração	O projecto não tem emissões gasosas As emissões do projecto não alteram a qualidade do ar
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O Projecto contribui para uma redução não relevante das emissões de poluentes com melhoria pouco significativa da qualidade do ar
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O Projecto contribui para uma redução moderada das emissões de poluentes com melhoria da qualidade do ar
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O Projecto contribui para uma redução importante das emissões de poluentes com melhoria significativa da qualidade do ar

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde os Projectos exercem a sua acção

Sensibilidade Baixa	A área onde o Projecto exerce a sua influência tem densidade populacional baixa, de pequenos aglomerados, e inclui receptores sensíveis como unidades de saúde ou escolas em número e dimensão reduzida A qualidade do ar é satisfatória ou inferior ou existem várias fontes de emissão de poluentes atmosféricos como unidades industriais e vias de tráfego
Sensibilidade Média	A área onde o Projecto exerce a sua influência tem aglomerados de dimensão média e inclui receptores sensíveis como unidades de saúde ou escolas em número e dimensão médias A qualidade do ar é boa ou existem poucas fontes de emissão de poluentes atmosféricos como unidades industriais e vias de tráfego
Sensibilidade Importante	A área onde o Projecto exerce a sua influência tem aglomerados de grande dimensão e inclui receptores sensíveis como unidades de saúde ou escolas de capacidade significativa ou em número elevado Existem áreas sensíveis do ponto de vista da conservação da natureza. A qualidade do ar é excelente ou não existem fontes de emissão de poluentes atmosféricos como unidades industriais e vias de tráfego

Considera-se que o meio onde o Projecto da NTA irá exercer a sua influência apresenta sensibilidade média na perspectiva do descritor em análise, dado preencher os requisitos correspondentes.

6.3 Avaliação de Impactes

Fase de construção

As emissões gasosas, na fase de construção, consistem sobretudo em poeiras resultantes da movimentação de terras, mas que não terá grande significado para o exterior do Complexo Industrial de Aveiro.

Durante a obra verifica-se a movimentação de máquinas e veículos, que provoca um acréscimo das emissões de óxidos de azoto, compostos orgânicos voláteis e partículas. No entanto, o carácter temporário destas emissões confere uma importância pouco significativa a esta acção do Projecto, enquanto fontes de emissões gasosas.

Assim, os efeitos das emissões de poluentes têm uma área de influência limitada, praticamente circunscrita às áreas de construção e montagem das novas instalações e equipamentos, no interior do perímetro fabril da NTA e NPA. Acresce que não haverá lugar ao funcionamento de centrais de betão.

Por outro lado, não é provável que ocorram impactes pela dispersão de poeiras das cargas dos camiões, uma vez que o transporte será efectuado nas condições adequadas de segurança.

Face ao exposto, verifica-se que os impactes na qualidade do ar, resultantes da fase de construção e montagem de equipamento, serão localizados, temporários, reversíveis, minimizáveis e de significância reduzida (ver Quadro V.9).

Quadro V.9 – Impactes do projecto na qualidade do ar – fase de construção

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção ——

Fase de exploração

Os impactes na fase de exploração serão resultantes do projecto da instalação da segunda máquina de papel *tissue* (MP2) na NTA, enquanto a respectiva caldeira de vapor ficará de reserva.

Haverá ainda a considerar o aumento das emissões gasosas das fontes pontuais da NPA devido ao acréscimo da produção de pasta.

Caracterização das Emissões Gasosas no Cenário Futuro

O Quadro V.10 mostra as características previstas para as emissões da NPA e da NTA, na situação futura.

Quadro V.10 – Emissões das fontes pontuais consideradas na situação futura

Fontes	Dimensões das chaminés		Parâmetros das emissões				
	H (m)	D (m)	T (°C)	V (m/s)	SO_2 (g/s)	NOx (g/s)	PM_{10} (g/s)
Navigator Tissue Aveiro							
FF1 – Sistema de Secagem da MP1	36,35	1,25	203	12,2	0	0,36	0
FF3 – Sistema de Secagem da MP2	36,35	1,20	200	15,0	0	0,65	0
FF4 – Despoeiramento da zona seca da MP2	28	1,40	35	14,6	0	0	0,10
FF5 – Exaustão da zona húmida da MP2	28	1,80	50	14,7	0	0	0,15
Navigator Pulp Aveiro							
FF1 – Caldeira a Biomassa (CA5)	80	2,4	173	15,9	0,31	4,5	0,03
FF2 – Forno de Cal 2 (FC2)	60	1,0	201	16,4	0,01	0,60	0,02
FF3 – Caldeira de Recuperação (CR4)	80	2,7	184	25,0	2,5	10,8	0,98
FF6 – Forno de Cal 3 (FC3)	61	0,9	245	15,0	0	0,70	0,10
FF7 – Caldeira a Biomassa (CTB)	70	1,7	129	16,7	1,5	3,3	0,10
FF8 – Secador de Biomassa	**41**	**3,1**	**41**	**7,4**	**0**	**0**	**0,46**

Fonte: Navigator Tissue Aveiro e Navigator Pulp Aveiro

Nas simulações foram usados dados detalhados sobre a forma dos edifícios e estruturas existentes e previstos nas instalações. Para a simulação da dispersão de poluentes à escala local foi utilizado o modelo que já havia sido usado para a caracterização da qualidade do ar na situação de referência (ver ponto 9.3 do Capítulo IV).

Foram utilizados dados meteorológicos, horários, em tempo real, correspondentes ao período de um ano (2025), referentes a Cacia.

Considerou-se um domínio de simulação idêntico ao que já havia sido admitido para a caracterização da situação de referência, bem como o mesmo grupo de receptores considerados sensíveis (Pontos 1 e 2) e, também, as estações de monitorização da qualidade do ar de Aveiro, Ílhavo e Estarreja.

Resultados da simulação no cenário futuro

Os resultados da dispersão de poluentes apresentam-se no Quadro V.11, que mostra as concentrações ao nível do solo estimadas para cada receptor, na localização em que este se encontra, relativamente aos vários parâmetros analisados. Por sua vez, no Quadro V.12 estão indicadas as concentrações máximas estimadas para cada poluente e o ponto em que foram encontrados, em coordenadas M e P (coordenadas Gauss, datum de Lisboa).

Por outro lado, nas Figuras V.4 a V.6 estão representados os resultados das simulações efectuadas, respectivamente para o SO_2, NO_2 e PM_{10}.

A análise dos valores, por comparação com a situação de referência (ver ponto 9.3 do Capítulo IV), mostra o seguinte:

Relativamente ao SO_2:

- Em relação ao SO_2, o modelo estima valores semelhantes aos que se obtiveram na situação de referência, pelo que não se verificam excedências;
- No futuro, o ponto de concentração máxima é igual ao obtido na situação de referência, na base horária (3,8 $\mu g/m^3$), que ocorre no mesmo local;

Relativamente ao NO_2:

- O modelo estima valores ligeiramente superiores aos que se obtiveram na situação de referência nos receptores discretos, com excepção do Ponto 1, embora não se verifiquem quaisquer excedências;
- No futuro, o ponto de concentração máxima, na base horária (16,5 $\mu g/m^3$) é também ligeiramente superior ao obtido na situação de referência, que ocorre a cerca de 250 m a Sul do perímetro industrial da NPA.

Relativamente às partículas (PM_{10}):

- O modelo estima valores superiores aos que se obtiveram na situação de referência, embora não se verifiquem quaisquer excedências;
- No futuro, o ponto de concentração máxima, na base diária (6,6 $\mu g/m^3$), ocorre no perímetro industrial da NPA.

Quadro V.11 – Concentrações nos receptores (µg/m³)

Receptores	Coordenadas		SO_2		NO_2		PM_{10}	
	M	P	Máx. 1h[1]	Máx. 24h[2]	Máx. 1h[4]	Ano	Máx. 24h[3]	Ano
	Valor limite (µg/m³)		350	125	200	40	50	40
Ponto 1 (1)	160 726	412 656	0,66	0,15	5,5	0,13	2,7	0,13
Ponto 2 (2)	162 134	409 609	2,4	1,1	7,8	0,26	2,1	0,10
Estação de Aveiro (3)	156 529	407 584	2,1	0,94	7,2	0,07	0,53	0,02
Estação de Ílhavo (4)	154 466	402 377	1,7	0,40	5,7	0,07	0,34	0,02
Estação de Estarreja (5)	161 980	420 214	1,8	0,55	6,3	0,02	0,56	0,01

[1] Valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil
[2] Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil
[3] Valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil
[4] Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

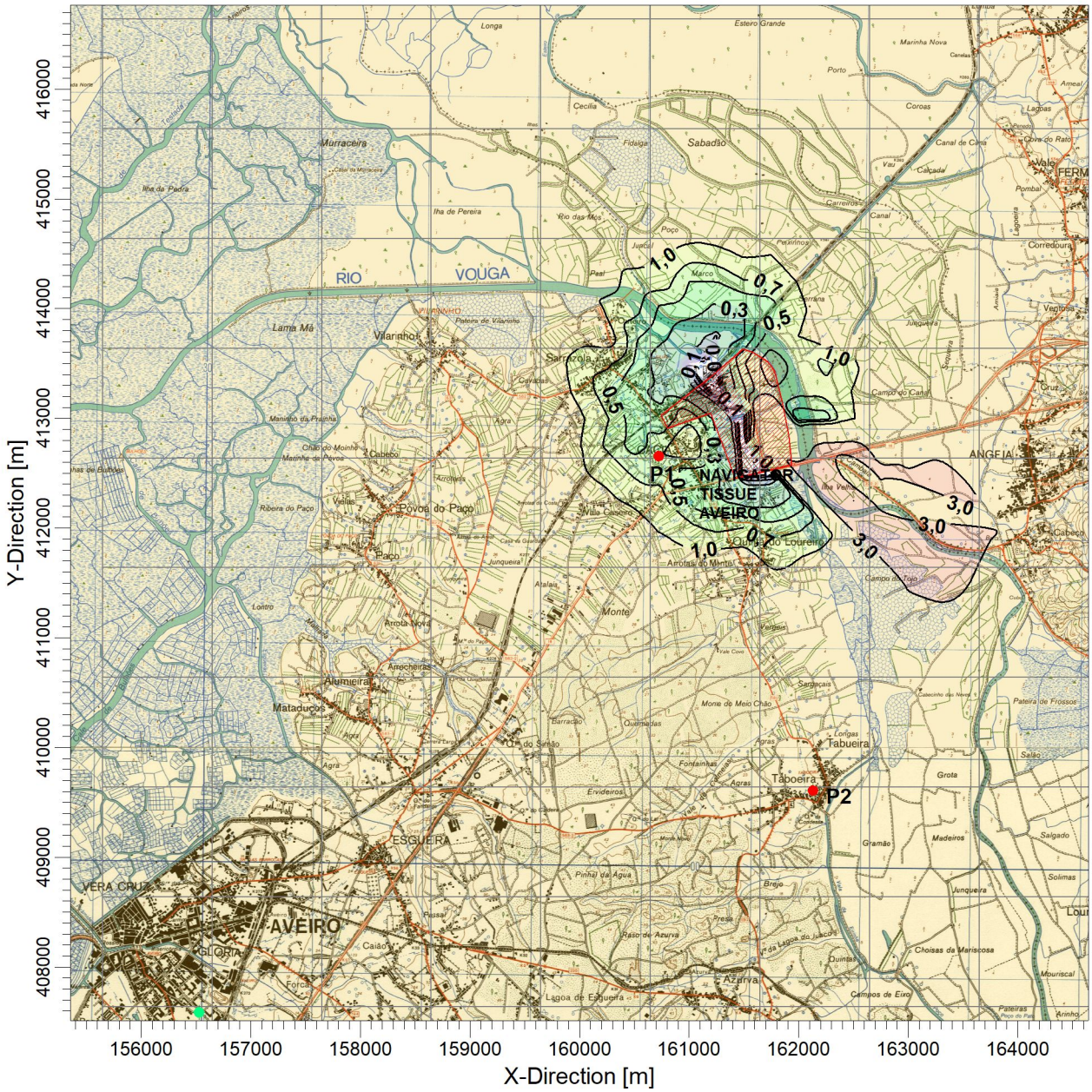
Quadro V.12 – Concentrações máximas (µg/m³), pontos onde ocorrem e nº de excedências

Concentração Máxima e Pontos onde ocorrem		SO_2		NO_2		PM_{10}	
		Máx. 1h[1]	Máx. 24h[2]	Máx. 1h[4]	Ano	Máx. 24h[3]	Ano
Concentração máxima	µg/m³	3,8	0,15	16,5	0,68	6,6	0,97
Coordenadas Gauss Datum de Lisboa	M	162 500	160 000	161 000	161 000	161 250	161 250
	P	412 250	409 000	412 500	412 500	412 750	412 750
Número de excedências	-	0	0	0	na	0	na

[1] Valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil
[2] Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil
[3] Valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil
[4] Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

PROJECT TITLE:

Navigator Tissue Aveiro (NTA) - EIA da Máquina de Papel 2



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m^3

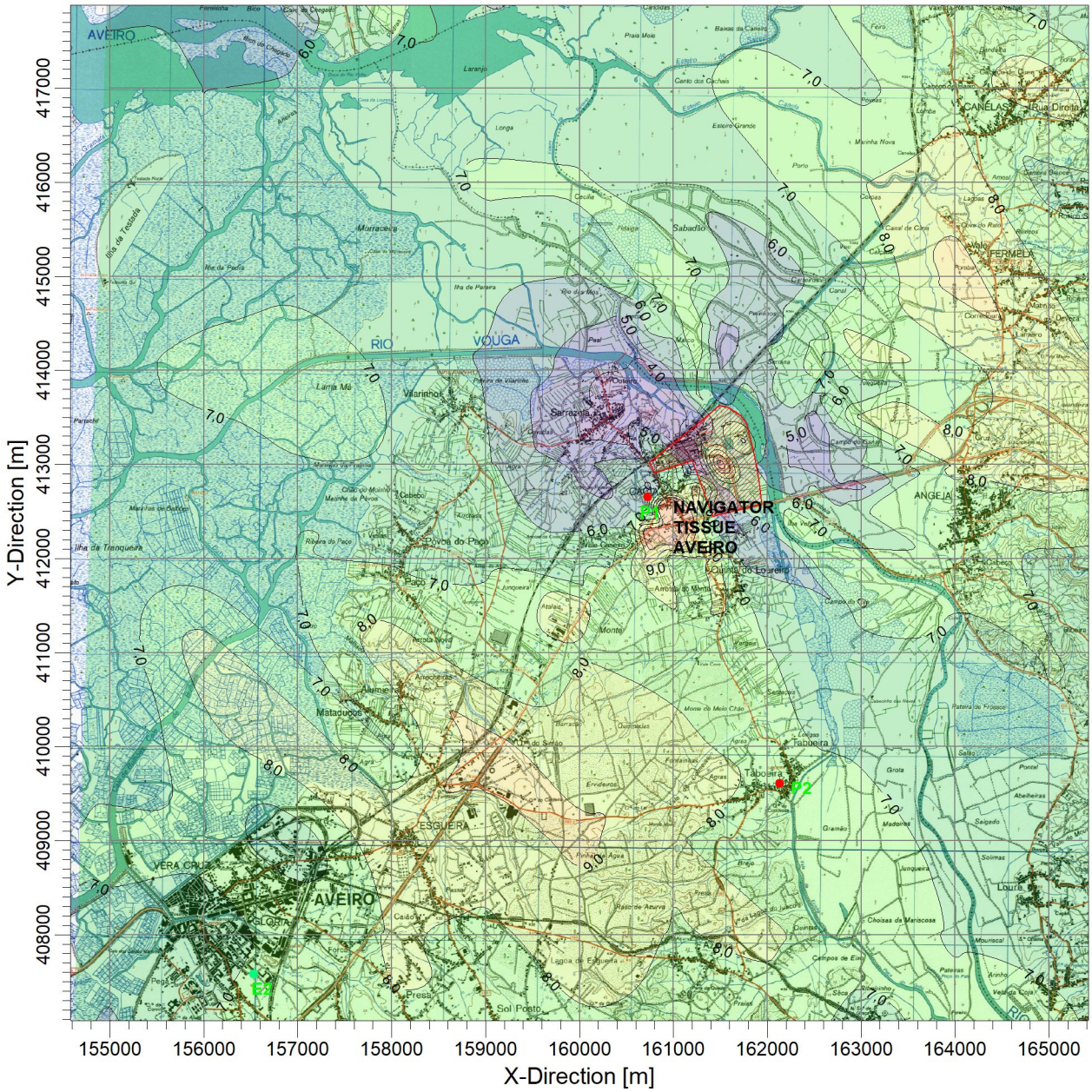
Max: 3,82 [ug/m^3] at (162500,00, 412250,00)

0,04 0,05 0,07 0,10 0,30 0,50 0,70 1,00 3,00 3,82

COMMENTS:	SOURCES:	COMPANY NAME:	
SO2 CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DE 1 HORA (UG/M3) SITUAÇÃO FUTURA RECETORES SENSÍVEIS P1 P2 E1 ESTAÇÃO DE ÍLHAVO E2 ESTAÇÃO DE AVEIRO E3 ESTAÇÃO DE ESTARREJA	**11**		
	RECEPTORS: **343**	MODELER:	TECNINVEST
	OUTPUT TYPE: **Concentration**	SCALE: 1:60 000 0 2 km	
	MAX: **3,82 ug/m^3**	DATE: **30/03/2026**	PROJECT NO.: **FIGURA V.4**

PROJECT TITLE:

Navigator Tissue Aveiro (NTA) - EIA da Máquina de Papel 2



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m^3

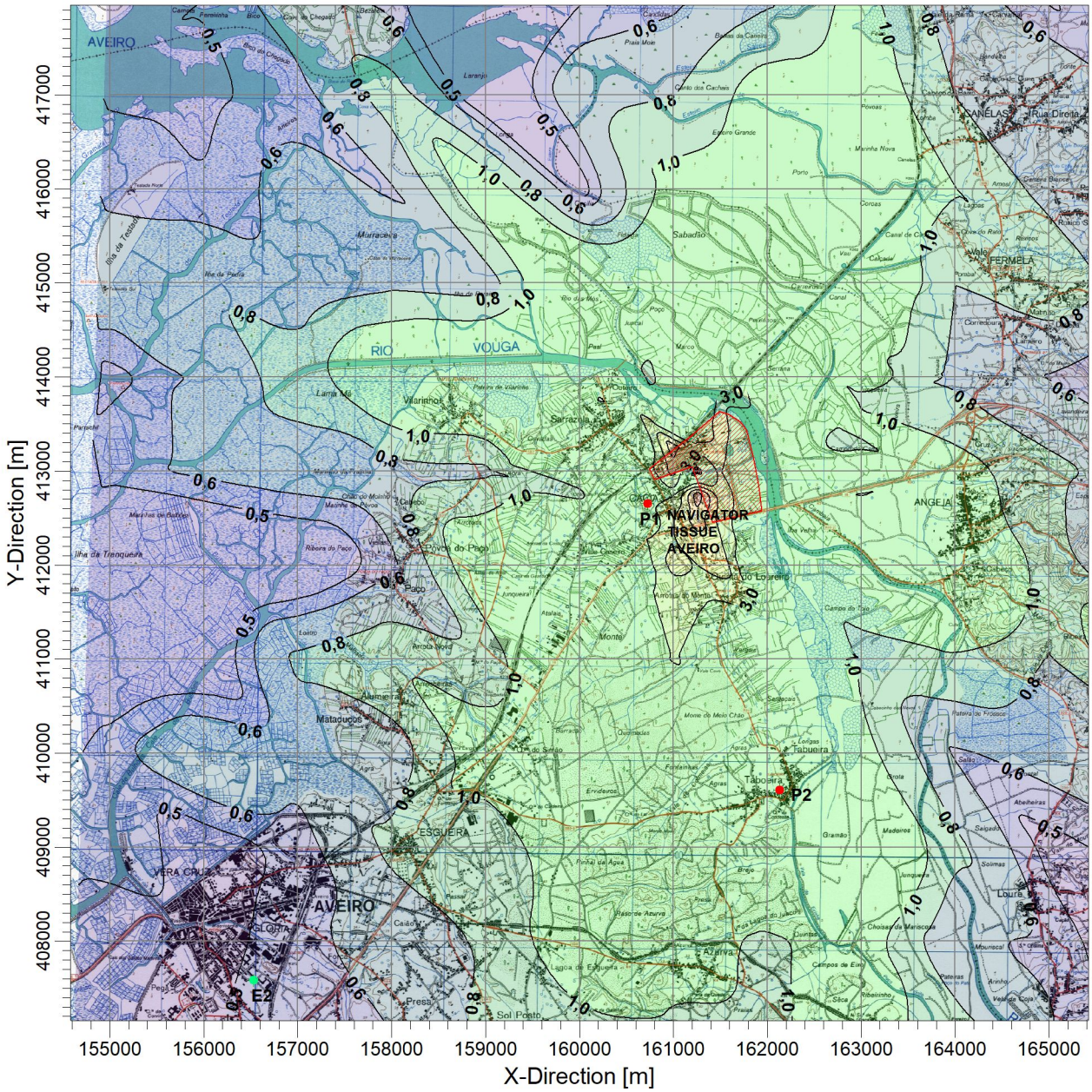
Max: 16,5 [ug/m^3] at (161000,00, 412500,00)

3,3 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 | 10,0 | 16,5

COMMENTS:	SOURCES:	COMPANY NAME:	
NO2 CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DE 1 HORA (UG/M3) SITUAÇÃO FUTURA RECETORES SENSÍVEIS P1 P2 E1 ESTAÇÃO DE ÍLHAVO E2 ESTAÇÃO DE AVEIRO E3 ESTAÇÃO DE ESTARREJA	**11**		
	RECEPTORS: **343**	MODELER:	TECNIINVEST
	OUTPUT TYPE: **Concentration**	SCALE: 1:70 000 0 — 2 km	
	MAX: **16,5 ug/m^3**	DATE: **31/03/2026**	PROJECT NO.: **FIGURA V.5**

PROJECT TITLE:

Navigator Tissue Aveiro (NTA) - EIA da Máquina de Papel 2


Y-Direction [m]
X-Direction [m]
408000
409000
410000
411000
412000
413000
414000
415000
416000
417000
155000
156000
157000
158000
159000
160000
161000
162000
163000
164000
165000
AVEIRO
RIO
VOUGA
P1 NAVIGATOR TISSUE AVEIRO
P2
E2
ESGUEIRA
ANGEJA
FERMELÃ
ANÉLAS
Rua Direita
Sabadão
Vilarinho
Sarrazola
Mataduços
Tabueira
Azurva
Sol Posto
Louriz
Gramão
Madeiros
Monte
Campo do Trigo
Ribeira do Paço
Ilha de Tranqueira
Marinha Nova
Canal de Cima
Canal de Baixo
Estero Grande
Porto
Coroas
Marinha do Rodrigo
Marinha do Paço
Marinha da Pedra
Marinha da Ribeira
Marinha da Ribeira
Marinha da Ribeira

Assim, verifica-se um aumento das concentrações de PM_{10} e de NO_2 nos receptores discretos, embora sem grande relevância face aos valores limite aplicáveis, mantendo-se semelhantes as concentrações de SO_2.

Quadro V.13 – Impactes do projecto na qualidade do ar – fase de exploração (cenário 1)

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de exploração

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que, na fase de exploração, o impacte na qualidade do ar é negativo, de significância reduzida, permanente, reversível e de abrangência local (Ver Quadro V.13).

Caracterização das Emissões Gasosas num Cenário Hipotético

Por solicitação da APA, foi considerado também um cenário na fase de exploração de avaliação dos impactes do projecto da instalação da segunda máquina de papel *tissue* (MP2) na NTA, com a respectiva caldeira de vapor (FF2), que ficará de reserva, em funcionamento à capacidade nominal.

O Quadro V.14 mostra as características previstas para as emissões da NPA e da NTA, na situação futura.

Quadro V.14 – Emissões das fontes pontuais consideradas na situação futura (cenário hipotético)

Fontes	Dimensões das chaminés		Parâmetros das emissões				
	H (m)	D (m)	T (°C)	V (m/s)	SO_2 (g/s)	NOx (g/s)	PM_{10} (g/s)
Navigator Tissue Aveiro							
FF1 – Sistema de Secagem da MP1	36,35	1,25	203	12,2	0	0,36	0
FF2 – Caldeira de Vapor	**27**	**1,084**	**120**	**10,3**	**0**	**0,31**	**0**
FF3 – Sistema de Secagem da MP2	36,35	1,20	200	15,0	0	0,65	0
FF4 – Despoeiramento da zona seca da MP2	28	1,40	35	14,6	0	0	0,10
FF5 – Exaustão da zona húmida da MP2	28	1,80	50	14,7	0	0	0,15
Navigator Pulp Aveiro							
FF1 – Caldeira a Biomassa (CA5)	80	2,4	173	15,9	0,31	4,5	0,03
FF2 – Forno de Cal 2 (FC2)	60	1,0	201	16,4	0,01	0,60	0,02
FF3 – Caldeira de Recuperação (CR4)	80	2,7	184	25,0	2,5	10,8	0,98
FF6 – Forno de Cal 3 (FC3)	61	0,9	245	15,0	0	0,70	0,10
FF7 – Caldeira a Biomassa (CTB)	70	1,7	129	16,7	1,5	3,3	0,10
FF8 – Secador de Biomassa	**41**	**3,1**	**41**	**7,4**	**0**	**0**	**0,46**

Fonte: Navigator Tissue Aveiro e Navigator Pulp Aveiro

Nas simulações foram usados dados detalhados sobre a forma dos edifícios e estruturas existentes e previstos nas instalações.

Para a simulação da dispersão de poluentes à escala local foi utilizado o modelo que já havia sido usado para a caracterização da qualidade do ar na situação de referência e na avaliação de impactes do cenário previsto. Foram utilizados dados meteorológicos, horários, em tempo real, correspondentes ao período de um ano (2025), referentes a Cacia.

Considerou-se um domínio de simulação idêntico ao que já havia sido admitido, bem como o mesmo grupo de receptores considerados sensíveis (Pontos 1 e 2) e, também, as estações de monitorização da qualidade do ar de Aveiro, Ílhavo e Estarreja.

Resultados da simulação do cenário hipotético

Os resultados da dispersão de poluentes apresentam-se no Quadro V.15, que mostra as concentrações ao nível do solo estimadas para cada receptor, na localização em que este se encontra, relativamente aos parâmetros analisados. Por sua vez, no Quadro V.16 está indicada a concentração máxima estimada para o NO_2, o ponto em que foi encontrada, em coordenadas M e P (coordenadas Gauss, datum de Lisboa).

Quadro V.15 – Concentrações nos receptores (µg/m³)

Receptores	Coordenadas		NO_2	
	M	P	Máx. 1h[1]	Ano
	Valor limite (µg/m³)		200	40
Ponto 1 (1)	160 726	412 656	12,3	0,23
Ponto 2 (2)	162 134	409 609	8,2	0,29
Estação de Aveiro (3)	156 529	407 584	7,5	0,08
Estação de Ílhavo (4)	154 466	402 377	5,8	0,08
Estação de Estarreja (5)	161 980	420 214	6,5	0,03

[1] Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

Quadro V.16 – Concentrações máximas (µg/m³), pontos onde ocorrem e nº de excedências

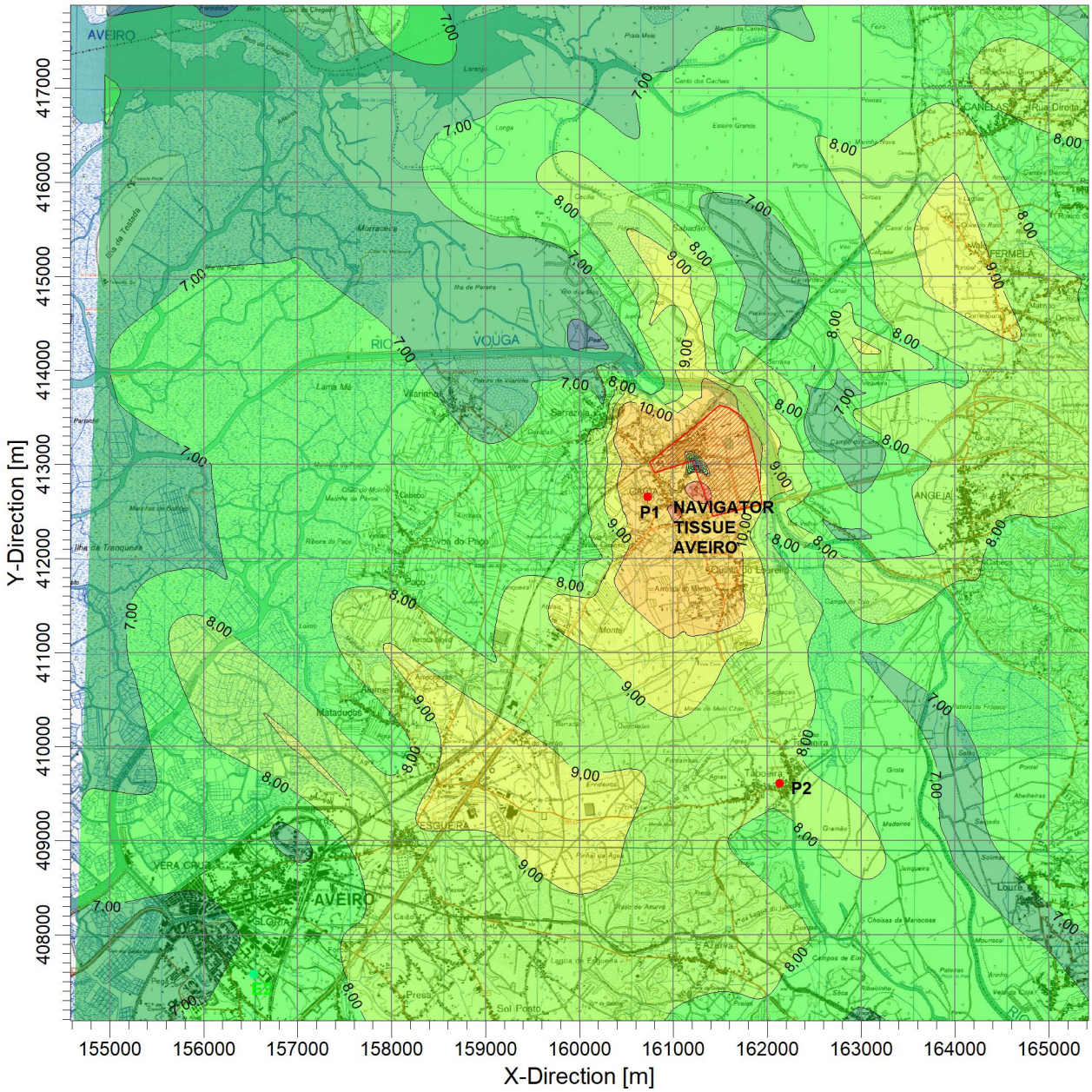
Concentração Máxima e Pontos onde ocorrem		NO_2	
		Máx. 1h[1]	Ano
Concentração máxima	µg/m³	29,6	1,5
Coordenadas Gauss Datum de Lisboa	M	161 250	161 250
	P	412 750	412 750
Número de excedências	-	0	na

[1] Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

Por outro lado, na Figura V.7 estão representados os resultados da simulação efectuada, apenas para o NO_2, já que não há alterações em relação às concentrações de SO_2 e PM_{10}, com o funcionamento da caldeira de vapor (FF2).

PROJECT TITLE:

Navigator Tissue Aveiro (NTA) - EIA da Máquina de Papel 2



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m^3

Max: 29,59 [ug/m^3] at (161250,00, 412750,00)

3,99 | 4,00 | 5,00 | 6,00 | 7,00 | 8,00 | 9,00 | 10,00 | 20,00 | 29,59

COMMENTS:	SOURCES:	COMPANY NAME:	
NO2 CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DE 1 HORA (UG/M3) SITUAÇÃO FUTURA COM FF2 (CALDEIRA DE VAPOR) RECETORES SENSÍVEIS P1 P2 E1 ESTAÇÃO DE ÍLHAVO E2 ESTAÇÃO DE AVEIRO E3 ESTAÇÃO DE ESTARREJA	**11**		
	RECEPTORS: **343**	MODELER:	TECNINVEST
	OUTPUT TYPE: **Concentration**	SCALE: 1:70 000 0 — 2 km	
	MAX: **29,59 ug/m^3**	DATE: **28/08/2026**	PROJECT NO.: **FIGURA V.7**

A análise dos valores das concentrações de NO_2, por comparação com a situação futura com a caldeira de vapor de reserva, mostra o seguinte:

- O modelo estima valores superiores nos receptores discretos, embora não se verifiquem quaisquer excedências;
- O ponto de concentração máxima, na base horária (29,6 µg/m^3) é também superior, que ocorre junto da NTA, mas ainda muito longe do valor limite aplicável de 200 µg/m^3;
- Em termos anuais, os valores embora ligeiramente superiores, continuam a ser muito baixos.

6.4 Síntese

Na fase de construção, os impactes na qualidade do ar serão localizados, temporários, reversíveis, minimizáveis e de significância reduzida.

O funcionamento do Projecto da Navigator Tissue Aveiro, em conjunto com os projectos correlacionados da Navigator Pulp Aveiro incrementa, comparativamente à situação de referência, as concentrações de PM_{10} e de NO_2 nos receptores sensíveis modelados, mas muito inferiores aos valores limite.

Por conseguinte, considera-se que, em termos globais, na fase de exploração, o impacte na qualidade do ar é negativo, de significância reduzida, permanente, reversível e de abrangência regional.

7. AMBIENTE SONORO

7.1 Metodologia de Avaliação de Impactes Ambientais

Magnitude das acções das fases de construção e exploração

As acções do Projecto com potencial incidência no meio estão esquematizadas abaixo.

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	O projecto gera níveis de ruído elevados que determina nos receptores sensíveis próximos a ultrapassagem dos valores limite impostos no Regulamento Geral do Ruído
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	O projecto gera níveis de ruído que determina um aumento moderado dos valores dos indicadores de ruído nos receptores sensíveis próximos
Alteração de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	O projecto gera níveis de ruído que determina um aumento pouco significativo dos valores dos indicadores de ruído nos receptores sensíveis próximos
Sem alteração	O projecto não gera ruído ou não altera os valores dos indicadores de ruído nos receptores próximos
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O projecto implica uma redução dos níveis de ruído junto dos receptores próximos numa extensão pouco significativa
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O projecto implica uma redução dos níveis de ruído junto dos receptores próximos numa extensão moderada
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O projecto implica uma redução dos níveis de ruído junto dos receptores próximos numa extensão importante

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde o Projecto exerce a sua acção:

Os diferentes graus de sensibilidade do meio foram definidos de acordo com o esquema seguinte.

Sensibilidade Baixa	A área envolvente do Projecto tem um ambiente já perturbado com fontes de ruído, como vias de tráfego e unidade industriais Não existem receptores sensíveis nas proximidades
Sensibilidade Média	A área envolvente do Projecto tem um ambiente moderadamente perturbado com algumas fontes de ruído, como vias de tráfego e unidade industriais Existem a menos de 1 km receptores sensíveis
Sensibilidade Importante	A área envolvente do Projecto tem um ambiente pouco perturbado sem fontes de ruído significativas Existem a menos de 1 km receptores sensíveis

Considera-se que a zona envolvente da NPA apresenta sensibilidade baixa a média no que a este descritor se refere, dado preencher os requisitos definidos para estas categorias.

7.2 Avaliação de Impactes

Fase de construção

Os trabalhos de construção envolvem operações diversas como terraplanagem, betuminagem dos acessos, transporte de matérias-primas, betonagem nos edifícios, martelagem de cofragens, etc. Algumas operações implicam a produção de níveis elevados de ruído, como, por exemplo, a utilização de martelos pneumáticos, ou os trabalhos de terraplanagem.

Outros geram níveis inferiores – transporte de/em veículos pesados. De qualquer forma e em cada local, enquanto determinadas operações têm duração limitada, outras afectarão toda a área durante praticamente todo o tempo de construção.

Estas operações de construção serão, potencialmente, responsáveis pela emissão de ruído a níveis mais elevados do que aqueles que resultarão da normal laboração da Máquina de Papel 2.

A dispersão da energia sonora proveniente das operações de construção com a distância faz-se em geometria esférica. Como consequência, o decaimento da energia sonora é inversamente proporcional ao quadrado da distância, ou seja, diminui com 6 dB por dobro da distância. A este efeito de atenuação têm de ser adicionados os efeitos de outros mecanismos de atenuação sonora, tais como o relevo do terreno, a influência do vento e as perdas na atmosfera.

A propagação do ruído e a atenuação da sua energia com a distância depende da lei de dispersão das ondas sonoras e de fenómenos de reflexão, de absorção e outras perdas. Tomando como referência o nível sonoro medido ou previsto a uma distância x_0 determinada, o nível a uma distância x qualquer vem dado por:

$$L(x) = L(x_0) + D(\theta) - A$$

em que o factor direccional $D(\theta)$ representa a directividade da fonte sonora e o factor de atenuação A vem dado por

$$A = A_{disp} + A_{absor} + A_{terr} + A_{vent} + A_{outr}.$$

O termo A_{disp} representa a atenuação de energia imposta pela dispersão de energia na frente de onda.

Para os equipamentos e actividades de construção, verifica-se a onda esférica, $Adisp = 20 \log (x/x_o)$. A energia decai de 6 dB por cada duplicação da distância de afastamento.

O termo A_{absor} representa a atenuação de energia devida a mecanismos de perdas na atmosfera (absorção molecular, transformações e condução de calor). Embora a sua importância seja desprezável para as baixas frequências ou para pequenas distâncias, para distâncias da ordem das centenas de metros, ou para frequências acima dos 500 Hz, a importância desta contribuição pode ser considerável.

O termo A_{terr} pode englobar efeitos variados relativos ao tipo e geometria do terreno. Efeitos de absorção, de reflexão, de atenuação no solo são aí incluídos.

O termo A_{vent} engloba o efeito de ventos dominantes eventualmente existentes, mas que para este tipo de emissões sonoras não se considera relevante.

Com base no algoritmo de propagação sonora referido, é possível determinar os valores dos níveis sonoros L_{Aeq} resultantes de operações e de equipamentos de construção, que poderão vir a ser utilizados nas obras, com base em resultados de diversas medições acústicas realizadas na proximidade de equipamentos e actividades similares.

O Quadro V.17 apresenta os valores previstos.

Quadro V.17 – Níveis sonoros estimados (L_{Aeq}) para algumas operações e equipamentos de construção

Parâmetros	L_{Aeq} [dB(A)]		
	≤ 50 m	100 m	500 m
Terraplenagens	72-75	62-65	46
Martelo pneumático	80-84	66-70	50-54
Escavadora giratória de lagartas	63	58	48
Betoneiras e equivalentes	73-81	67-75	57-65
Cilindro betuminoso	70-75	56-61	45-48
Cilindro betuminoso vibratório	80	66	50

Os valores referidos anteriormente dizem respeito a propagação em espaço livre (em linha de vista).

Os níveis sonoros globais durante a fase de construção, junto dos receptores com sensibilidade ao ruído, dependerão de:

i) Tipo(s) de actividade(s) / operação(ões) / maquinaria de construção que estiverem a decorrer em simultâneo;
ii) Localização da frente de obra;
iii) Distância da frente de obra aos receptores com sensibilidade ao ruído e
iv) Horário de funcionamento da obra.

Deste modo, os valores indicados no Quadro V.17 devem ser tomados como indicativos, permitindo inferir ordens de grandeza dos níveis sonoros previstos durante a execução das diferentes operações e actividades construtivas, consoante a distância de proximidade às operações.

Não sendo possível prever com exactidão os níveis sonoros junto dos receptores sensíveis ao ruído, pode, no entanto, considerar-se que a situação normal será a correspondente à simultaneidade de operações/actividades com utilização de equipamentos mais ruidosos e de equipamentos e actividades menos ruidosas.

Para uma estimativa dos impactes em fase de construção, e na ausência de dados concretos sobre as potências sonoras dos equipamentos futuros a utilizar, o seu tempo de operação (que será circunscrito ao período diurno) e ainda sobre a localização exacta das fontes sonoras (por exemplo, das betoneiras e outras instalações de estaleiro fixas), arbitrou-se, numa aproximação conservativa (majorada) e com base em dados de base detidos pela Acusticontrol, à implantação no modelo de cálculo de três áreas de emissão de ruído, conforme assinaladas na Figura V.8, nomeadamente:

- Área 1, correspondente à localização do edifício da nova máquina de papel e ao estaleiro adjacente, para o lado Este. Nesta área, assumiu-se a contribuição de:
    - Operações terraplanagem com potência sonora equivalente (L_{wA}) de 110 dB(A) durante 2 horas diárias;
    - Equipamentos tipo martelo pneumático e outros equipamentos percussivos com L_{wA} de 118 dB(A) durante 3 horas diárias;
    - Equipamentos tipo escavadora giratória e outros equipamentos móveis motorizados com L_{wA} de 106 dB(A) durante 5 horas diárias;
    - Funcionamento de betoneiras com L_{wA} de 115 dB(A) durante 5 horas diárias;
    - Utilização de cilindro pneumático com L_{wA} de 108 dB(A) durante 1 hora diária,

  resultando numa potência sonora global média no período diurno de cerca de 115 dB(A).

- Área 2 correspondente à localização do futuro armazém. Nesta área, assumiu-se a laboração de:
    - Equipamentos tipo martelo pneumático com L_{wA} de 118 dB(A) durante 1 hora diária;
    - Equipamentos tipo escavadora giratória/máquinas articuladas com L_{wA} de 106 dB(A) durante 2 horas diárias,

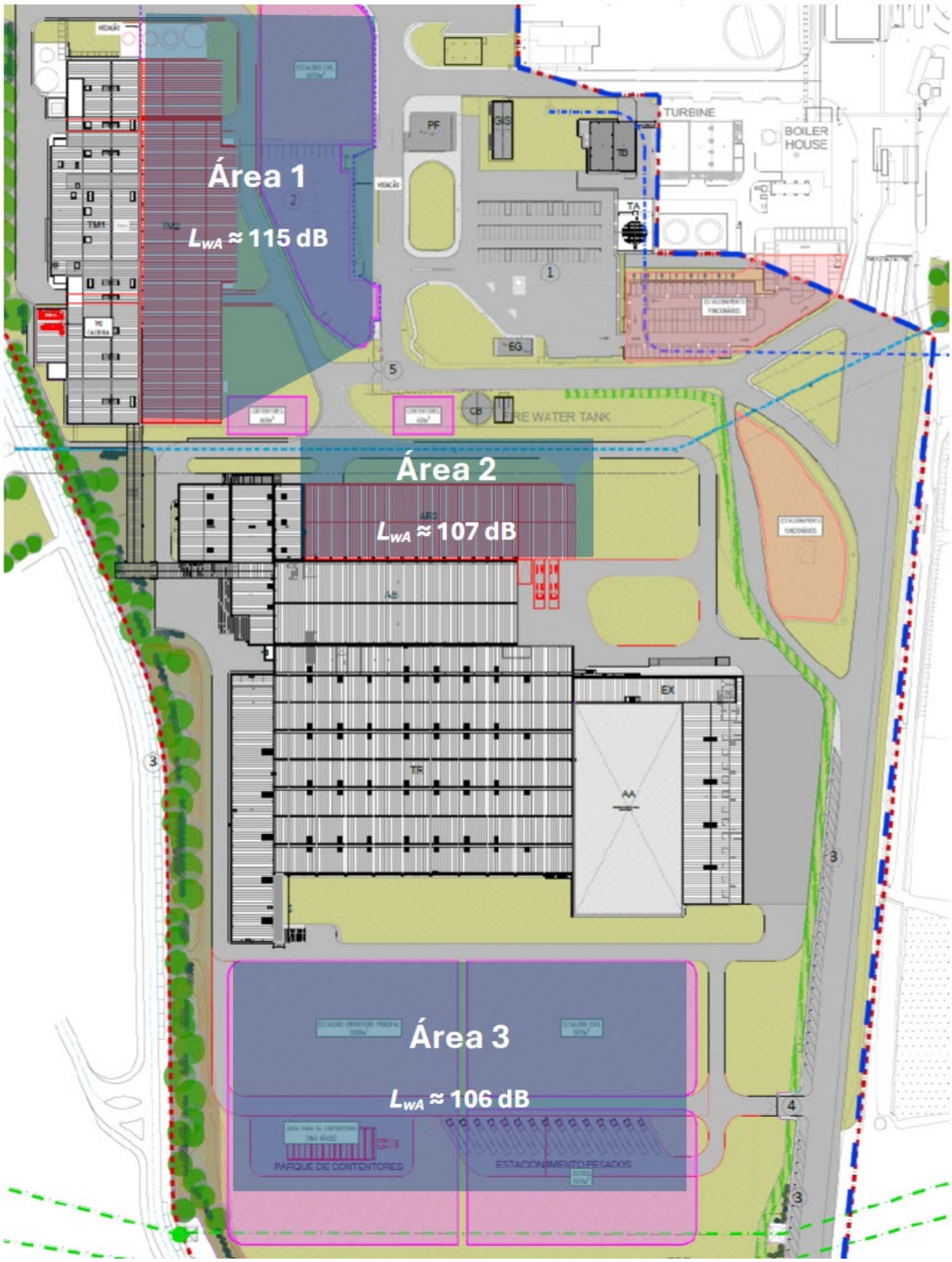
  resultando numa potência sonora global média no período diurno de cerca de 107 dB(A).

- Área 3, correspondente à localização do estaleiro civil a sul das instalações, onde se localizará o futuro estacionamento de pesados. Nesta área, assumiu-se a laboração de:
    - Operações terraplanagem com potência sonora equivalente (L_{wA}) de 110 dB(A) durante 4 horas diárias;
    - Equipamentos tipo escavadora giratória/máquinas articuladas com L_{wA} de 106 dB(A) durante 2 horas diárias;
    - Utilização de cilindro pneumático com L_{wA} de 108 dB(A) durante 2 horas diárias;
    - Utilização de cilindro pneumático vibratório com L_{wA} de 114 dB(A) durante 1 hora diária,

  resultando numa potência sonora global média no período diurno de cerca de 108 dB(A).

Foi, ainda, considerada a circulação de 20 veículos pesados diários no arruamento entre a rotunda a Sul e a localização do estaleiro da Área 1.

Figura V.8 – Área e potências sonoras de emissão na fase de construção (estimativa majorada)



Procedendo à modelação acústica com simulação computacional com base na plataforma do mapa de ruído, resultam, para os receptores de referência, os seguintes níveis sonoros no período diurno (indicador L_d) relativos aos trabalhos da fase de construção:

- PR1: 45 dB(A);
- P1: 48 dB(A);
- P2: 51 dB(A);
- PR3: 49 dB(A).

Assim, resultarão acréscimos não mensuráveis nos níveis sonoros junto aos recetores PR1 e PR3, logo, sem impactes. No ponto P1, o acréscimo poderá atingir cerca de 1 dB, e no ponto P2 poderá ocorrer um acréscimo de 1 a 2 dB, sempre circunscritos ao período diurno. Conclui-se que, nestes dois pontos, ocorrerá um impacte de magnitude considerada reduzida, por ocorrer numa altura de menor sensibilidade (período diurno) e a magnitude dos acréscimos ser reduzida.

Na eventualidade do plano de obra (i) prever o recurso a equipamentos com tipologia e emissão sonora muito distintas da abordagem acima considerada ou (ii) seja prevista a deslocalização de estaleiros ou circulação de veículos para zonas mais próximas dos receptores sensíveis, deverá ser considerada a realização de campanhas de monitorização de ruído em fase de construção junto aos recetores potencialmente afectados, que se entende, com base na zona prevista de intervenção, serem essencialmente os pontos P2 e P1. Estas campanhas poderão ter uma periodicidade mensal, ou ser ajustadas em função do avanço da obra, no sentido de contemplar os eventos potencialmente causadores de impactes com significado.

Os valores anteriores serão pontuais, com duração limitada aos intervalos e períodos de execução de tarefas e operações, pelo que os dos níveis sonoros médios, considerando a total duração temporal dos períodos de referência, especificamente o período diurno com duração de 13 horas, serão, então, sempre inferiores. Estes valores pontuais poderão, contudo, ser sentidos pelas populações como eventual fonte de incomodidade, embora pela natureza industrial da zona, e elevados fluxos de circulação de veículos pesados, não se espera que os mesmos sejam sentidos de forma significativa, sendo mascarados pelo ambiente sonoro envolvente.

No presente enquadramento legal, não se encontram definidos limites de incomodidade para actividades ruidosas temporárias, como é o caso das realizadas na fase de construção.

Relativamente aos limites de exposição para actividades sujeitas a licença especial de ruído com duração superior a 1 mês, encontram-se definidos, segundo o ponto 5 do Artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, limites legais de exposição apenas para os períodos Entardecer e Nocturno, nomeadamente 60 dB(A) e 55 dB(A), respectivamente.

Assim, no que se refere ao descritor Ambiente Sonoro, para a fase de construção, apenas existirá a possibilidade de incumprimento dos limites legais actuais, caso as actividades decorram nos Períodos Entardecer ou Nocturno, o que não está previsto.

Conclui-se que o ruído proveniente da fase de construção poderá afetar zonas na vizinhança das futuras instalações, mas que, no entanto, o mesmo far-se-á sentir num período delimitado no tempo e em zonas onde já se verificam elevados níveis sonoros, o que levará a uma menor perceção do ruído gerado pelas atividades construtivas.

Tendo em conta os valores indicados, de magnitude pouco significativa, e a sensibilidade do meio, considera-se que, na fase de construção, é produzido um impacte negativo, de significância reduzida, de ocorrência provável, com duração temporária, sendo reversível, certo e abrangendo uma área de influência local (ver Quadro V.18).

Quadro V.18 – Impactes do projecto no ambiente sonoro – fase de construção

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção

Fase de exploração

Na fase de exploração, sobressaem os efeitos do ruído dos equipamentos industriais e da circulação do tráfego rodoviário, nomeadamente de veículos pesados e das cargas e descargas de contentores associados ao projecto da Máquina de Papel 2.

Procedeu-se à previsão dos níveis sonoros na fase de exploração do Projecto na sua área envolvente, através de mapas de ruído e simulações em locais de referência.

Para a previsão dos níveis sonoros na fase de exploração, foram utilizados os dados disponibilizados pelo Projecto, nomeadamente:

- Elementos cartográficos, com implantação de edifícios e respectivas alturas, bem como de estradas e zonas de estacionamento e carregamento de contentores;
- Dados de tráfego, nomeadamente dos veículos pesados na nova área de estacionamento e carregamento;
- Dados acústicos dos novos equipamentos, nomeadamente os associados aos sistemas de ventilação da nave da Máquina de Papel 2.

Modelo Acústico e validação

Os novos dados acústicos e cartográficos recolhidos foram inseridos no modelo de cálculo do Complexo Industrial de Aveiro. Este modelo utiliza os dados cartográficos do terreno, a volumetria dos edifícios e as características acústicas dos equipamentos ruidosos resultantes do levantamento acústico das fontes sonoras, e tem sido actualizado a cada nova campanha de recolha de dados acústicos desenvolvida pela Acusticontrol.

O método de cálculo da propagação sonora utilizado para o ruído dos equipamentos foi o correspondente à norma "Acústica – Atenuação do som na sua propagação ao ar livre. Parte 2: Método geral de cálculo" (ISO 9613-2), incluída no método harmonizado europeu CNOSSOS-EU, especificado no Anexo I da Portaria nº 42/2023 de 9 de Fevereiro dos Ministérios da Economia e do Mar, do Ambiente e Ação Climática e Infraestruturas e Coesão Territorial que regulamenta o Decreto-Lei nº 84- A/2022 de 9 de Dezembro, que republica o Decreto-Lei nº 146/2006 de 31 de Julho, o qual transpõe a Directiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Concelho, de 25 de Junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, alterado pelo Decreto-Lei nº 136-A/2019, de 6 de Setembro, que transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva (UE) 2015/996, da Comissão, de 19 de Maio de 2015.

Foi utilizado o programa informático de análise de acústica ambiente CadnaA, da *DataKustik GmbH*, na sua versão mais recente (2026 MR1) para gerir as bases de dados e construir o modelo acústico, bem como para efectuar os cálculos acústicos e para desenhar as curvas isofónicas apresentadas nos mapas de ruído.

Os mapas de ruído apresentam a distribuição de níveis sonoros previstos para o índice L_{Aeq} (nível sonoro contínuo equivalente ponderado "A"), em intervalos de 5 dB, desde 20 dB(A) até valores superiores a 90 dB(A). Este índice corresponde às emissões sonoras efectivas das instalações em condições favoráveis de propagação sonora e, dado que as mesmas laboram em regime permanente, é ilustrativo dos níveis sonoros registados em qualquer dos três períodos de referência contemplados no actual quadro legal (período diurno, período de entardecer e período nocturno).

O código de cores apresentado para os diferentes intervalos de níveis sonoros é o recomendado no documento "*Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Métodos CNOSSOS-EU", versão 2, de Novembro de 2023, emitido pela Agência Portuguesa do Ambiente*, mas estendido a valores inferiores ao limite de 45 dB, por forma a ilustrar a propagação do campo sonoro até aos receptores existentes.

Os pontos de cálculo para avaliação acústica foram colocados nos vértices de uma malha de 5x5 metros, a uma altura standard de 4,0 m acima do solo.

O modelo previsional do Complexo Industrial de Aveiro tem sido aferido sempre que justificado, e ajustado em função dos dados acústicos recolhidos nos trabalhos desenvolvidos ao longo da parceria em Engenharia Acústica, que se tem efectuado continuadamente desde 2019.

No final de 2023, o complexo industrial sofreu uma paragem programada destinada a trabalhos de manutenção e de renovação/ampliação de alguns sistemas, nomeadamente nas linhas de crivagem, lavagem e branqueamento de pasta da NPA, cujas emissões sonoras tendem a prevalecer sobre os equipamentos da NTA. No contexto desta paragem, os níveis sonoros associados à NTA foram aferidos com precisão na proximidade dos equipamentos e em locais estratégicos distribuídos essencialmente no interior do terreno industrial e nas zonas habitadas mais próximas Pelo exposto, o estado actual do modelo de cálculo considera-se perfeitamente validado, até porque a continuidade dos trabalhos de assessoria tem garantido um continuado refinamento dos dados que integram o modelo.

Fontes sonoras – Tráfego rodoviário

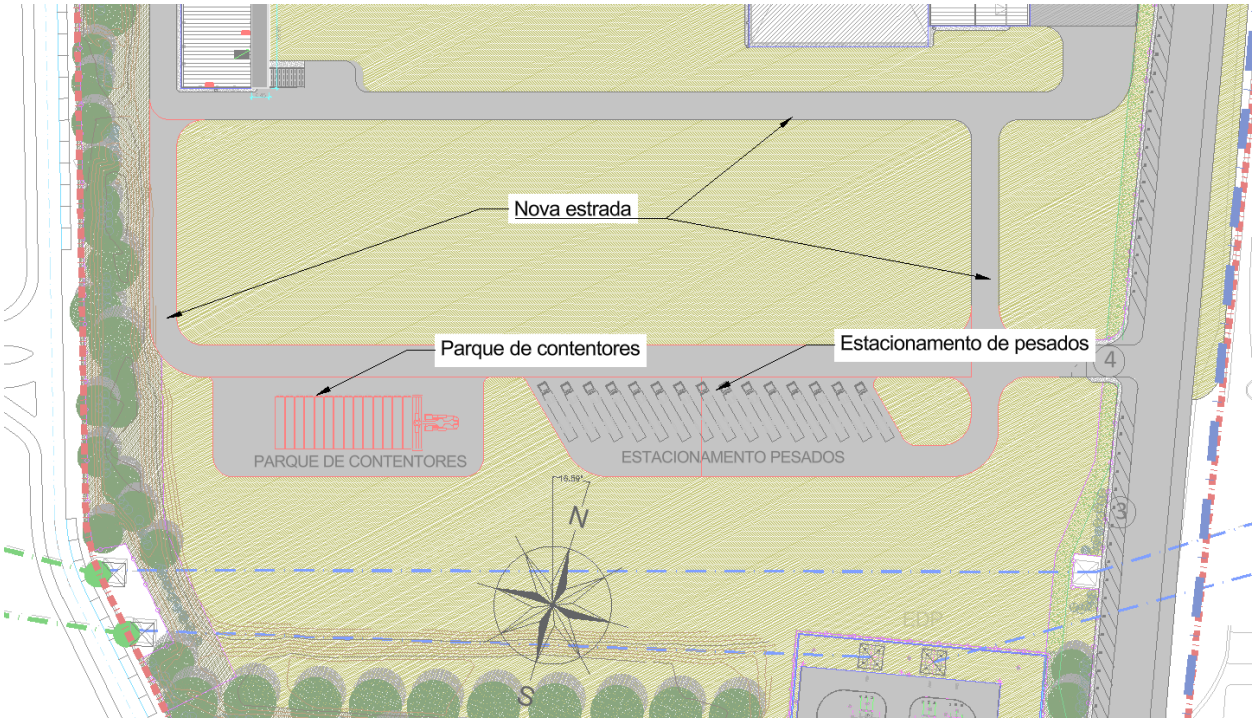
O acréscimo de veículos ligeiros associado ao projecto da Máquina de Papel 2 não foi considerado nas previsões, pois (i), para além do volume de tráfego ser residual face ao total do complexo industrial, (ii) os acessos se processam por estradas afastadas de receptores sensíveis ao ruído na área de influência do projecto, pelo que quaisquer alterações nos níveis sonoros não seriam mensuráveis ou perceptíveis.

O estudo de tráfego disponibilizado aponta, no entanto, para um acréscimo anual de veículos da ordem de 6 370 pesados, os quais foram considerados como ocorrendo apenas em dias úteis.

Por outro lado, foi indicado que a ocorrência de operações de expedição na nova zona de estacionamento e carregamento de contentores se projecta, essencialmente, durante o período diurno e parte do período de entardecer. A existência destas operações durante o período nocturno será apenas residual.

A zona de implantação do novo parque de contentores e estacionamento de pesados é assinalada na planta constante da Figura V.9.

Figura V.9 – Localização dos novos parques de contentores e pesados



Nas previsões do ruído de tráfego, associado a estes veículos pesados, optou-se por considerar um cenário majorado e muito conservativo, nomeadamente:

- Considerar que todo o acréscimo de veículos irá circular no novo estacionamento e área de colocação de contentores, a criar na zona a Sul do edifício de transformação da NTA;
- De forma a maximizar os fluxos horários, todos os pesados foram alocados a dias úteis (resultando em cerca de 25 veículos por dia);
- Foram alocados 15% dos movimentos à vigência do período nocturno, o que corresponde a uma estimativa por excesso, e resulta numa média de um pesado a cada duas horas;

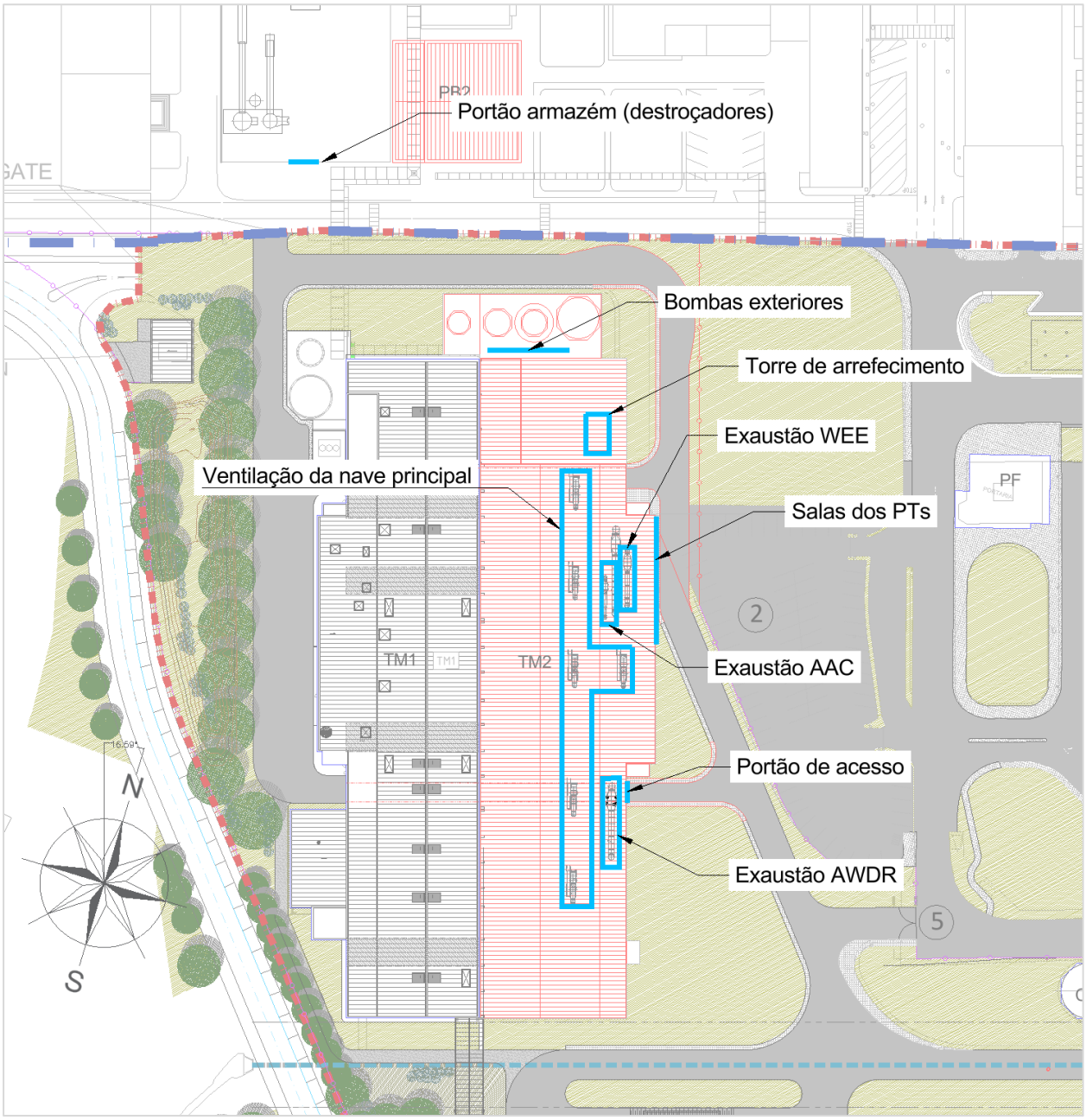
- Os restantes veículos foram distribuídos na vigência dos períodos diurno e de entardecer, com uma cadência aproximada de 1,5 veículos/hora no período diurno e 1,0 veículos/hora no período de entardecer.

Foi considerada uma velocidade de circulação de 30 km/h nos acessos.

Fontes sonoras – Equipamentos ruidosos

Para os futuros equipamentos ruidosos associados à Máquina de Papel 2, e cuja localização é apresentada na Figura V.10, foram consideradas as novas fontes sonoras ou alteração às existentes que se caracterizam no Quadro V.19 (ver também o Anexo IX do Volume de Anexos com a localização das fontes ruidosas, níveis de ruído e sua localização no complexo industrial de Aveiro).

Figura V.10 – Localização dos principais equipamentos ruidosos associados à nova Máquina de Papel 2



Quadro V.19 – Fontes sonoras associadas ao projeto

Fonte sonora	Local	Nível de potência sonora/pressão sonora valores em dB(A)	Observações
Destroçadores	Armazém de fardos existente, lado Norte, fora do perímetro da NTA	L_{pA} = 84	Nível sonoro cumulativamente previsto no interior da nave. Portão aberto.
Bombas junto a tanques	No solo, a Norte do edifício da MP2	L_{wA}=101	Estimativa para conjunto de bombas.
Torre de arrefecimento	Terraço técnico Norte da MP2	Admissão ar: L_{wA}=82 Ventiladores: 2x L_{wA}=97	
Salas de PTs	Lado Este da MP2	L_{wA}=87	Fachada emissora de ruído
Portão de acesso	Lado Este da MP2	L_{pA} = 82	Nível sonoro estimado no interior da nave. Portão fechado com isolamento R_w = 18dB.
Exaustão AWDR	Cobertura do edifício da MP2	L_{wA}=86,5	28 metros acima do solo
Exaustão WEE	Cobertura do edifício da MP2	L_{wA}=86,4	28 metros acima do solo
Exaustão AAC	Cobertura do edifício da MP2	L_{wA}=82,8	36 metros acima do solo
Exaustão da nave principal	Cobertura do edifício da MP2	L_{wA}=83,4	Total de 6 exaustões. Altura 2 metros acima da cobertura

Resultados – Mapas de Ruído

As Figuras V.11 a V.14 mostram os mapas de ruído elaborados para a área de influência do Projecto na fase de exploração da Máquina de Papel 2.

Os mapas são apresentados para os diferentes indicadores de ruído ambiente: L_d, L_e, L_n e L_{den}, dado que, contrariamente ao que sucede para as áreas de emissão de ruído da NTA na situação actual, em que o escoamento de veículos pesados não afecta as zonas com receptores sensíveis, a construção do novo estacionamento e zona de contentores do lado Sul conduz a uma diferenciação das emissões sonoras ao longo dos diferentes períodos do dia (apenas no que respeita ao ruído de tráfego, permanecendo o ruído dos equipamentos industriais constante 24/24 horas).

Os mapas de ruído incluem todas as fontes sonoras associadas à NTA, nomeadamente os equipamentos já existentes, cujos mapas de ruído foram previamente apresentados no Capítulo IV, referente à situação de referência do presente EIA.

Nos mapas de ruído são, ainda, apostas etiquetas correspondentes aos níveis sonoros nos receptores de referência considerados, e que correspondem aos pontos integrados no programa de monitorização do ruído da NTA: P1, P2 e PR1.

Os mapas de ruído são apresentados na escala 1: 5000, e reportam-se à cota de 4,0 metros acima do solo.

Figura V.11 – Mapa do ruído particular da NTA na fase de exploração do projecto. Indicador L_d em condições favoráveis de propagação. Método de cálculo CNOSSOS-EU. Escala 1:5000

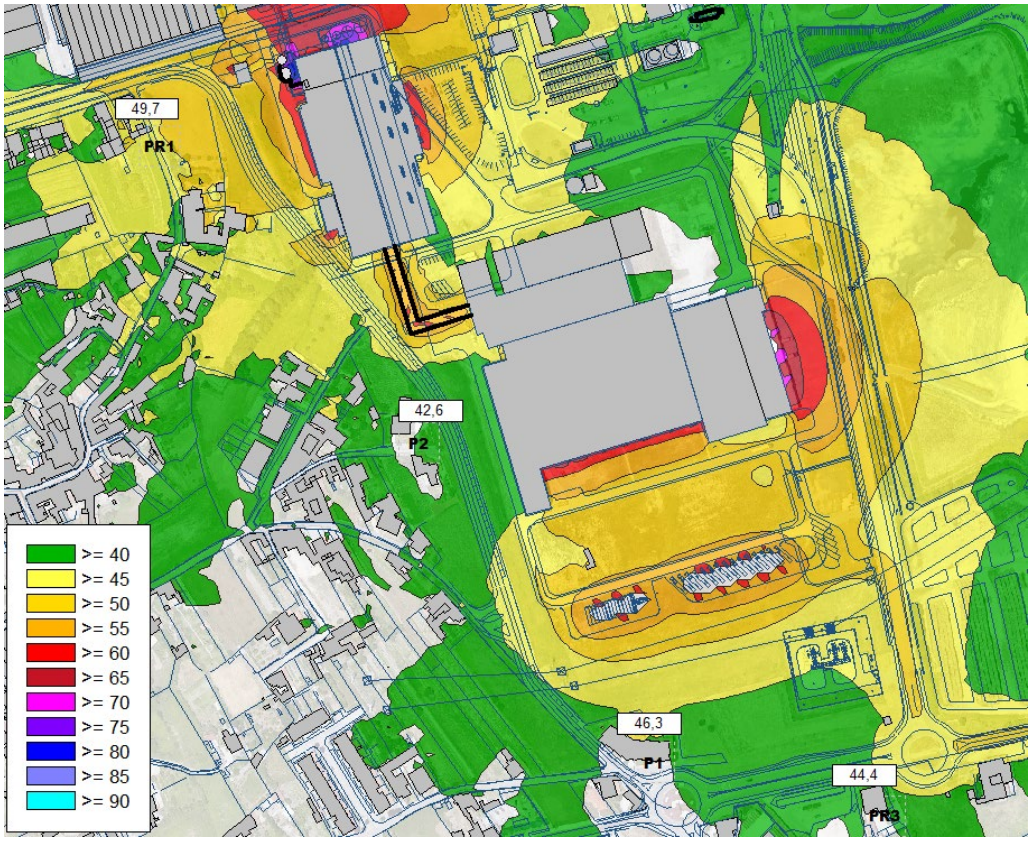


Figura V.12 – Mapa do ruído particular da NTA na fase de exploração do projecto. Indicador L_e em condições favoráveis de propagação. Método de cálculo CNOSSOS-EU. Escala 1:5000

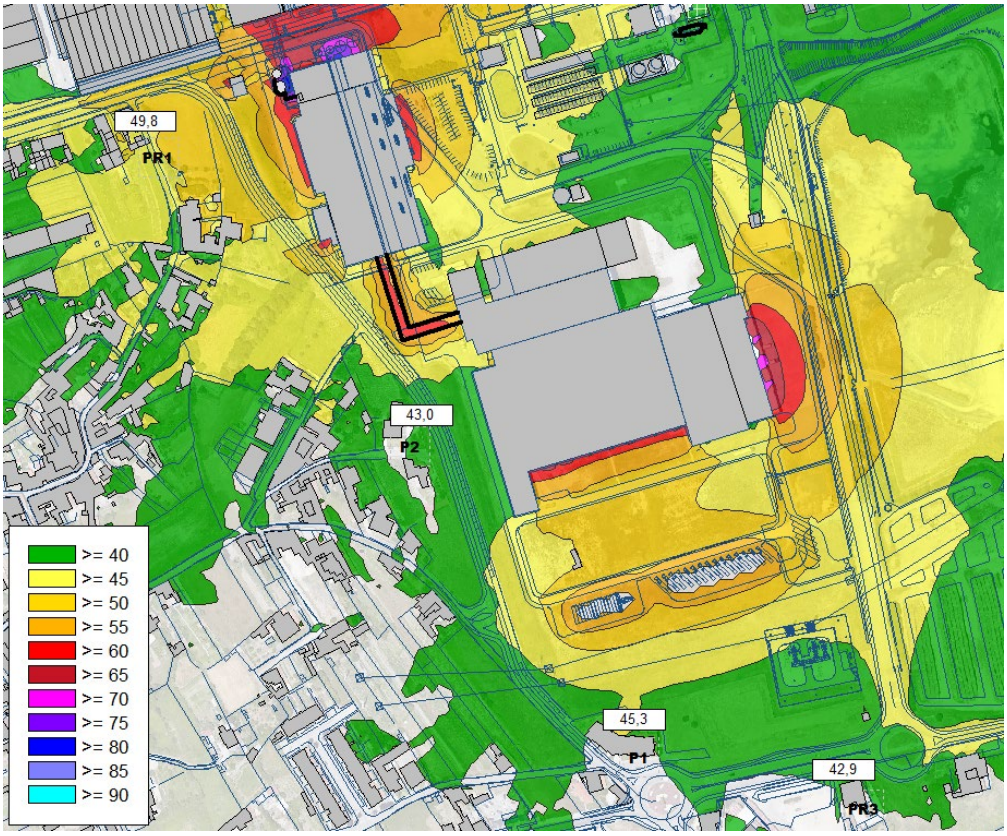


Figura V.13 – Mapa do ruído particular da NTA na fase de exploração do projecto. Indicador L_n em condições favoráveis de propagação. Método de cálculo CNOSSOS-EU. Escala 1:5000

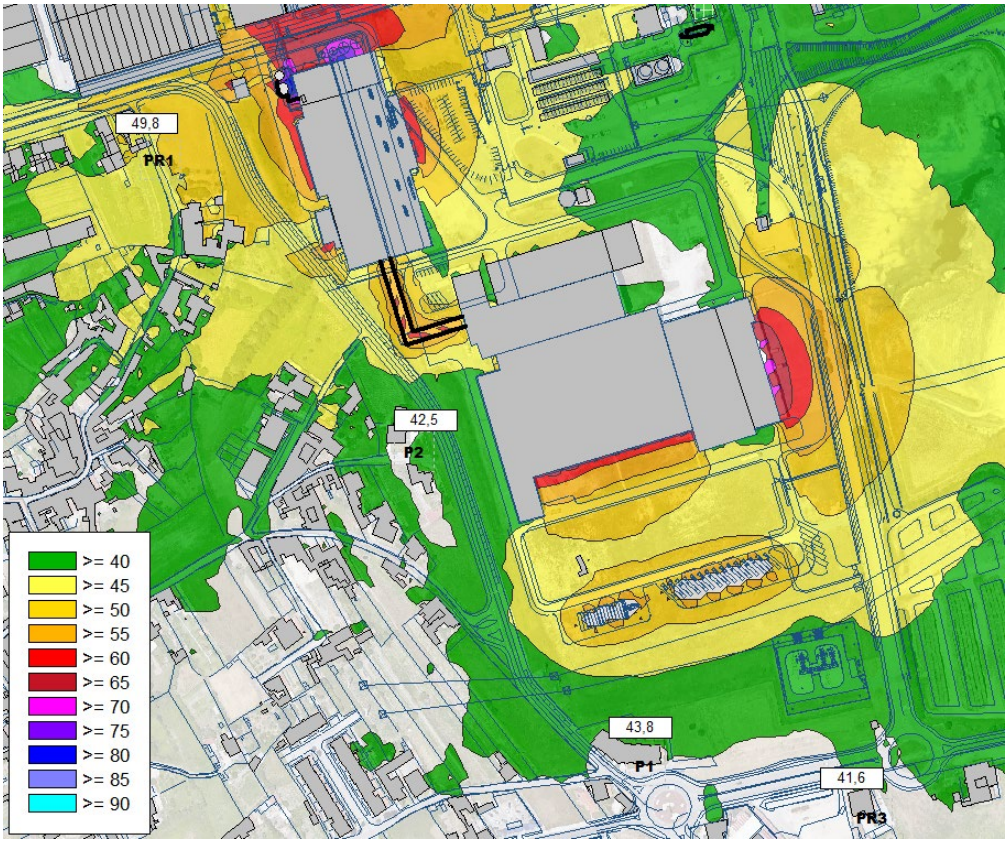
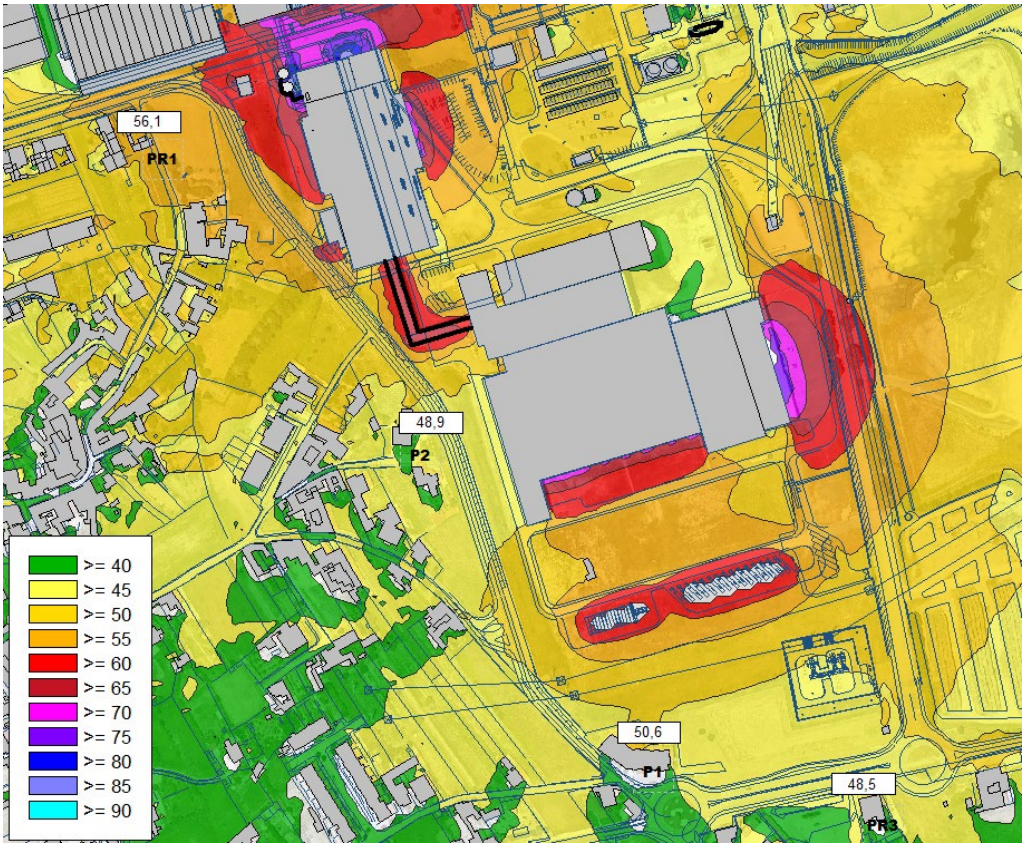


Figura V.14 – Mapa do ruído particular da NTA na fase de exploração do projecto. Indicador L_{den} em condições favoráveis de propagação. Método de cálculo CNOSSOS-EU. Escala 1:5000



Resultados – Análise de impactes

Os mapas de ruído revelam que, face à situação actual, os níveis sonoros associados à NTA, na fase de exploração do Projecto, são responsáveis pelas seguintes alterações:

- Junto ao receptor PR1, os níveis sonoros sofrem uma redução marginal, devido à intervenção entretanto ocorrida nas instalações de gás existentes (PRM) e porque a potência sonora associada aos novos equipamentos não é significativa face à situação actual. Acresce que as novas fontes sonoras ficam mais afastadas desta zona, face ao que sucede com a generalidade das fontes sonoras actuais;
- Junto ao receptor P2, os níveis sonoros sobem 0,5 (período diurno e nocturno) a 1 dB (período de entardecer), o que se revela pouco significativo;
- No caso da área do receptor P1, é possível observar uma subida dos níveis sonoros, exclusivamente associada ao tráfego de veículos pesados na nova zona de parqueamento e carregamento de contentores. No entanto, em termos absolutos, os níveis sonoros associados ao ruído particular destas operações não são significativos no contexto desta zona com classificação de "zona mista" e na qual os níveis sonoros do ruído residual são significativamente superiores.

No Quadro V.20 procede-se ao cálculo e quantificação dos níveis sonoros do ruído ambiente global, e sua confrontação com (i) o ruído residual local e (ii) com a situação actual de emissão sonora da NTA.

Quadro V.20 – Cálculo dos níveis sonoros do ruído ambiente na fase de exploração [valores em dB(A)]

Local	Período	Ruído residual	R. Particular actual	R. Particular Fase Exploração	Ruído ambiente actual	Ruído ambiente Fase Exploração
P1	Ld - P. Diurno	54,2	40,3	46,3	54,4	54,9
	Le - P. Entard.	52,8	40,3	45,3	53,0	53,5
	Ln - P. Noct	45,3	40,4	43,8	46,5	47,6
P2	Ld - P. Diurno	53,1	41,7	42,6	53,4	53,5
	Le - P. Entard.	53,5	42,3	43,0	53,8	53,9
	Ln - P. Noct	49,1	41,9	42,5	49,9	50,0
PR1	Ld - P. Diurno	56,7	50,0	49,7	57,5	57,5
	Le - P. Entard.	55,6	50,0	49,8	56,7	56,6
	Ln - P. Noct	52,7	50,1	49,8	54,6	54,5
PR3	Ld - P. Diurno	n.d.	42,9	44,4	63,7	63,7
	Le - P. Entard.	n.d.	41,2	42,9	60,3	60,3
	Ln - P. Noct	n.d.	40,5	41,6	58,8	58,8

No Quadro V.21 são apresentados, para a fase de exploração, os valores para os indicadores do ruído ambiente e do ruído residual, bem como o cálculo do critério de incomodidade, para avaliação dos resultados face às disposições do Regulamento Geral do Ruído (alínea *b)* do ponto 1 do artigo 13º do RGR).

Quadro V.21 – Cálculo dos indicadores de ruído ambiente e do critério de incomodidade [valores em dB(A) – ruído, e dB – critério de incomodidade]

Local	Período	Fase de exploração - Valores em dB(A)			
		Ruído residual	Ruído Particular	Ruído ambiente	Critério de incomodidade
P1	Ld - P. Diurno	54,2	46,3	54,9	1
	Le - P. Entard.	52,8	45,3	53,5	1
	Ln - P. Noct	45,3	43,8	47,6	2
P2	Ld - P. Diurno	53,1	42,6	53,5	0
	Le - P. Entard.	53,5	43,0	53,9	0
	Ln - P. Noct	49,1	42,5	50,0	1
PR1	Ld - P. Diurno	56,7	49,7	57,5	1
	Le - P. Entard.	55,6	49,8	56,6	1
	Ln - P. Noct	52,7	49,8	54,5	2
PR3	Ld - P. Diurno	n.d.	44,4	63,7	0
	Le - P. Entard.	n.d.	42,9	60,3	0.
	Ln - P. Noct	n.d.	41,6	58,8	0.

Os valores constantes dos Quadros V.20 e V.21 permitem concluir que o projecto da nova Máquina de Papel 2 não induz alterações dignas de registo no quadrante Oeste, sendo essencialmente mantidos os níveis sonoros de ruído ambiente global existentes, nomeadamente junto aos receptores de referência PR1 e P2 (apesar de uma subida marginal do ruído particular junto ao receptor P2, que, no entanto, não se traduz numa correspondente subida dos níveis sonoros de ruído ambiente).

No quadrante Sul, com a construção de um arruamento e do parque de pesados e contentores, ainda que com volume de tráfego reduzido (nunca atingindo um tráfego horário de 2 veículos por hora), é possível observar uma subida sensível do ruído particular associado à NTA no local P1, mas que, em confrontação com os níveis sonoros do ruído residual local, não se traduz numa alteração com significado nos níveis sonoros globais, sendo registada uma subida dos níveis sonoros apenas da ordem de 1 dB, o qual se traduz na correspondente subida dos diferenciais do critério de incomodidade.

É, no entanto, mantida uma situação de plena conformidade legal face às disposições de RGR, dado que:

- Os níveis sonoros respeitam os limites estabelecidos para zonas com classificação acústica de "zonas mistas", cumprindo integralmente o critério de exposição máxima, não sendo superiores a 65 dB(A) para o indicador L_{den} nem a 55 dB(A) para o indicador L_n;
- Os valores apurados para o critério de incomodidade não excedem 5 dB no período diurno, 4 dB no período de entardecer ou 3 dB no período nocturno;
- No local PR3, e apesar da ausência de dados relativos ao ruído residual, da confrontação entre os valores registados para o ruído ambiente com os níveis sonoros previstos para o ruído particular, pode-se concluir que os impactes serão, por maioria de razão, nulos.

7.3 Impactes Cumulativos com outros Projectos do Complexo Industrial de Aveiro

Os impactes cumulativos com outros projectos previstos no Complexo Industrial de Aveiro, essencialmente associados à unidade Navigator Pulp (NPA) serão tendencialmente positivos, devido à implementação das acções de controlo de ruído previstas (não apenas para esta unidade, mas para a globalidade do complexo industrial). Estão previstas reduções da ordem de 2 dB no quadrante Oeste e até 4 dB no quadrante Norte da envolvente do complexo industrial.

As emissões ruidosas associadas aos novos projectos da NPA têm sido rigorosamente assessoradas e avaliadas, através da previsão dos níveis sonoros, quantificação da potencial influência no ambiente sonoro, e integração de medidas minimizadores sempre que justificável. A correspondência com estudos acústicos já desenvolvidos como acção preventiva promovida pelos responsáveis pelo Ambiente da Navigator, são enumerados no Quadro V.22, sendo os respectivos mapas produzidos nos estudos respectivos apresentados nas Figuras V.15 a V.19.

Quadro V.22 – Projectos na Navigator Pulp Aveiro

Projecto associado	Estado e observações	Referências
Alterações na Linha de Evaporação da Lixívia Negra	Instalação já em operação, nomeadamente durante as campanhas de monitorização mais recentes	-
Ligação Técnica de Vapor da Fábrica de Pasta à Fábrica de Papel Tissue	Instalação já em operação, nomeadamente durante as campanhas de monitorização mais recentes	-
Unidade de Pasta Moldada	Instalação já em operação, nomeadamente durante as campanhas de monitorização mais recentes	Alvo de estudo acústico, ver Figura 7.8
Optimização do Branqueamento da Pasta	Instalação já em operação, nomeadamente durante as campanhas de monitorização mais recentes, e que reduziu a quantidade de equipamentos ruidosos	-
Produção de Pasta Hykep e Optimização da Crivagem e Lavagem da Pasta	Instalação com operação apenas casual, e inserida no R/C de um edifício no centro do complexo industrial	-
Valorização das Lamas Biológicas na Caldeira de Recuperação	Instalação já em operação em zona afastada da NTA, junto ao parque de madeiras	Alvo de estudo acústico, ver Figura 7.9
Conversão do Forno de Cal 3 (FC3) para Biomassa	Instalação já em operação, em zona afastada da NTA, no quadrante Norte, junto à Linha do Norte (ferrovia)	Alvo de estudo acústico, ver Figura 7.10
Adequação dos Queimadores da Caldeira de Recuperação (CR4) para Utilização GN e H2	Sem implicações no ruído emitido.	-
Remoção de cloretos e potássio das cinzas da caldeira de recuperação (CR4)	Instalação já em operação, em zona afastada da NTA, junto ao parque de madeiras	Alvo de estudo acústico, ver Figura 7.11
Optimização da valorização das cinzas da caldeira da CTB	Instalação já em operação, em zona afastada da NTA, junto à caldeira CTB	Alvo de estudo acústico, ver Figura 7.12
Deslenhificação da pasta com oxigénio	Estrutura potencialmente ruidosa se colocada em campo aberto. Com base na experiência já concretizada na unidade da Figueira da Foz, será inserida em plataformas confinadas com painéis acústicos isolantes, reduzindo a emissão de ruído para níveis sem significado ou potencial impacte.	-
Regularização da actividade de valorização energética de resíduos na CA5 e CTB	Processo administrativo, que não envolve alteração de emissões ruidosas.	-

Figura V.15 – Unidade de celulose moldada. Mapa de ruído inserido no estudo acústico (Ref. P24038.B4A_CelMoldada.V0 de Abril de 2025). As emissões sonoras são confinadas ao interior da zona Norte do complexo industrial, sem qualquer efeito junto aos receptores sensíveis

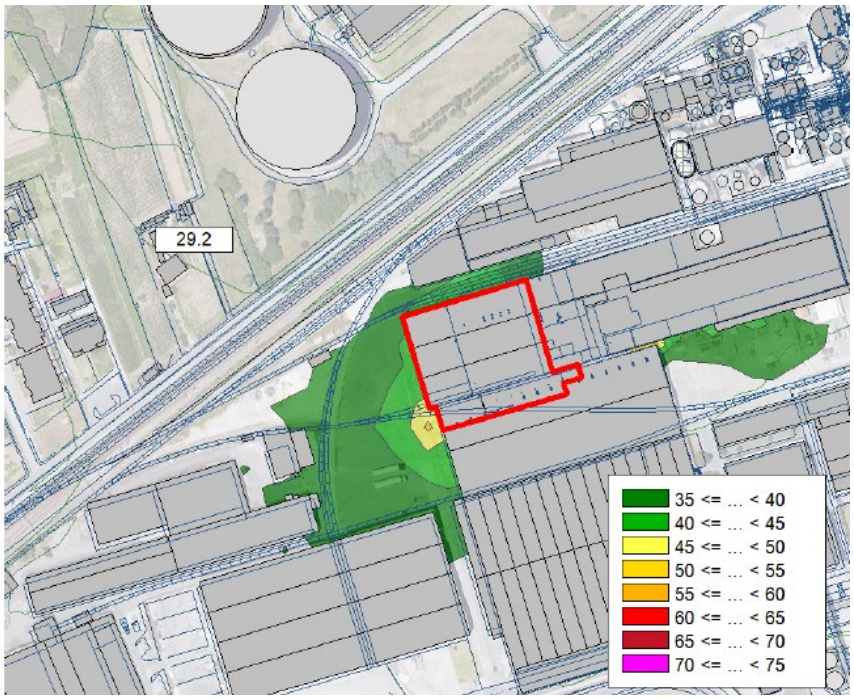


Figura V.16 – Sistema de valorização das Lamas Biológicas na Caldeira de Recuperação CR4. Mapa de ruído inserido no estudo acústico (Ref. P25012B4.P291.V0 de Agosto de 2025). As emissões sonoras são confinadas ao interior da zona central do complexo industrial, sem qualquer efeito junto aos receptores sensíveis

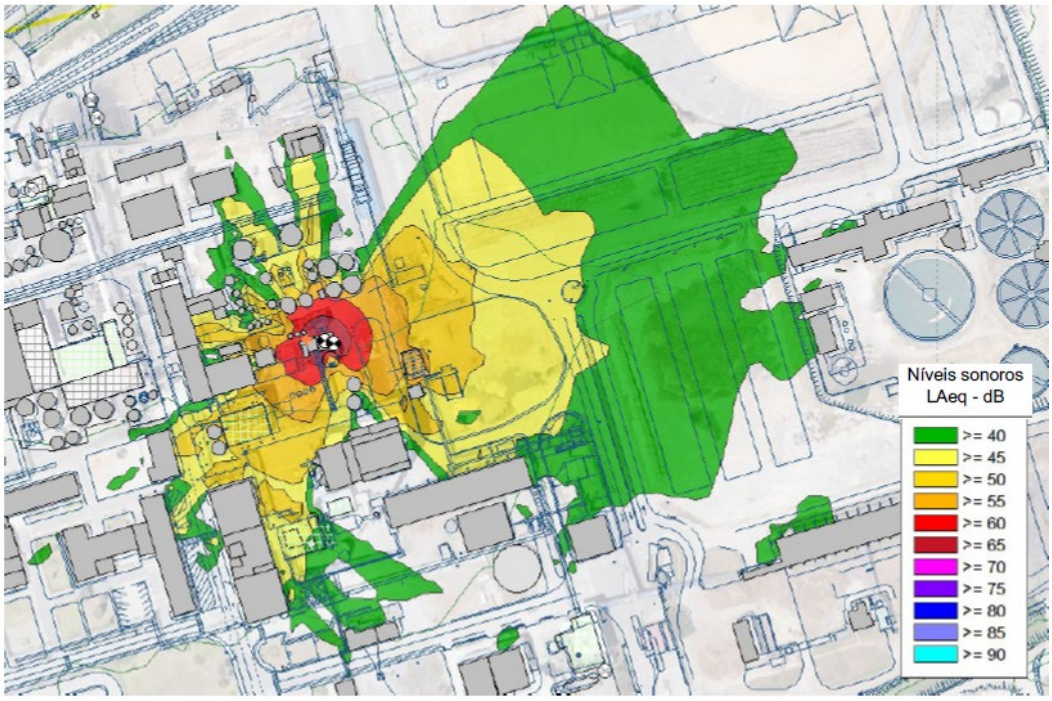


Figura V.17 - Conversão do Forno de Cal 3 (FC3) para Biomassa. Mapa de ruído inserido no estudo acústico (Ref. P24038_B4B_P340.V0 de Outubro de 2025). As emissões sonoras são propagadas na área a Norte do complexo industrial, sem qualquer efeito junto aos receptores sensíveis. O projecto integra acções de controlo de ruído na forma de confinamento de equipamentos em espaços fechadas acusticamente condicionados

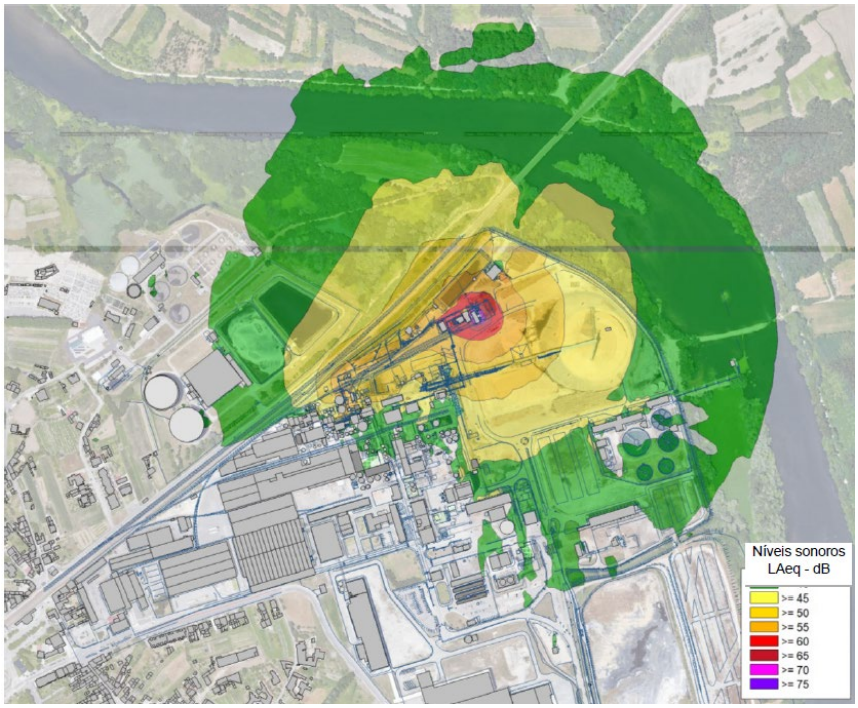


Figura V.18 – Remoção de cloretos e potássio das cinzas da caldeira de recuperação (CR4). Mapa de ruído inserido no estudo acústico (Ref. P25012B4.P291.V0 de Agosto de 2025). As emissões sonoras são confinadas ao interior do complexo industrial, na zona a Norte das caldeiras e no parque de madeiras, sem qualquer efeito junto aos receptores sensíveis

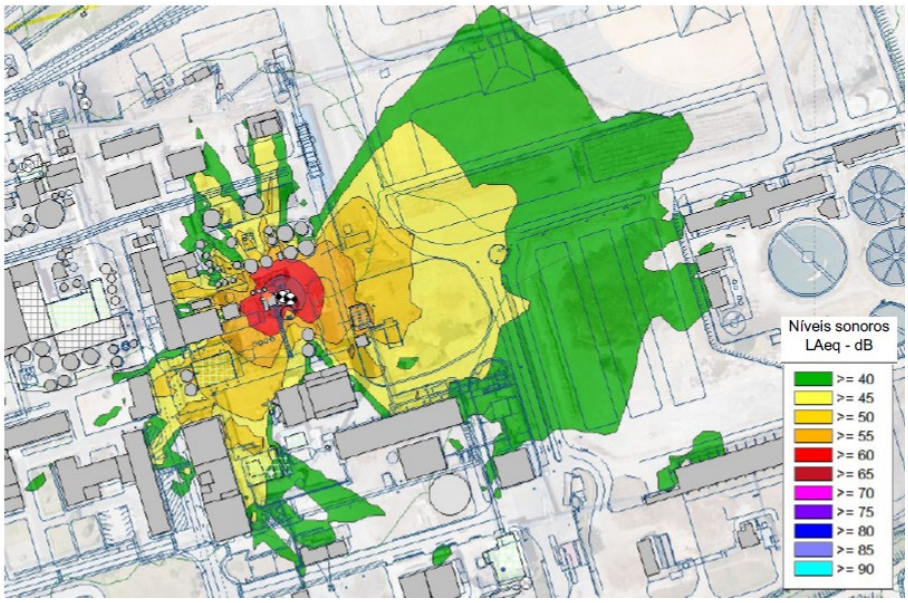
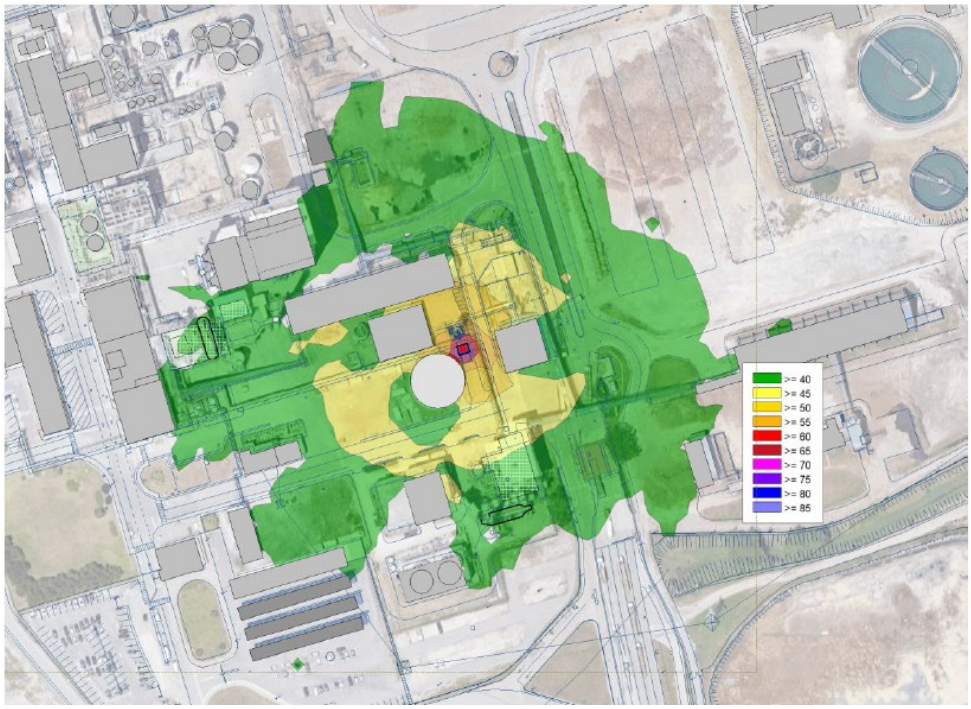


Figura V.19 – Optimização da valorização das cinzas da caldeira da CTB. Mapa de ruído inserido no estudo acústico (Ref. P24038.B4A.CrivCinzasCTB.V0 de Outubro de 2024). As emissões sonoras são confinadas ao interior do complexo industrial, sem qualquer efeito junto aos receptores sensíveis



Conforme se observa nas figuras acima, a influência dos projectos associados à NPA não se estende às áreas com utilização sensível ao ruído, ficando a mancha correspondente aos 40 dB(A) confinada ao interior do perímetro industrial. Estes dados integram o plano de ação para controlo de ruído em curso, e não afectam a previsão de um cenário horizonte com uma redução significativa das emissões sonoras associadas ao Complexo Industrial de Aveiro.

7.4 Síntese

A unidade industrial Navigator Tissue Aveiro (NTA) não se assume como a principal fonte do ruído ambiente local na sua envolvente. Apesar dos edifícios desta unidade se situarem na imediata proximidade das habitações de Cacia, que se projectam no seu quadrante Oeste, a tipologia desta unidade, predominantemente em edifícios fechados e com as fontes de ruído exteriores dotadas com diversos dispositivos de atenuação sonora implementados ao longo dos últimos anos, reduz a sua contribuição sonora face a outras unidades inseridas no Complexo Industrial de Aveiro e ao tráfego rodoviário nas vias existentes.

A construção da Máquina de Papel 2, que se avalia no presente EIA, não acarreta alterações com significado no ambiente sonoro local, nomeadamente porque mantém a filosofia construtiva da actual instalação, e porque o local de implantação não se encontra em linha de vista com as zonas habitadas, por se situar por detrás da Máquina de Papel 1.

Apenas no quadrante Sul, com a criação de uma nova estrada e parque de contentores e estacionamento de pesados (com um volume de movimentos previsto que é muito pequeno, inferior a dois veículos por hora durante o dia, e residual durante a noite), é possível quantificar um aumento nos níveis sonoros associados à laboração da NTA.

No entanto, os níveis sonoros do ruído particular, associado à fase de exploração, continuarão a não ser muito significativos face ao ruído residual local, e todos os requisitos do Regulamento Geral do Ruído permanecem satisfeitos, sendo o impacte associado ao novo projecto de magnitude muito reduzida neste quadrante.

Acresce, ainda, o potencial efeito positivo do edifício da nova MP2 enquanto obstáculo à propagação sonora proveniente do interior do complexo industrial, nomeadamente para a zona do receptor P2, pois a nave industrial, com uma altura total de 24 metros acima do solo, constituirá uma barreira sonora eficaz, face às emissões sonoras provenientes do quadrante Nordeste do complexo industrial.

No Quadro V.23 apresenta-se a síntese de quantificação de impactes, que se desagrega para o quadrante Sul (impacte reduzido) e para os restantes quadrantes, nomeadamente o quadrante Oeste onde se verifica a presença de receptores sensíveis (impacte nulo ou não mensurável).

No entanto, se aos valores considerados na presente análise, se associar a situação horizonte de concretização do plano de acção e de controlo de ruído em implementação no Complexo Industrial de Aveiro, que abrange tanto fontes de ruído da NTA, como das restantes unidades industriais, perspectiva-se um cenário de evolução do ruído ambiente globalmente positivo, sendo (i) previsível uma redução assinalável dos níveis sonoros em toda a envolvente da NTA e (ii) não sendo expectável que a nova máquina de papel coloque em causa os benefícios associados àquele plano.

Quadro V.23 – Impactes do projecto no ambiente sonoro – fase de exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Nota: se for considerada a implementação do plano de acção para controlo de ruído no Complexo Industrial de Aveiro, que prevê uma redução significativa dos níveis sonoros em todos os quadrantes envolventes, o impacte global resultará positivo, de magnitude potencialmente moderada.

Quadrante Sul Restantes quadrantes

8. ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE

O presente capítulo considera os potenciais impactes na ecologia e biodiversidade que podem ocorrer durante as fases de construção e operação do Projecto. A avaliação contempla as alterações directas e indirectas, temporárias e permanentes que possam afectar o ambiente ecológico em consequência dos diversos procedimentos necessários para a alteração da Navigator Tissue Aveiro.

8.1 Acções do Projecto com Impacte no Meio

As principais acções potencialmente impactantes sobre os habitats, fauna e flora deste tipo de projecto são:

- ☒ Destruição ou substituição dos habitats para instalação dos elementos do Projecto, com perda de biodiversidade e valor conservacionista;
- ☒ Fragmentação de habitats com eventual isolamento das diferentes áreas de actividade de espécies de fauna;
- ☒ Alterações nos regimes de funcionamento de massas de água com influência em ecossistemas aquáticos ou terrestres;
- ☒ Compactação, pisoteio ou contaminação do solo ou de massas de água;
- ☒ Aumento da perturbação a nível das emissões sonoras e dos níveis de poluição atmosférica, incluindo as emissões de poeiras da fase de construção.

8.2 Critérios de Avaliação de Impactes

O grau de importância dos impactes foi estimado a partir do grau de potencial afectação das comunidades faunísticas e florísticas que compõem a biodiversidade local, bem como dos habitats presentes. Assim, considerou-se o valor e funcionalidade dos diferentes biótopos e serviços de ecossistema, bem como a importância da área para a conservação de habitat e de espécies de fauna e flora com estatuto biogeográfico especial, ameaçadas e/ou constantes no Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, considerando as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, que transpõem as Directivas Comunitárias para o quadro legal nacional.

Os impactes sobre a fauna foram ainda previstos com base no inventário das espécies observadas na área, atendendo à tipologia do seu habitat preferencial, à sua mobilidade, capacidade de dispersão e ao seu estatuto de conservação de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, da IUCN e da *Birdlife International*. Relativamente à flora, foi também tida em consideração a avaliação efectuada no âmbito da Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental.

Esquematizam-se seguidamente as eventuais acções do projecto com potencial incidência sobre a biodiversidade e ecologia local.

Magnitude das acções das fases de construção e exploração

As acções do Projecto com potencial incidência no meio estão esquematizadas abaixo.

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	Destruição directa ou substituição ou fragmentação de habitat natural numa extensão significativa Destruição indirecta de habitat por via de alterações quantitativas e qualitativas em massas de água subterrâneas ou superficiais numa extensão significativa Aumento dos níveis de perturbação, designadamente poluição sonora, poluição atmosférica numa extensão significativa
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	Destruição directa ou substituição ou fragmentação de habitat natural numa extensão moderada Destruição indirecta de habitat por via de alterações quantitativas e qualitativas em massas de água subterrâneas ou superficiais numa extensão moderada Aumento dos níveis de perturbação, designadamente poluição sonora, poluição atmosférica numa extensão moderada
Alteração de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	Destruição directa ou substituição ou fragmentação de habitat natural numa extensão reduzida Destruição indirecta de habitat por via de alterações quantitativas e qualitativas em massas de água subterrâneas ou superficiais numa extensão reduzida Aumento dos níveis de perturbação, designadamente poluição sonora, poluição atmosférica numa extensão reduzida
Sem alteração	O projecto não inclui qualquer das acções identificadas nos níveis anteriores
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O projecto integra acções que contribuem para melhorar o valor ecológico dos habitats numa extensão reduzida
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O projecto integra acções que contribuem para melhorar o valor ecológico dos habitats numa extensão moderada
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O projecto integra acções que contribuem para melhorar o valor ecológico dos habitats numa extensão significativa

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde os Projectos exercem a sua acção:

Os diferentes graus de sensibilidade do meio foram definidos de acordo com o esquema seguinte.

Sensibilidade Baixa	Na área de influência do Projecto não se localizam sítios do SNAC ou outras áreas com interesse para a conservação da natureza sem estatuto de protecção Os habitats e espécies presentes na área de influência do Projecto não têm relevância conservacionista ou têm estatuto de conservação favorável
Sensibilidade Média	Na área de influência directa do Projecto existe(m) sítio(s) com interesse para a conservação da natureza sem estatuto de protecção Na área de influência directa do Projecto ocorrem espécies de fauna ou flora com estatuto de conservação “quase ameaçada” ou “vulnerável”
Sensibilidade Importante	Na área de influência directa do Projecto existe(m) sítio(s) integrado(s) no Sistema Nacional de Áreas Classificadas. Na área de influência directa do Projecto ocorrem espécies de fauna e flora constantes do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, na sua actual redacção Na área de influência directa do Projecto ocorrem espécies de fauna ou flora com estatuto de conservação “em perigo” ou “criticamente em perigo”

Apesar do Projecto se localizar no interior dos perímetros fabris da NTA e da NPA, situa-se nas proximidades da ZPE Ria de Aveiro (Directiva Aves), pelo que se considerou que o meio onde o Projectos se localiza apresenta uma Sensibilidade Média.

8.3 Avaliação de Impactes

Fase de Construção

A circulação de viaturas e a movimentação de terras pode igualmente induzir impactes sobre a vegetação da envolvente, devido à deposição de poeiras, que poderão causar diminuição da função fotossintética e reprodutiva, no entanto este fenómeno será de cariz temporário e reversível.

Por conseguinte, os impactes da fase de construção serão localizados, permanentes no que respeita à perda de habitat, mas pouco significativos sobre a biodiversidade local, considerando-se assim globalmente uma significância reduzida, como se ilustra seguidamente (Quadro V.24).

Quadro V.24 – Impactes do projecto na ecologia e biodiversidade – fase de construção

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado
Fase de construção								

Fase de Exploração/Existência Física do Projecto

Nesta fase, os únicos impactes que se poderão fazer sentir prendem-se com o efeito de repulsa sobre a fauna, fruto da existência da estrutura industrial, nas condições pós-Projecto, e do seu normal funcionamento, nomeadamente da presença humana, circulação de veículos, ruído e iluminação artificial.

Atendendo que a comunidade faunística residente convive já com a laboração permanente do Complexo Industrial de Aveiro (NTA e NPA), que esta biodiversidade é composta na generalidade por espécies comuns e de distribuição generalizada, resilientes à presença humana, não se considera que este impacte negativo seja particularmente significativo.

Também não se espera que as emissões gasosas e líquidas associadas ao processo industrial, e principalmente o incremento de tráfego associado ao Projecto, possam afectar a vegetação local, através da deposição de partículas ou outros poluentes, e potenciar o aparecimento de doenças, bem como redução da capacidade reprodutiva e fotossintética daquela, atendendo a que o Projecto irá implementar as melhores técnicas disponíveis para controlo das emissões industriais e que estas serão em quantidade e qualidade reduzidas, como se pode confirmar pela avaliação de impactes nos factores de qualidade do ambiente.

Pelo exposto, os impactes sobre a fauna e flora no decorrer da fase de exploração/existência física do Projecto, serão na sua generalidade pouco prováveis e localizados, portanto pouco significativos sobre a biodiversidade local, considerando-se assim globalmente uma magnitude reduzida (Quadro V.25).

Quadro V.25 – Impactes do projecto na ecologia e biodiversidade – fase de exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇦	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de exploração

8.4 Impactes Cumulativos

Os impactes individuais do Projecto da NTA sobre a ecologia e biodiversidade local, como se demonstrou, apresentam em geral uma reduzida magnitude a nível directo.

Também os projectos correlacionados da NPA concorrerão para reforçar o que foi afirmado anteriormente.

De salientar também que o projecto da Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro (CIRA), designadamente o sistema primário de defesa do Baixo Vouga Lagunar (BVL) teve por objectivo:

- Controlo de inundações e encharcamento de terrenos;
- Controlo da salinização e acidificação do solo;
- Garantia de acessibilidades;
- Prevenir o abandono dos campos pelos agricultores.

Com um investimento de 14,6 MEuros e um apoio financeiro da União Europeia de cerca de 12,4 MEuros, o Projecto tem por objectivo impedir a invasão superficial de água salgada nos campos do BVL, sendo constituído por um conjunto de diques que estabelecem uma linha de fronteira entre o Bloco e a Ria, por alteamento e reforço do tradicional sistema de motas de defesa dos campos agrícolas, que precariamente procuravam desempenhar essa função. A ligação entre os esteiros que atravessam o Bloco e a Ria é efectuada por estruturas hidráulicas, constituídas por comportas de maré, que permitem dar vazão ao caudal de drenagem transportado pelas linhas primárias.

Assim, o sistema primário de drenagem tem por objectivo, no Inverno, diminuir a frequência das cheias e, no Verão, garantir a recarga de água doce.

Este projecto está a ser complementado pela construção de um Açude-Ponte na parte final do Rio Novo do Príncipe, a jusante do troço do Rio Velho, antes do Rio Vouga entrar na Ria de Aveiro, cuja conclusão da obra se prevê no decorrer de 2027.

A intervenção consiste numa estrutura transversal, reguladora de níveis e de correntes, com os seguintes objectivos:

- Isolamento do Rio Novo do Príncipe da influência das marés e das correntes de montante, garantindo a acessibilidade das espécies piscícolas da Ria a montante;
- Permitir o armazenamento de água (não salobra) para rega nos períodos mais secos.

A construção desta infra-estrutura, para além de integrar e complementar o conjunto das infra-estruturas primárias do sistema de defesa contra cheias e marés, considerado no Projecto do Baixo Vouga Lagunar (BVL), tem também como objectivo a prevenção dos riscos de cheias e inundações, neste caso com origem no Rio e na Ria/Mar, em toda a área do Baixo Vouga Lagunar.

Assim, o Açude-Ponte é equipado com 4 comportas vagão, com 10 m de largura cada e 6,80 m de altura, actuadas por servomotores oleohidráulicos, concebidas para operar em carga. Estas comportas são construídas com uma chapa plana, devidamente reforçada, que actua num plano vertical. As operações de manutenção das comportas são asseguradas por duas comportas ensecadeiras do tipo corrediça, colocadas dos lados de montante e de jusante e a sua operação em águas equilibradas é feita por meio de um diferencial eléctrico.

O conjunto fica centrado em relação ao leito do canal, com cerca de 60 m de largura, sendo a restante secção colmatada com um dique de estrutura semelhante aos diques marginais, que remata em contramuros de ala em betão armado, os quais, junto com a soleira, constituem o pórtico onde assentam as comportas.

A estrutura suporta ainda um tabuleiro em betão armado, destinado à travessia rodoviária do açude.

Com um investimento total de 14,3 MEuros e um apoio da União Europeia de 10 MEuros, o Açude-Ponte, em conjunto com a instalação dos diques na margem direita do Rio Vouga, permitirá impedir a intrusão salina na captação de água da NPA, nos meses de Verão, e assim evitar a construção das barragens temporárias no Rio Vouga e no Rio Velho, de protecção da captação.

Por outro lado, de acordo com a CIRA, a infra-estrutura prevê dispositivos que permitirão a migração das espécies piscícolas para montante.

8.5 Síntese Conclusiva

A área directa de implantação do Projecto apresenta-se descaracterizada numa perspectiva ecológica, fruto das intervenções antropogénicas ocorridas desde há muitas décadas, de natureza industrial, rodo e ferroviária, agrícola e silvícola.

No local do Projecto, no interior da NTA e NPA, considera-se que os impactes terão uma magnitude reduzida.

Em conclusão, a execução do Projecto em análise, não obstante representar um incremento a nível das infra-estruturas industriais existentes, não será geradora de impactes sobre os sistemas ecológicos com particular significância.

Para além disso, os projectos da CIRA também permitirão evitar a construção das barragens temporárias no Rio Vouga e Rio Velho pela NPA, possibilitando a migração da ictiofauna para montante, segundo esta entidade.

9. PAISAGEM

9.1 Considerações Gerais

A introdução de novos elementos na paisagem implica alterações na estrutura da mesma, de maior ou menor magnitude, consoante a capacidade da paisagem em absorver as intrusões visuais. Essa capacidade manifesta-se em função da existência, ou não, de barreiras físicas capazes de limitar o impacte visual da infra-estrutura, pela dimensão e pela importância visual das alterações previstas.

Na fase de construção, a instalação dos estaleiros, as terraplenagens e a construção e montagem dos edifícios/equipamentos do complexo originarão alterações visuais temporárias.

Na fase de exploração, a instalação introduzirá uma intrusão visual, cuja severidade dependerá eventualmente das medidas de minimização adoptadas.

Para a identificação e avaliação dos impactes gerados, considera-se que os impactes significativos são aqueles que, apesar da aplicação das medidas de minimização, resultarão numa alteração visual significativa, com consequente redução da qualidade cénica e contraste acentuado com as condições existentes.

Os factores que permitem caracterizar os impactes ambientais são os seguintes:

- **Magnitude** – reporta à intensidade ou extensão da afectação, medida através de indicadores tais como a extensão da área afectada;
- **Significância** – traduz a importância ecológica ou social do recurso ou meio afectado, medida através de critérios fundamentados e objectivos (reversibilidade das alterações, duração do impacte e probabilidade de ocorrência do efeito). A avaliação da significância do impacte visual na paisagem faz-se assim pelo cruzamento da Sensibilidade da Paisagem com a Magnitude do Impacte.

Todas a acções geradas na construção dos novos edifícios interferem de alguma forma com as características da paisagem. A construção de novos edifícios e estruturas de cariz industrial afectam a paisagem de forma diferenciada, uma vez que os impactes por eles gerados poderão ter magnitude e significância distintas.

Para a avaliação da magnitude dos impactes resultantes, utilizou-se uma escala de valorização das acções definidas para este projecto/paisagem em particular.

Os impactes potenciais na paisagem são sobretudo determinados pela volumetria/cércea das construções. Para se poder verificar o alcance do impacte, foram elaboradas cartas temáticas de visibilidade (bacias visuais) para a situação presente (Bacia Visual 1 – edifícios existentes) e para a situação futura considerando as alterações previstas (Bacia visual 2 – novos edifícios).

Estas bacias visuais permitem simular o alcance e magnitude dos impactes gerados. À partida é este o aspecto mais significativo em termos de impactes visuais, cujo significado será tanto maior, quanto maior a Qualidade Visual da paisagem directa ou indirectamente afectada e quanto maior a exposição visual da infra-estrutura a partir de povoações e vias de comunicação envolventes.

Do ponto de vista da qualidade visual da paisagem, as actuais instalações situam-se em terrenos de classe Reduzida (áreas industriais) e evidenciam uma capacidade de absorção visual "Reduzida a Média". Quanto à sensibilidade visual da paisagem, de acordo com o cruzamento da qualidade visual com a capacidade de absorção é, na sua grande maioria, Baixa.

9.3 Análise de Impactes

A avaliação dos impactes foi efectuada com base nas características do projecto no local de implantação e da sua envolvente. A paisagem é um conceito que contém em si a ideia de "avistar um território", não podendo ser dissociado da presença humana. O conjunto industrial localiza-se numa zona cujo padrão de utilização do solo é uma matriz industrial, sendo Elevada em termos de capacidade de absorção visual, face à introdução de novos elementos. Contudo, a densidade e dimensão dos elementos construídos, actualmente existentes, contribui para que as obras de alteração e/ou ampliação sejam pouco perceptíveis, em resultado de uma reduzida exposição visual e reduzida frequência de observadores.

9.4 Fase de Construção

Nesta fase foram considerados os impactes com carácter temporário resultantes dos trabalhos previstos para a construção do projecto.

As perturbações genéricas que potencialmente ocorrem durante a fase de construção são determinadas por duas origens distintas, as quais são magnificadas pela pressão que tais acções poderão exercer na paisagem, ou seja:

- Acções, temporárias ou não, incidentes sobre o suporte biofísico e que conduzem a alterações da paisagem;
- Acções que resultam dos próprios trabalhos de construção, com a inevitável introdução de meios humanos e mecânicos com maior ou menor significado.

O Projecto consiste na construção de novos de edifícios/estruturas (Armazém de Fardos, Máquina de Papel Tissue 2 e Armazém de Bobinas) localizados no interior do perímetro industrial. Os estaleiros ocuparão provisoriamente áreas no interior do perímetro industrial.

A desorganização visual e funcional gerada pela presença de elementos exógenos, sejam as áreas de estaleiros, os depósitos de materiais, ou a movimentação de maquinaria e pessoas afectas à obra são considerados factores perturbadores e de desqualificação da paisagem, pelo que se traduzem num impacte negativo, temporário (apesar de permanente durante todo o período de obra), de magnitude e significância muito reduzida pois, os estaleiros ficarão localizados nas proximidades das respectivas áreas de construção, no interior do perímetro industrial.

No Quadro V.26 indicam-se os impactes estruturais na paisagem durante a fase de construção.

O resultado final das acções geradas pela construção do projecto prevê-se como negativo, de reduzida magnitude e significância, devido ao facto de a maioria dos impactes gerados serem apenas perceptíveis no local de implantação.

No geral, as intervenções localizam-se numa zona de Reduzida qualidade visual, sendo o padrão de utilização do solo envolvente uma matriz industrial, Médio em termos de capacidade de absorção visual face à introdução de novos elementos. Contudo, a densidade e dimensão dos elementos construídos, actualmente existentes, contribui para que as novas construções sejam pouco perceptíveis.

Quadro V.26 – Impactes na paisagem. Fase de construção

Impacte/acção		Descrição	Componente do projecto	Avaliação do impacte
Desorganização visual e funcional pela presença de elementos exógenos		Aumento do tráfego de trabalhadores e veículos pesados quer no interior quer no exterior durante o período previsto de obra	Todas	Negativo, certo, directo, temporário, reversível de magnitude e significado baixo
Alterações estruturais	Alteração significativa do uso do solo	As novas construções são implantadas em terrenos no interior do perímetro do complexo industrial da Navigator. Não existindo assim uma alteração no uso do solo	Edifícios e vias de circulação	Negativo, certo, directo, permanente, irreversível de magnitude e significado baixo
	Áreas de apoio à obra (estaleiros e circulação de máquinas)	Os estaleiros serão instalados no interior do perímetro industrial, e posteriormente recuperados	Estaleiros	Negativo, certo, directo, temporário, reversível de magnitude e significado baixo
	Área de construção/Implantação e cércea máxima dos edifícios	O projecto prevê um aumento de área coberta de 10 191m², será constituído por edifícios/ estruturas semelhantes aos existentes no local, quer em forma, quer na construção, materiais e cores utilizadas	Edifícios	Negativo, certo, directo, permanente, irreversível de magnitude média e significado

A construção dos novos edifícios não altera a leitura da paisagem local, sendo o seu impacte embora negativo, pouco significativo. O aumento da área coberta está ligado essencialmente aos novos edifícios a construir, que estão associados à nova máquina de papel, no global a área coberta das novas construções é de 10 191 m² e a área impermeabilizada não coberta é de 4 929,57 m². Os novos edifícios/estruturas são sensivelmente da mesma altura dos existentes, não se destacando no sistema visual.

9.5 Fase de Exploração

Na fase de exploração, os principais impactes negativos originados na fase de construção, assumirão um carácter definitivo.

O objectivo desta avaliação é determinar, para cada componente do projecto, a expressão do seu impacte visual sobre a área de estudo. A metodologia recorre à geração de bacias visuais do Projecto sobre o Modelo Digital do Terreno. A avaliação dos impactes visuais da ampliação da fábrica determina a expressão do seu impacte sobre todo o território que constitui a área de estudo.

Os impactes visuais na paisagem, directamente relacionados com a alteração do valor cénico da mesma, decorrente da implantação do projecto, nomeadamente da perturbação visual através da implantação dos estaleiros, áreas e acessos de apoio à obra e da construção dos novos edifícios. Estes serão tanto maiores quanto a extensão da bacia visual, a distância e tipo de observadores potencialmente afectados.

9.6 Estudo da Visibilidade – Bacias Visuais

Foi determinada a Bacia Visual da situação presente (Bacia Visual 1) e bacia visual da construção de novos edifícios (Bacia visual 2), cuja carta foi incluída no Anexo XII do Volume de Anexos.

A bacia visual é definida como a superfície a partir da qual um ponto ou conjunto de pontos é visível de forma recíproca.

Para efectuar o cálculo das bacias visuais utilizou-se o software ArcMap, foi criado um Modelo Digital de Terreno (DTM) a partir das curvas de nível da Série M888 das cartas do IGEOE, através de uma rede irregular triangulada (TIN), com malha de 30 m × 30 m. A bacia visual é definida como a superfície a partir da qual um ponto ou conjunto de pontos é visível de forma recíproca. Os parâmetros de referência foram definidos tendo por base um conjunto de pontos que delimitam edifícios/estruturas, alturas máximas de cércea a considerar existentes e propostas, raio de observação de (3 km), ângulo de visão vertical, de (+90° -90°), e ângulos de visão de horizontal de (360°).

A qualificação da bacia é feita pela análise das suas propriedades que se podem resumir em:

- ***Tamanho da bacia visual*** - Um ponto é mais vulnerável quanto mais visível ele for e, portanto, quanto maior for a sua bacia visual;
- ***Capacidade da bacia visual*** - As bacias visuais com menor rugosidade ou menor complexidade morfológica possuem uma menor capacidade de absorção visual;
- ***Forma da bacia visual*** - As bacias visuais mais orientadas e compridas são mais sensíveis aos impactes visuais, do que as bacias arredondadas, devido a uma maior direccionalidade do fluxo visual;
- ***Afectação visual da Paisagem*** – Quantificação das áreas de qualidade visual da paisagem afectadas. Assim como dos pontos potenciais de observação (povoações) com visibilidade para o projecto.

Resultados dos impactes visuais na paisagem

Bacia Visual 1: Cérceas dos Edifícios existentes. A actual infra-estrutura é composta por diversos edifícios, nomeadamente a Máquina de Papel Tissue, com cércea de 23,50 m, o Armazém de Bobinas com 23,89 m e o Armazém de Paletes com 36,52 m de cércea máxima.

Bacia Visual 2: Cércea dos novos de edifícios/estruturas nomeadamente a Máquina de Papel Tissue 2, com cércea de 24,30 m, o Armazém Automático de Bobinas com 24,70 m e o Armazém de Fardos/Desintegração com 11,49 m de cércea máxima.

As bacias visuais geradas no estudo são as mais desfavoráveis para o Projecto, uma vez que só consideram o Modelo Digital do Terreno e não uma série de factores atenuadores da capacidade visual dos potenciais observadores, como seja a existência de barreiras visuais decorrente do uso do solo.

A afectação da Paisagem directamente relacionada com a alteração do valor cénico da mesma decorre da implantação do Projecto, nomeadamente da perturbação visual através da construção dos elementos que compõem o projecto. Estes serão tanto maiores quanto a extensão da bacia visual, a qualidade visual da paisagem afectada, a distância e o número de observadores potencialmente afectados.

Uma vez definidas as bacias visuais, foi possível concluir que as diferenças entre a Bacia Visual 1 e a 2 são pouco significativas, uma vez que os novos edifícios a construir, sensivelmente com a mesma altura, são tão volumosos como os existentes, e não alteram significativamente a bacia visual (ver Quadros V.27 e V.28).

Quadro V.27 – Quantificação e qualificação das Bacias Visuais

Designação	Área (ha)	Área (%)	Tamanho da bacia visual	Capacidade da bacia visual	Forma da bacia visual
Bacia Visual 1	2211,66	76,00	Grande	Elevada	Arredondada
Bacia Visual 2	1987,11	68,28	Grande	Elevada	Arredondada

Quadro V.28 – Qualificação da qualidade visual da paisagem nas bacias visuais

Designação	Reduzida		Média		Elevada		Muito Elevada	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Bacia Visual 1	335,07	11,51	298,80	10,27	590,31	20,28	987,48	33,93
Bacia Visual 2	285,66	9,82	262,08	9,01	520,92	17,90	918,45	31,56

As bacias visuais são de grande dimensão. A diferença entre a bacia visual proposta (Bacia Visual 2) e a bacia visual existente (Bacia visual 1) é de 7,7%, cerca de 224 hectares. As áreas directamente afectadas de qualidade visual da paisagem são, em percentagem, também muito similares. Graficamente, a bacia visual do proposto (Bacia Visual 2) está contida na bacia visual do existente (Bacia Visual 1).

De referir que as zonas de qualidade visual elevada afectadas situam-se sobretudo na zona periférica a Norte das instalações.

Da análise também se conclui que ambas as bacias incidem em zonas habitadas, abrangendo visualmente as povoações de Cacia, Outeiro e Sarrazola (povoações situadas na envolvente próxima). É de notar que o tipo de construção é semelhante às construções existentes quer em forma e materiais, não sendo dissonante, assim, ainda que negativo, o impacte tem baixa magnitude e reduzida significância.

O Projecto insere-se numa área com carácter industrial, sendo que o mesmo reúne características idênticas, quer pelas actividades/funções que serão desenvolvidas, quer pela tipologia do edificado. Daqui decorre, que apesar do carácter industrial dominante, as obras de novas construções, não alteram significativamente a estrutura visual da paisagem, não origina contraste de leitura volumétrica e cromática na envolvente, mas o aumento da área edificada/impermeabilizada e a presença de elementos construídos, conduzirão ao acentuar, de forma significativa, da artificialização da paisagem, mesmo considerando que esta possa ser percepcionada como uma paisagem com carácter industrial.

9.7 Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e da sensibilidade do meio no que respeita ao descritor *Paisagem* estão sintetizados abaixo.

Magnitude das acções da fase de construção e existência física do Projecto:

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	O Projecto determina alterações ao uso do solo O Projecto determina alterações morfológicas significativas O Projecto exige áreas de apoio (estaleiros) de dimensão (maquinaria, materiais, pessoal) elevada A área de construção/afectação do Projecto é significativa A cércea dos edifícios a construir é elevada
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	O Projecto determina alterações ao uso do solo O Projecto determina alterações morfológicas moderadas O Projecto exige áreas de apoio (estaleiros) de dimensão (maquinaria, materiais, pessoal) média A área de construção/afectação do Projecto é moderada A cércea dos edifícios a construir é média
Alteração de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	O Projecto determina alterações ao uso do solo O Projecto determina alterações morfológicas reduzidas O Projecto exige áreas de apoio (estaleiros) de dimensão (maquinaria, materiais, pessoal) reduzida A área de construção/afectação do Projecto é reduzida A cércea dos edifícios a construir é baixa
Sem alteração	O Projecto não contempla alterações ao uso do solo nem a construção de estaleiros e outras estruturas
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O Projecto integra acções que contribuem para melhorar a estética e a coerência da intervenção numa extensão reduzida
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O Projecto integra acções que contribuem para melhorar a estética e a coerência da intervenção numa extensão moderada
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O Projecto integra acções que contribuem para melhorar a estética e a coerência da intervenção numa extensão significativa

Magnitude das acções da fase de exploração

Na fase de exploração, algumas das acções dos projectos, iniciadas na fase de construção, assumirão um carácter definitivo, designadamente as que se referem à edificação e ocupação do solo.

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde o Projecto exerce a sua acção

Sensibilidade Baixa	Paisagem com capacidade de absorção visual elevada Paisagem com qualidade visual baixa Paisagem com sensibilidade visual baixa
Sensibilidade Média	Paisagem com capacidade de absorção visual média Paisagem com qualidade visual média Paisagem com sensibilidade visual média
Sensibilidade Importante	Paisagem com capacidade de absorção visual baixa Paisagem com qualidade visual elevada Paisagem com sensibilidade visual elevada

Assim, considera-se que a sensibilidade do meio é baixa.

9.8 Avaliação de Impactes

Fase de Construção

A avaliação dos impactes é feita com base nas características do projecto no sítio de implantação e da sensibilidade da paisagem na sua envolvente.

O Complexo Industrial de Aveiro, que inclui as fábricas da Navigator Tissue Aveiro (NTA) e da Navigator Pulp Aveiro (NPA), localiza-se numa zona de baixa qualidade visual, cujo padrão de utilização do solo é uma matriz industrial, com média capacidade de absorção visual face à introdução de novos elementos.

Assim, os novos edifícios/estruturas da NTA não se destacam no sistema visual. Com efeito, a densidade e dimensão dos elementos construídos existentes contribui para que as alterações previstas sejam pouco perceptíveis, não alterando a leitura da paisagem local, a qual é marcada pela NPA e NTA, com elevada densidade de elementos construídos.

Desta forma, os impactes globais resultantes das acções geradas pela construção do Projecto da NTA estimam-se de natureza negativa, de reduzida significância, de abrangência local, sendo permanente e irreversível, com excepção das áreas para estaleiros, se implementadas as medidas de minimização previstas no ponto 15 do presente capítulo (ver Quadro V.29).

Quadro V.29 – Impactes do projecto na paisagem – fase de construção

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção

Fase de Exploração

O Projecto da NTA não altera significativamente a estrutura visual da paisagem e não origina contraste de leitura volumétrica e cromática na envolvente.

Com base nas conclusões estabelecidas, considera-se que as acções impactantes associadas ao projecto da NTA induzem um impacte negativo na Paisagem, de significância reduzida, abrangência local, sendo certo, permanente, irreversível, e susceptível de mitigação com a implementação das medidas previstas no ponto 15 do presente Capítulo.

Quadro V.30 – Impactes do projecto na Paisagem – fase de exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇦	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de exploração

Impactes Cumulativos

A avaliação dos impactes cumulativos sobre a Paisagem considera a interacção entre os novos edifícios e estruturas previstos no Projecto e o conjunto de construções, equipamentos, infra-estruturas e superfícies impermeabilizadas já existentes no Complexo Industrial de Aveiro, que inclui a Navigator Tissue Aveiro (NTA) e a Navigator Pulp Aveiro (NPA).

O Projecto insere-se numa área com um padrão de ocupação predominantemente industrial, caracterizada pela presença de edifícios e estruturas de grande dimensão. A área directamente intervencionada apresenta reduzida Qualidade Visual da Paisagem e Sensibilidade Visual maioritariamente baixa, sendo a capacidade de absorção visual favorecida pela densidade e volumetria das construções existentes.

Estas características contribuem para que novas ampliações localizadas no interior do complexo apresentem uma reduzida percepção a partir da paisagem envolvente e sejam visualmente integradas na actual matriz industrial.

O principal impacte cumulativo do Projecto corresponde, portanto, ao aumento da artificialização e à densificação da ocupação industrial, traduzidos pelo acréscimo da área edificada, da área impermeabilizada e da presença de novos volumes construídos.

Fase de construção

Durante a fase de construção, os impactes cumulativos resultarão da ocorrência simultânea das actividades normais da NTA e dos trabalhos associados às novas construções, nomeadamente:

- Instalação e funcionamento dos estaleiros;
- Movimentação de maquinaria;
- Circulação de veículos pesados e trabalhadores;
- Depósito temporário de materiais;
- Presença de áreas de solo intervencionado;
- Construção dos novos edifícios e montagem de equipamentos.

Estas acções provocarão uma desorganização visual e funcional temporária, reforçando pontualmente o carácter artificial e industrial da área. Contudo, os estaleiros e as áreas de apoio serão localizados junto das áreas de construção, no interior do perímetro fabril, e serão recuperados após a conclusão dos trabalhos.

Atendendo ao enquadramento industrial, à localização interior das intervenções, ao carácter temporário das acções e à reduzida exposição visual para o exterior, considera-se que, durante esta fase, o impacte cumulativo será negativo, directo, certo, temporário, reversível, de âmbito local, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Fase de exploração

Na fase de exploração, os impactes cumulativos associados à presença dos novos edifícios assumirão um carácter permanente.

O Projecto representa um aumento da área coberta de 10 191 m² e da área impermeabilizada não coberta de 4 930 m².

Embora não ocorra uma alteração da categoria dominante de uso do solo, verificar-se-á uma densificação da ocupação industrial e uma redução relativa das áreas livres e permeáveis no interior da NTA.

Este efeito cumulativo traduz-se através de:

- Aumento da superfície edificada;
- Acréscimo da impermeabilização do solo;
- Reforço da continuidade da ocupação construída;
- Aumento da densidade de edifícios e equipamentos industriais;
- Consolidação da presença da fábrica;
- Acentuação do carácter artificial da paisagem local.

Apesar deste acréscimo, os novos edifícios apresentam características formais, construtivas e cromáticas semelhantes às construções existentes, não introduzindo uma nova tipologia de ocupação nem elementos claramente dissonantes.

A Máquina de Papel 2 e o novo Armazém Automático de Bobinas apresentam alturas próximas das estruturas industriais existentes, enquanto o novo Armazém de Fardos apresenta uma altura consideravelmente inferior.

Deste modo, os novos volumes não alteram significativamente a escala vertical da NTA, nem introduzem elementos dominantes na linha de horizonte. O efeito cumulativo será sobretudo percepcionado como um aumento da massa construída e da continuidade da frente industrial, e não como uma alteração relevante da volumetria dominante.

Assim, importa distinguir o impacte cumulativo estrutural, associado à artificialização, do impacte cumulativo estritamente visual.

O impacte estrutural cumulativo, decorrente da ocupação e impermeabilização de novas áreas será negativo, directo, certo, permanente, irreversível, de âmbito local e de magnitude moderada.

O impacte cumulativo visual será negativo, directo, certo, permanente, parcialmente reversível, de âmbito local, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Globalmente, tendo em consideração o enquadramento industrial e a ausência de um aumento relevante da exposição visual, o impacte cumulativo do Projecto sobre a Paisagem é avaliado como negativo, permanente, de âmbito local, de magnitude e de significância reduzida.

9.9 Síntese

A alteração da NTA e dos projectos correlacionados da NPA não alteram significativamente a estrutura visual da paisagem e não originam contraste de leitura volumétrica e cromática na envolvente.

O facto de os projectos estarem localizados numa zona de elevada visibilidade, cujo padrão de utilização do solo é uma matriz industrial, a densidade e dimensão dos elementos construídos existentes, contribui para que a implantação dos novos edifícios/estruturas no interior do Complexo Industrial da The Navigator Company sejam pouco perceptíveis, não se destacando no sistema visual.

10. PATRIMÓNIO

10.1 Avaliação de Impactes

Como referido no decorrer da pesquisa documental, não se identificaram quaisquer elementos patrimoniais no interior da área de implantação de qualquer das infra-estruturas previstas. No que se refere ao trabalho de campo, também não se identificaram quaisquer elementos patrimoniais.

10.2 Fase de Construção

Dado que não se identificaram quaisquer elementos patrimoniais, quer de natureza arquitectónico-etnográfica, quer de cariz arqueológico, não se prefiguram quaisquer impactes no decorrer da fase de implementação do projecto.

10.3 Fase de Exploração

Se no decorrer da fase de construção não se vierem a identificar quaisquer elementos patrimoniais, não são expectáveis quaisquer impactes nesta fase.

11. SÓCIO-ECONOMIA

11.1 Considerações Introdutórias

O objecto do presente Estudo de Impacte Ambiental respeita ao Projecto da Máquina de Papel 2 a instalar na Navigator Tissue Aveiro, investimento que se inscreve no plano de desenvolvimento para a sustentabilidade e resiliência das actividades da unidade industrial, integrada no Grupo The Navigator Company.

Em se tratando de um projecto industrial, as acções com potenciais efeitos na vertente em análise centram-se também na geração de valor acrescentado bruto e na criação de emprego, com reflexos na situação social e económica da população afectada.

Outros efeitos podem ter lugar associados a contributos para o cumprimento de objectivos e metas sectoriais definidos em planos ou estratégias nacionais ou comunitárias, efeitos estes que têm uma expressão geográfica que extravasa a envolvente restrita do Projecto.

Assim, os efeitos das acções sintetizadas acima serão analisados, quer a nível local, quer a nível nacional/comunitário, e nas fases principais de desenvolvimento do Projecto, ou seja, na fase de construção e na fase de exploração.

Serão também avaliados os impactes cumulativos dos projectos de melhoria ambiental da Navigator Pulp Aveiro (NPA), localizada junto à NTA, cujas duas fábricas constituem o Complexo Industrial de Aveiro do Grupo The Navigator Company.

11.2 Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e a sensibilidade do meio no que respeita ao descritor *sócio-economia* estão indicados a seguir.

Magnitude das acções da fase de construção

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	Não aplicável
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	Não aplicável
Alteração de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	Não aplicável
Sem alteração	Fase de construção não recorre à contratação de trabalhadores nem a fornecedores locais
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	Contratação de trabalhadores em número reduzido sem utilização de mão-de-obra local Utilização de fornecedores locais em extensão reduzida
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	Contratação de trabalhadores em número moderado recorrendo a alguma mão-de-obra local Utilização de fornecedores locais em extensão moderada
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	Contratação de trabalhadores em número significativo recorrendo maioritariamente a mão-de-obra local Utilização de fornecedores locais na extensão máxima possível

Magnitude das acções da fase de exploração

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	Não aplicável
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	Não aplicável
Alteração de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	Não aplicável
Sem alteração	O projecto não tem investimento associado, nem forma emprego. O Projecto não responde a Estratégias ou Planos sectoriais
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O investimento e o volume de negócios gerados pelo projecto são reduzidos no contexto local O Projecto gera emprego em número pouco significativo ou permite, através de formação adequada, a melhoria das competências de trabalhadores em número reduzido O projecto cumpre objectivos e contribui para alcançar metas definidas em Estratégias ou Planos sectorialmente relevantes de nível local
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O investimento e o volume de negócios gerados pelo projecto são significativos no contexto local O Projecto gera emprego em número moderado ou permite a melhoria das competências de um número moderado de trabalhadores através da formação adequada O projecto cumpre objectivos e contribui para alcançar metas definidas em Estratégias ou Planos sectorialmente relevantes de nível regional
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O investimento e o volume de negócios gerados pelo projecto são significativos no contexto regional/nacional O Projecto gera emprego em número significativo ou permite a melhoria significativa das competências de um número elevado de trabalhadores através da formação adequada O projecto cumpre objectivos e contribui para alcançar metas definidas em Estratégias ou Planos sectorialmente relevantes de nível nacional ou comunitário

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde o Projecto exerce a sua acção

Sensibilidade Baixa	Indicadores económicos da região, com PIB *per capita*, VAB, volume de negócios, entre outros, são elevados Taxa de actividade elevada e taxa de desempego reduzida, comparativamente à média nacional Indicadores de estado, como níveis de atendimento, acessibilidades, infra-estruturas são elevados
Sensibilidade Média	Indicadores económicos da região, como PIB *per capita*, VAB, volume de negócios, entre outros, são médios Taxa de actividade e taxa de desempego médias, comparativamente à média nacional Indicadores de estado, como níveis de atendimento, acessibilidades, infra-estruturas são médios
Sensibilidade Importante	Indicadores económicos da região, como PIB *per capita*, VAB, volume de negócios, entre outros, são baixos Taxa de actividade baixa e taxa de desempego elevada, comparativamente à média nacional Indicadores de estado, como níveis de atendimento, acessibilidades, infra-estruturas são baixos

No Quadro V.31 apresenta-se uma síntese dos aspectos sócio-económicos da região onde o Projecto terá lugar, podendo concluir-se, ponderando todos os factores, que se está perante uma área com sensibilidade baixa.

Quadro V.31 – Síntese da situação a nível sócio-económico da área envolvente do Projecto

Indicador	Diagnóstico (síntese)	Tendência evolutiva futura sem Projecto
Densidade populacional	Aveiro é o concelho mais populoso da NUT III Região de Aveiro, com a 2.ª densidade populacional mais elevada a seguir a Ílhavo A nível infra-concelhio, a freguesia de Cacia é a 3.ª freguesia com menor densidade populacional.	Manutenção da tendência
Evolução populacional	A população do concelho de Aveiro, desde a década de oitenta do século passado tem crescido de forma sistemática, tal como a região de Aveiro, embora tenha ligeiramente diminuído a sua população entre 2011 e 2021.	Manutenção da tendência
Envelhecimento populacional	Envelhecimento populacional crescente com diminuição da população com idade inferior a 15 anos, de que resulta um desequilíbrio na estrutura etária do concelho.	Manutenção da tendência
Qualificação da população	Níveis de qualificação da população no concelho mais favoráveis do que as verificadas na região de Aveiro, no Centro e no Continente, quer a nível da taxa de analfabetismo, quer a nível dos graus de ensino atingidos pela população.	Manutenção da tendência
Taxa de desemprego e taxa de actividade	Taxa de actividade no concelho superior às médias regionais e nacionais. Taxa de desemprego em 2021 era de 5,7%.	A conjuntura económica mundial actual não permite fazer projecções minimamente fiáveis
Especialização sectorial	Terciarização relativamente elevada do tecido produtivo (67,9% da população empregada, em 2021), com perda dos activos secundário e primário. O sector secundário tem ainda um peso com algum significado, com 31,0% dos activos.	Manutenção da tendência
Tecido empresarial	Tecido empresarial com 588 empresas da indústria transformadora com um total de 9 030 trabalhadores em 2024. Destaca-se um conjunto de empresas industriais âncora de grande dimensão e qualidade no concelho com elevada estabilidade, nos sectores da pasta e papel, fundição, fabricação de produtos metálicos e outros.	Manutenção da tendência
Volume de negócios	Volume de negócios médio por empresa do sector secundário, com sede no concelho de Aveiro, no valor de cerca de 818 milhares de euros.	Manutenção da tendência
Acessibilidade	Boas acessibilidades viárias, ferroviárias e marítimas.	Sem alteração
Infra-estruturas	Níveis de atendimento genericamente elevados.	Sem alteração

11.3 Avaliação de Impactes

Introdução

A Navigator Tissue Aveiro (NTA), do Grupo The Navigator Company, é a empresa promotora da instalação de uma segunda máquina de papel *tissue*, de que resulta um aumento da capacidade licenciada de produção de papel, de cerca de 91%, ou seja, de 92 345 tA/ano para 176 441 t/ano.

A indústria em geral na Europa está em grande transformação, com vista a superar o desafio da neutralidade climática em 2050. Com a revisão do PNEC 3030, Portugal assumiu o compromisso perante os seus pares europeus de alcançar um conjunto de metas ambiciosas em matéria de energia e clima em 2030, nomeadamente a redução das emissões de gases com efeito de estufa de 55%, face a 2005, a redução do consumo de energia final até 14 371 ktep, o aumento do peso das energias renováveis no consumo final bruto de energia para 51%, devendo o peso das renováveis no sector dos transportes atingir 29%.

O Grupo The Navigator Company, onde se integra a NTA, está naturalmente alinhada com a mudança, já que assumiu o compromisso de todos os seus complexos fabris atingirem a neutralidade carbónica até 2035, tornando-se a primeira empresa portuguesa e das primeiras a nível mundial a antecipar em 10 anos os objectivos nacionais para a descarbonização.

Tal como já foi referido, o "Roteiro para a Neutralidade Carbónica" da Navigator contempla a redução das suas emissões de CO_2 em cerca de 86% até 2035, em que os restantes 14% não passíveis de eliminar, serão alvo de compensação através da plantação de floresta.

Assim, o projecto da Máquina de Papel 2 da NTA, em conjunto com os projectos de melhoria ambiental na NPA, enquadram-se na estratégia do Grupo, prevendo-se, durante o ano de 2028, uma redução das emissões directas de CO_2 de cerca de 57% no Complexo Industrial de Aveiro (NPA + NTA), face ao ano de 2023, apesar do aumento previsto de produção de pasta, sendo de salientar os projectos associados de conversão do forno de cal 3 para biomassa e a adequação dos queimadores auxiliares da caldeira de recuperação de fuelóleo para gás natural e hidrogénio.

Por outro lado, com a utilização de energia eléctrica de origem renovável na NTA, a produzir no TG6, haverá uma diminuição das emissões indirectas de CO_2 fóssil de 3 668 toneladas por ano, em relação ao ano de 2025, com base no factor de 0,092 t CO2e/MWh.

Impactes a Nível Nacional

Os impactes sócio-económicos de nível nacional são expressos em face do maior ou menor grau de aderência aos objectivos e metas definidos em Planos, Programas ou Estratégias em aplicação no território nacional, ou a nível da União Europeia, relativos a domínios relacionados com os projectos em análise de descarbonização e com outros objectivos.

Neste pressuposto, analisa-se em que medida os projectos no Complexo Industrial de Aveiro poderão contribuir para alcançar os desígnios relativos a:

- Descarbonização no caminho da neutralidade carbónica; esta temática foi já desenvolvida no ponto 2 do presente Capítulo;
- Incorporação de energias renováveis no *mix* energético nacional;
- Redução do consumo de água de forma a atenuar o efeito das alterações climáticas;
- Economia circular;
- Geração de riqueza e desenvolvimento económico.

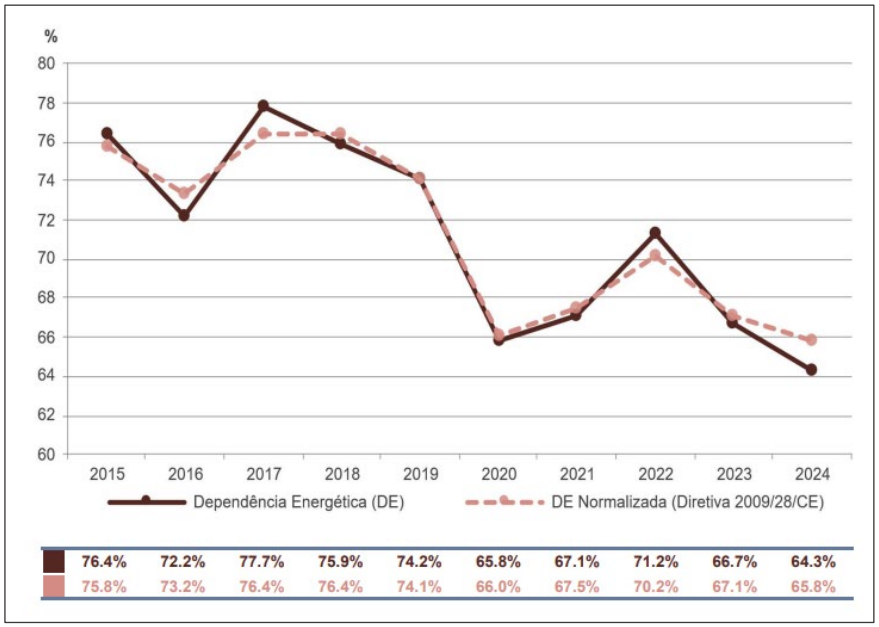
Os Projectos contribuem para reduzir a dependência energética e para a diversificação do *mix* energético

Os objectivos de política energética em prossecução no país traduzem-se, fundamentalmente, na redução da dependência energética através da diversificação das fontes primárias de energia e no aumento da eficiência energética do país. Ou seja, num quadro de sustentabilidade ambiental, objectiva-se aumentar a eficiência energética para diminuir o consumo de energia e simultaneamente aumentar a contribuição das energias renováveis endógenas (hídrica, eólica, solar, geotérmica, biomassa residual), para que, globalmente, se reduza a dependência energética do país.

Portugal tem apresentado uma dependência elevada, motivada pelo peso significativo das energias fósseis no consumo total de energia bruta e pelo facto de não existir actividade nacional no sector de *upstream*.

É inegável que a aposta nas energias renováveis e na eficiência energética tem permitido a Portugal baixar a sua dependência energética, que, em 2024, era de cerca de 64% (ver Figura V.20). Na União Europeia, Portugal ocupa a 11.ª posição, em termos de maior dependência energética, estando 8,4% acima da média UE-27.

Figura V.20 – Evolução da dependência energética em Portugal



Fonte: DGEG, Energia em Portugal. Principais Números (2024)

As fontes de energia renovável constituem alternativas aos combustíveis fósseis, que contribuem para a redução das emissões de gases com efeito de estufa, diversificam o aprovisionamento energético e reduzem a dependência em relação a mercados de combustíveis fósseis pouco fiáveis e voláteis, em particular os do petróleo e do gás.

Os projectos no Complexo Industrial de Aveiro irão contribuir para a redução das emissões directas e indirectas de CO_2 de origem fóssil, com a redução da dependência energética do país, na medida em que irão evitar a importação de crude e de combustíveis de origem fóssil, o que configura um impacte positivo de significância moderada, certo e de abrangência nacional.

Os Projectos contribuem para aumentar a incorporação de energias renováveis no consumo de energia

Em 2023, as energias renováveis representaram 35,2% do consumo final bruto de energia (CBF), mais 0,5% do que em 2022. Portugal foi o 7º país da UE-27 com o maior peso da energia proveniente de fontes de energia renovável (FER) no CBF.

Os projectos correlacionados no Complexo Industrial de Aveiro, designadamente a conversão do Forno de Cal 3 para biomassa na NPA, em detrimento de fuelóleo e de gás natural, irá traduzir-se na redução na emissão de CO_2 fóssil de 28 638 t/ano, representando um contributo com significado para o cumprimento das metas fixadas no PNEC 2030 e na Directiva RED II, o que se considera um impacte de significância elevada, de abrangência nacional.

Os Projectos promovem os princípios da Economia Circular

A crescente escassez de recursos naturais para fazer face às necessidades de uma população mundial em crescimento acelerado tem posto em evidência a insustentabilidade do modelo económico linear em uso - extrair, consumir e rejeitar.

A economia circular é o novo modelo económico em implementação no espaço da Europa a 27, que aposta na preservação de recursos e na optimização da produção e consumo. Trata-se de um modelo de desenvolvimento sustentável, assente em estratégias que permitam a utilização racional dos recursos naturais, incentivem a concepção dos produtos para uma utilização mais prolongada e com menor impacte ambiental ao longo do seu ciclo de vida, e que contribuam para promover a reutilização e regeneração dos resíduos, injectando-lhes novo valor no ciclo económico.

O recente Pacto Ecológico Europeu traça linhas de acção para melhorar o uso eficiente de recursos, através da mudança de paradigma e transição para uma economia limpa e circular, restaurando a biodiversidade e reduzindo a poluição. Com este acordo, a União Europeia assumiu o compromisso de tornar-se neutra em emissões líquidas de carbono até 2050. Entre os diversos instrumentos políticos neste âmbito, importa destacar a “Lei Europeia do Clima” e a “Transição para uma Economia Circular”, que tornam este compromisso uma obrigação legal e em que a descarbonização do sector da energia é um dos principais planos de acção.

O compromisso de atingir a neutralidade carbónica em 2050 está alicerçado em pressupostos de circularidade, os quais são transversais a todos os sectores da economia, entre outros, a energia e os resíduos. A utilização de materiais residuais de base biológica apresenta um enorme potencial para a inovação e integração em novos produtos e processos circulares, acrescentando valor aos resíduos e, em particular, aos biorresíduos.

Assim, no Complexo Industrial de Aveiro, designadamente na NPA, para além da conversão do Forno de Cal 3 para utilização de biomassa, em vez de fuelóleo e gás natural, salientam-se também os projectos correlacionados da fabricação de produtos de pasta moldada, de origem renovável, com a substituição de peças em plástico de origem fóssil, redução do consumo de químicos com a optimização da lavagem, crivagem e branqueamento e produção de pasta crua de alto rendimento (pasta Hykep), para produção de embalagens em papel, com a substituição de embalagens em plástico, a recuperação para o processo das cinzas da caldeira de recuperação, a optimização da valorização das cinzas da caldeira da CTB e ainda a valorização das lamas biológicas na caldeira de recuperação e a adequação dos queimadores da caldeira de recuperação para utilização de gás natural e hidrogénio, em detrimento de fuelóleo.

Desta forma, os projectos correlacionados referidos constituem um contributo relevante para a promoção da Economia Circular e preservação dos recursos naturais.

Os Projectos geram riqueza e contribuem para o desenvolvimento económico

De acordo com o Boletim Económico do Banco de Portugal de Dezembro de 2025, a actividade económica em Portugal deverá crescer 2,0% em 2025, 2,3% em 2026, 1,7% em 2027 e 1,8% em 2028, consistentes com a estabilidade dos preços nos anos seguintes e a inflação deverá estabilizar em torno de 2%.

No Quadro V.32 apresentam-se as principais projecções do Banco de Portugal, relativas a 2025-2028 (taxa de variação anual em percentagem), mas, como é óbvio, não têm em conta a guerra no Irão, que teve início em Fevereiro de 2026.

Quadro V.32 – Projecções do Banco de Portugal em Dezembro de 2025 – Taxa de variação anual em percentagem (excepto onde indicado)

	Pesos					
	2024	2024	2025(p)	2026(p)	2027(p)	2028(p)
Produto interno bruto (PIB)	100,0	2,1	2,0	2,3	1,7	1,8
Consumo privado	60,9	3,0	3,6	2,3	2,0	1,7
Consumo público	16,9	1,5	1,6	1,2	1,0	0,7
Formação bruta de capital fixo	20,4	4,2	4,0	6,0	0,9	2,7
Procura interna	98,2	2,9	4,0	2,8	1,6	1,7
Exportações	45,8	3,1	1,1	2,6	2,8	2,8
Importações	43,9	4,8	5,3	3,5	2,4	2,5
Balança corrente e de capital (% PIB)		3,1	2,8	3,2	2,0	1,8
Balança de bens e serviços (% PIB)		2,3	1,1	0,9	1,1	1,2
Índice harmonizado de preços no consumidor		2,7	2,2	2,1	2,0	2,0

Fonte: Banco de Portugal

Notas: (p) – projectado; Para cada agregado apresenta-se a projecção correspondente ao valor mais provável condicional ao conjunto de hipóteses consideradas.

A mesma fonte acrescenta ainda que a economia portuguesa continua a crescer a um ritmo robusto num enquadramento externo marcado por tensões comerciais, incerteza elevada e a apreciação do euro. O impacte destes choques tem sido amortecido pelo alívio das condições financeiras, pelo aumento dos fundos da UE e pela orientação expansionista da política orçamental. O mercado de trabalho permanece resiliente, com o emprego em níveis máximos e uma taxa de desemprego historicamente baixa. No entanto, ao longo do horizonte de projecção, o menor crescimento da população, associado à redução dos fluxos migratórios, limitará a evolução do emprego e da actividade.

Em 2024, a região do Centro gerou um valor acrescentado de 39 654 milhões de euros, representando 13,7% do valor produzido no país, enquanto a região de Aveiro gerou um valor de 3,4% do total nacional. No entanto, tendo em consideração o PIB per capita, a região de Aveiro gerou 25 645 Euros, que correspondeu a 94,8% do valor médio no país.

A concretização do Projecto da Máquina de Papel 2 representará um investimento de cerca de 115 milhões de euros, valor que constitui cerca de 1,2% do PIB gerado na região de Aveiro em 2024.

Por outro lado, espera-se que o Projecto, que se reflecte num aumento operacional da produção de papel de cerca de 65 mil toneladas/ano, gere um acréscimo de receitas anuais de cerca de 80 milhões de euros durante a sua vida útil, o que irá beneficiar o VAB regional e também nacional, associado à exportação de bobinas de papel, já que esse aumento de produção se destina essencialmente ao mercado externo, designadamente ao Reino Unido.

Assim, considera-se que o Projecto em análise irá contribuir para a criação de riqueza e, consequentemente, para o desenvolvimento económico e social, essencialmente a nível regional.

Trata-se de um impacte positivo, de significância elevada, de abrangência regional e até nacional, certo, permanente e irreversível.

Os Projectos não geram impacte na Floresta Portuguesa

Com o projecto em apreciação, para instalação de uma nova máquina de papel na Navigator Tissue Aveiro, não haverá qualquer impacte na Floresta Portuguesa.

De referir que a Navigator Pulp Aveiro, empresa de transformação de madeira de eucalipto em pasta celulósica, com a capacidade instalada e licenciada de 365000 tSA/ano, mantém o mercado externo como principal destino da pasta produzida, sendo apenas parte da pasta produzida transferida e integrada em papel *tissue* pela Navigator Tissue Aveiro.

De facto, a Navigator Tissue Aveiro, assegura hoje, com a actual máquina de papel instalada, a utilização de cerca 23% da produção de pasta celulósica de eucalipto da Navigator Pulp Aveiro.

Com a instalação de uma nova máquina de papel, em apreciação neste processo de licenciamento, a integração de pasta celulósica de eucalipto da Navigator Pulp Aveiro passará a cerca de cerca de 45%.

Desta forma, mais de 50% da produção de pasta de eucalipto continuará a ser vendida a terceiros, maioritariamente a outros produtores de papel.

A maior integração, em Portugal, da pasta celulósica de eucalipto, produzida pela Navigator Pulp Aveiro, permite a exportação de produtos com maior valor acrescentado.

Ainda que se encontre em curso um processo de alteração do licenciamento industrial da Navigator Pulp Aveiro, que prevê um aumento da capacidade de produção de 365000 tSA/ano para 430000 tSA/ano, não se espera qualquer impacte na Floresta Portuguesa, mantendo-se o abastecimento de madeira maioritariamente através dos actuais produtores florestais ibéricos e recorrendo, sempre que o mercado o exija, a importação de eucalipto maioritariamente da América do Sul.

Impactes a nível local/regional

Emprego e coesão social

A **fase de construção** e montagem do Projecto irá prolongar-se até ao 2.º trimestre de 2028.

Na fase de construção, a criação de postos de trabalho temporários, será de cerca de 400, em termos médios.

Com a **entrada em funcionamento** da Máquina de Papel 2, no 2.º trimestre de 2028, irá verificar-se um acréscimo de 41 trabalhadores na NTA.

Assim, neste domínio, prevê-se a ocorrência de impactes positivos, de significância moderada a elevada, de abrangência regional, sendo temporários na fase de construção e permanentes na fase de exploração.

Desenvolvimento económico

Na fase de construção, o acréscimo de postos de trabalho na área da construção civil e montagem, para além de contribuir para a redução da taxa de desemprego, irá provocar um aumento do consumo, a nível de bens e serviços, por parte dos trabalhadores deslocados, constituindo um impacte positivo sobre a actividade económica, classificado de significativo, certo, sendo temporário, reversível e de abrangência regional.

11.4 Síntese

Os impactes sócio-económicos têm natureza positiva e fazem-se sentir, quer na fase de construção do Projecto, quer na fase de exploração. Durante a construção, os impactes estão relacionados com o expectável aumento dos índices de empregabilidade no concelho de Aveiro, tendo também em conta os projectos correlacionados na NPA, e com a dinamização da economia local decorrente da procura de bens e serviços que a presença dos trabalhadores e as actividades construtivas ainda irão gerar.

Na fase de exploração, salienta-se o impacte significativo nas contas regionais e nacionais, associado à expectável formação bruta de capital fixo e de VAB que o Projecto irá gerar e aos correspondentes ganhos de competitividade empresarial, que deverão dar origem a externalidades positivas que se irão transmitir em cadeia ao tecido económico (crescimento, emprego, desenvolvimento tecnológico, etc.), o qual será acrescido com o aumento da produção de pasta na NPA, já que se prevê um incremento de produção de pasta de cerca de 70 000 tSA/ano.

Por último, salienta-se o contributo extremamente positivo que os projectos no Complexo Industrial de Aveiro (NPA + NTA) darão para cumprir as metas em matéria de redução de GEE e dependência energética, incorporação de energia renovável no *mix* energético e circularidade dos materiais e energia na economia.

Pelo exposto anteriormente, considera-se que os impactes sócio-económicos na fase de construção do Projecto são globalmente positivos com significância moderada e, na fase de exploração, são igualmente positivos, mas com significância elevada, projectando-se, quer a nível local, quer até a nível nacional (Quadro V.33).

Quadro V.33 – Impactes do projecto na sócio-economia – fases de construção e exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção
Fase de exploração

12. SAÚDE HUMANA

12.1 Introdução

O presente capítulo considera os potenciais impactes na saúde humana associados às fases de construção e exploração do Projecto.

De acordo com a definição proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS), "saúde é um estado completo de bem-estar físico, mental e social e não apenas a mera ausência de doença", que permita à população um salutar "desempenho de uma vida social e economicamente produtiva", estabelecendo que o estado de saúde de uma dada população é determinado por um conjunto de factores (determinantes) que se relacionam entre si e que são de ordem pessoal, social, económico e ambiental.

De acordo com George (2011)[1], os determinantes de saúde da população podem ser agrupados em categorias, como segue:

- fixos ou biológicos (idade, sexo, factores genéticos);
- sociais e económicos (pobreza, emprego, posição sócio-económica, exclusão social);
- ambientais (habitat, qualidade do ar, qualidade da água, ambiente social);
- estilos de vida (alimentação, actividade física, tabagismo, álcool, comportamento sexual);
- acesso aos serviços (educação, saúde, serviços sociais, transportes, lazer).

Alterações nestes factores podem provocar modificações no estado global da saúde da população, que importa aferir no contexto da presente avaliação.

12.2 Acções do Projecto com Impacte na Saúde Humana

As principais acções desta tipologia de projecto que podem potencialmente causar impacte sobre a saúde humana são:

- ☒ Emissões para o ar, água ou solos de poluentes ou de substâncias perigosas, tóxicas ou indesejáveis, que possam causar danos na saúde humana;
- ☒ Emissões de ruído e vibração, que podem causar incomodidade e outras perturbações associadas;
- ☒ Produção, armazenagem, utilização, manuseamento de substâncias que podem causar danos na saúde humana ou no ambiente envolvente;
- ☒ Alterações nas condições sociais e económicas da população envolvente.

[1] Francisco George (2011), Texto adaptado e resumido baseado num capítulo da publicação intitulada "Histórias de Saúde Pública" escrito pelo Autor e editado pelos Livros Horizonte (2004).

12.3 Critérios de Avaliação de Impactes

Os critérios utilizados para avaliar a magnitude das acções impactantes e da sensibilidade do meio no que respeita ao descritor *Saúde Humana* estão indicados a seguir.

Magnitude das acções dos Projectos com potenciais efeitos na saúde humana

Alteração de sentido negativo e magnitude elevada	O Projecto contribui para o aumento importante da incomodidade pelo ruído O Projecto liberta para os meios hídrico, solo ou para o ar substâncias poluentes que suscitam preocupação para a saúde humana numa extensão importante Projecto introduz factores de pressão sobre os serviços de saúde e outros serviços sociais numa extensão importante
Alteração de sentido negativo e magnitude moderada	O Projecto contribui para o aumento moderado da incomodidade pelo ruído O Projecto liberta para os meios hídrico, solo ou para o ar substâncias poluentes que suscitam preocupação para a saúde humana numa extensão moderada O Projecto introduz factores de pressão sobre os serviços de saúde e outros serviços sociais numa extensão moderada
Alteração de sentido negativo e de magnitude pouco significativa	O Projecto contribui para o aumento pouco significativo da incomodidade pelo ruído O Projecto liberta para os meios hídrico, solo ou para o ar substâncias poluentes que suscitam preocupação para a saúde humana numa extensão pouco significativa O Projecto introduz factores de pressão sobre os serviços de saúde e outros serviços sociais numa extensão pouco significativa
Sem alteração	O projecto não tem emissões para o ar ou para a água, nem emite ruído O projecto não tem intervenção em factores sociais ou económicos
Alteração de sentido positivo e de magnitude pouco significativa	O projecto contribui para a redução da incomodidade pelo ruído ou diminuição das emissões de poluentes para a atmosfera ou para os meios hídricos e solos que podem afectar a saúde humana numa extensão pouco significativa O projecto gera emprego e dinamiza a economia gerando riqueza em extensão pouco significativa
Alteração de sentido positivo e de magnitude moderada	O projecto contribui para a redução da incomodidade pelo ruído ou diminuição das emissões de poluentes para a atmosfera ou para os meios hídricos e solos que podem afectar a saúde humana numa extensão moderada O projecto gera emprego e dinamiza a economia gerando riqueza em extensão moderada
Alteração de sentido positivo e de magnitude elevada	O projecto contribui para a redução da incomodidade pelo ruído ou diminuição das emissões de poluentes para a atmosfera ou para os meios hídricos e solos que podem afectar a saúde humana numa extensão importante O projecto gera emprego e dinamiza a economia gerando riqueza em extensão importante

Critérios de determinação da sensibilidade do meio onde os Projectos exercem a sua acção

Sensibilidade Baixa	Área envolvente sem usos sensíveis como habitação, hospitais, escolas Indicadores sociais da região, como taxa de crescimento, índice de envelhecimento esperança de vida, emprego, entre outros, são satisfatórios Indicadores de saúde e qualidade de vida da região, como níveis de atendimento, acessibilidades, infra-estruturas, desemprego, mortalidade, morbilidade, são elevados
Sensibilidade Média	Área envolvente com alguns usos sensíveis como habitação, hospitais, escolas Indicadores sociais da região, como taxa de crescimento, índice de envelhecimento, esperança de vida, emprego, entre outros, são médios Indicadores de saúde e qualidade de vida da região, como níveis de atendimento, acessibilidades, infra-estruturas, desemprego, mortalidade, morbilidade, são médios
Sensibilidade Importante	Área com densidade populacional elevada, e com usos sensíveis como habitação, hospitais, escolas em número elevado Indicadores sociais da região, como taxa de crescimento, índice de envelhecimento, esperança de vida, emprego, entre outros, são baixos Indicadores de saúde e qualidade de vida da região, como níveis de atendimento, acessibilidades, infra-estruturas, desemprego, mortalidade, morbilidade, são baixos.

No Quadro V.34 apresenta-se uma síntese dos determinantes de saúde da região onde o Projecto terá lugar, podendo concluir-se, ponderando todos os factores, que se está perante uma área com sensibilidade média.

Quadro V.34 – Síntese dos indicadores e determinantes de saúde da área envolvente do Projecto

Indicador	Diagnóstico (síntese)	Tendência evolutiva futura sem Projecto
Ocupação da envolvente/grupos vulneráveis	O Projecto localiza-se em área de actividades económicas. Envolvente com ocupação humana relevante, existindo usos sensíveis na envolvente.	Manutenção da tendência
Serviços de saúde	Existência de equipamentos e atendimento a nível de cuidados de saúde primários satisfatórios	Manutenção da tendência
Indicadores de saúde	Tendência de aumento da esperança de vida à nascença, decréscimo da natalidade e da taxa de mortalidade infantil. Taxa de mortalidade mantém-se sensivelmente estável no último triénio	Manutenção da tendência
Qualidade do ar	Qualidade do ar na área é boa, pese embora a presença de unidades industriais e vias de tráfego intenso	Manutenção da tendência
Ambiente sonoro	O ambiente sonoro respeita os valores limite do RGR nos receptores sensíveis mais próximos.	Melhoria expectável com o Plano de Redução do Ruído
Qualidade dos meios hídricos	A qualidade das massas de água superficiais interiores da envolvente é inferior a Bom e as massas de água subterrâneas não apresentam qualidade satisfatória. As massas de água litorais apresentam boa qualidade	Melhoria expectável com as medidas do PGRH

12.4 Avaliação de Impactes

Fase de Construção

Na fase de construção, os efeitos negativos sobre a saúde humana estão, fundamentalmente, associados à produção de ruído, emissões gasosas, rejeição de resíduos e efluentes líquidos associados às actividades construtivas dos Projectos. No entanto, a geração de novos postos de trabalho, embora temporários, contribuirá de forma positiva para uma melhoria da saúde.

A realização de terraplenagens, regularizações e abertura de caboucos para fundações dos novos edifícios e estruturas irá produzir emissões de poeiras. Também a circulação de máquinas e veículos nas áreas afectas às obras e de veículos de transporte de materiais nas vias circundantes irá dar lugar à emissão de poluentes atmosféricos, em particular monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de azoto.

No entanto, como as obras são concretizadas no interior do perímetro fabril do Complexo Industrial de Aveiro, não se espera que a redução na qualidade do ar se traduza em efeitos nocivos para a população próxima.

Quanto à incomodidade gerada pelo ruído associado à circulação de veículos de obra e dos movimentos de veículos de transporte de materiais, considera-se que as actividades construtivas não irão alterar de forma relevante o ambiente sonoro actualmente prevalecente junto destes receptores, não produzindo efeitos com significado sobre a saúde da população próxima.

No que respeita à produção de resíduos, na fase de construção, os Empreiteiros serão responsáveis por elaborar um Plano de Gestão de Resíduos, onde definirão as acções, meios e recursos a afectar para a recolha e armazenagem selectiva temporária de todos os resíduos que irão ser produzidos em obra, com especial atenção aos RCD, na linha das recomendações constantes do presente EIA e de acordo com as normas e requisitos legais aplicáveis.

Assim, a potencial ocorrência de rejeições ou derrames indevidos no solo, que possam atingir as massas de água locais, terá probabilidade de ocorrência muito baixa, no pressuposto do cumprimento estrito do Plano e atendendo a que o país dispõe de operadores e infra-estruturas de gestão de resíduos com capacidade para receber os que irão ser produzidos nas obras em referência, considera-se que não ocorrerão impactes neste domínio, nesta fase de projecto.

De referir também que, na fase de obras, os estaleiros terão planos de funcionamento que incluem regras ambientais e de segurança, de acordo com os requisitos da legislação aplicável, que os Empreiteiros terão que consubstanciar em sistemas de gestão ambiental e de segurança, a ser aprovados previamente pelo Dono da Obra. Assim, na fase de construção, estão minimizadas as probabilidades de ocorrência de cenários potenciais de acidente, quer para os trabalhadores, quer para a população localizada na envolvente das obras.

Nesta fase, há ainda a reportar o aumento previsto de postos de trabalho temporário, com efeitos positivos sobre a taxa de desemprego, essencialmente ao nível do concelho de Aveiro.

Fase de Exploração

Na fase de exploração do Projecto, prevê-se que a qualidade do ar não se altere de forma significativa, podendo mesmo melhorar a situação em relação ao ambiente sonoro junto dos receptores sensíveis próximos, como ficou estabelecido nos pontos 6 e 7 do presente capítulo, relativos à avaliação dos impactes na qualidade do ar e no ambiente sonoro.

No que respeita às emissões líquidas, prevê-se uma redução das cargas descarregadas na costa atlântica pelo exutor submarino da AdCL, que se admite ter um efeito positivo nas condições de saúde da população.

Em relação à produção de resíduos, na fase de exploração, apesar do seu acréscimo, terão destino idêntico aos resíduos que actualmente são produzidos, garantindo-se o seu encaminhamento para destino final ambientalmente adequado, dentro das normas e exigências actualmente em vigor no nosso país.

Assim, estão disponíveis e têm capacidade os meios necessários para a recolha, valorização e destino final dos resíduos a produzir pelo Projecto, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, daqui não advindo quaisquer efeitos negativos para a saúde das populações.

Quanto aos riscos físicos para a população, a análise de risco efectuada também evidencia que a população próxima não será afectada em caso de ocorrência de cenários de acidente (ver ponto 14.3 do presente capítulo).

Assim, consideram-se que os impactes na saúde humana e qualidade de vida das populações terão natureza negativa e significância reduzida, quer na fase de construção, quer na fase de exploração (Quadro V.35).

Quadro V.35 – Impactes do projecto na saúde humana – fases de construção e exploração

Quantificação/ qualificação do impacte		Negativa	⇦	Magnitude da Alteração			⇨	Positiva
		Elevada	Moderada	Pouco significativa	Sem alteração	Pouco significativa	Moderada	Elevada
Sensibilidade do meio ⇩	Baixa	Moderado	Reduzido	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Reduzido	Moderado
	Média	Elevado	Moderado	Reduzido	Sem impacte	Reduzido	Moderado	Elevado
	Importante	Elevado	Elevado	Moderado	Sem impacte	Moderado	Elevado	Elevado

Fase de construção
Fase de exploração

12.5 Síntese

Os impactes negativos originados na fase de construção do Projecto serão resultantes dos incómodos causados pelas obras, a nível de produção de resíduos, de ruído e de poeiras. Estes impactes serão temporários, reversíveis e de significância reduzida, atendendo à envolvente industrial.

Na fase de exploração, os impactes na saúde das populações são igualmente reduzidos, uma vez que as emissões do Projecto não determinarão alterações com significado na qualidade do ar, qualidade da água, ambiente sonoro e tráfego. Por outro lado, as medidas de segurança passivas e activas previstas reduzem os riscos físicos e ambientais associado a este tipo de instalação a níveis controláveis, sem efeitos relevantes sobre a saúde humana.

13. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

13.1 Avaliação da Conformidade do Projecto com o Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia e com as Plantas de Ordenamento e Condicionantes do PDM do Concelho de Aveiro

A área de intervenção está integrada em Solo Urbano, de acordo com o Plano Director Municipal (PDM) de Aveiro, com a classificação AE – Espaços de Actividades Económicas (ver Figura IV.57 e IV.58 do Capítulo IV do presente relatório).

Está também integrada no Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia (PMOT2), como Parcela 1. Assim sendo, os parâmetros urbanísticos definidos pelo PP prevalecem sobre o que está definido no PDM.

Neste caso, a intervenção respeita aos seguintes parâmetros.

- Uso: industrial, de armazenagem e logística;
- A cor e textura dos materiais de acabamentos e revestimento exterior está subordinada à sua integração no conjunto, de forma a obter uma harmonia formal e cromática.

No que diz respeito ao PP de Parte da Zona industrial de Cacia, as intervenções do Projecto continuam a respeitar os parâmetros regulamentares estabelecidos, como se mostra no Quadro V.36.

Quadro V.36 – Verificação do cumprimento dos parâmetros regulamentares estabelecidos

Parâmetros	PP de Parte da Zona Industrial de Cacia	Situação Actual	Intervenção Proposta	Após Intervenção de Construção
1) Área do terreno	188 481 m^2	188 481 m^2	-	188 481 m^2
2) Uso	Indústria	Indústria	Indústria	Indústria
3) Área de implantação	123 000 m^2	34 898 m^2	9 365 m^2	44 263 m^2
4) io (Índice de Ocupação do Solo) (3/1)	0,65	0,19	-	0,23
5) Área impermeabilizada não coberta	-	57 515 m^2	4 929,57 m^2	62 444,57 m^2
6) Área de impermeabilização (3+5)	170 000 m^2	92 423 m^2	14 294,57 m^2	106 707,57 m^2
7) ìndice de impermeabilização (7/1)	0,9	0,49	-	0,57

No entanto, de acordo com o Artigo 11.º, a alínea d) refere que a altura máxima das edificações admitida é de 23 m acima da cota de soleira, à excepção das construções que, por razões técnicas indispensáveis ao processo produtivo e organizacional da empresa a instalar, exijam uma altura superior, desde que devidamente justificável, ponderadas e aceites pela Câmara Municipal de Aveiro.

Assim, para a construção dos edifícios asociados à MP1, com altura superior a 23 m, casos dos edifícios da MP1, armazém de bobinas e armazém de produto acabado (este último com 36,25 m), foi aceite pela Câmara Municipal de Aveiro a sua construção.

Relativamente à construção dos novos edifícios na área da NTA, ou seja, os edifícios da MP2 e do armazém de bobinas, já foi submetida à Câmara Municipal de Aveiro a Comunicação Prévia – Obras de Edificação, estando a emissão da licença de construção condicionada à emissão da DIA.

Por outro lado, de acordo com o Plano de Riscos de Inundação do rio Vouga (2.º Ciclo de Planeamento – 2022 a 2027), conforme se mostra na Figura IV.21 do capítulo IV, verifica-se que o Projecto da NTA não está implantado em áreas inundáveis e que foram consideradas medidas de minimização do risco de cheias no interior do perímetro fabril da NPA.

Relativamente ao novo armazém de matéria-primas (fardos de pasta), a construir na área da NPA, relativamente ao artigo 106.º - Regime de Edificabilidade do Regulamento do PDM, a construção desse edifício não altera o cumprimento desse artigo, já que a área máxima de implantação de edifícios, no futuro na NPA, será cerca de 13%, enquanto o limite máximo é de 80% e o edifício irá localizar-se numa zona central da instalação, afastada dos limites da respectiva parcela.

No que se refere ao PROT-Centro, apenas de salientar a proibição de construção em leitos de cheia, áreas inundáveis e faixas de risco de erosão ou galgamento costeiro, que não são aplicáveis ao local previsto para a construção do armazém de fardos de pasta.

Nesta conformidade, não se identificam impactes no domínio do Ordenamento do Território, quer na fase de construção, quer na fase de exploração do Projecto.

13.2 Síntese

Os instrumentos de gestão territorial de nível municipal aplicáveis às áreas do Projecto são o Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia e a 1.ª Revisão do PDM do concelho de Aveiro.

Segundo a respectiva Planta de Ordenamento do PDM e do Regulamento do Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia, o Projecto em análise localiza-se em Espaços de Actividades Económicas e cumpre os parâmeros regulamentares estabelecidos.

De acordo com os instrumentos de ordenamento referidos, existem as seguintes servidões ou restrições ao uso do solo para a área de implantação do projecto vertente, mas cujo Projecto não terá qualquer interferência, ou seja, a rede eléctrica de alta tensão e a vala do Salgueiral.

14. ANÁLISE DE RISCO

14.1 Verificação do Enquadramento do Projecto no Decreto-Lei n.º 150/2015 (regime PAG)

Situação Actual

O regime de prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2012/18/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de Julho de 2012, que dispõe sobre o controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas.

Este regime aplica-se a estabelecimentos que armazenem determinadas substâncias perigosas e quantidades acima de um determinado limiar definido no referido diploma.

Relativamente a instalações industriais nas proximidades do Complexo Industrial de Aveiro, abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de Agosto, relativo à prevenção e controlo de acidentes graves, apenas existe um estabelecimento de nível inferior de perigosidade (NIP), a PINOPINE – Produtos Químicos e localiza-se a uma distância de cerca de 4,6 km. Nos concelhos vizinhos de Estarreja e Ílhavo existem vários estabelecimentos SEVESO, embora a distâncias superiores a 10 km.

Face à envolvente industrial existente, e às distâncias a que se encontram, também de acordo com o Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil, considera-se que não existe possibilidade de, na sequência de um acidente grave nas instalações vizinhas, poder provocar ou agravar as consequências de um acidente no Complexo Industrial de Aveiro.

Em primeiro lugar, refere-se que a NTA não está abrangida pelos limites de perigosidade definidos no Decreto-Lei n.º 150/2015, em termos de armazenagem de substâncias perigosas, como se mostra no Quadro V.37.

Quadro V.37 – Enquadramento da NTA no Decreto-Lei n.º 150/2015

Substância	Categ. Perigo	Código H	Armaz. (t)	Q inferior (t)	Cálculo Q inf.	Q superior (t)	Cálculo Q sup.
Gasóleo	P5b	H226	2,08	2500	0,0008	25000	0,00008
Gasóleo	E2	H411	2,08	2500	0,0008	25000	0,00008
Hipoclorito Sódio 853	E1	H400	12	100	0,120	200	0,060
Aquaservice ACT	E1	H410	0,15	100	0,0015	200	0,0075
Nalco 64603EU	E1	H410	7	100	0,070	200	0,035
Cálculo da Acumulação (Regra da Adição)							
				Limite Inferior		**Limite Superior**	
Perigos p/ Saúde (categorias H)				0		0	
Perigos Físicos (categorias P)				0,0008		0,00008	
Perigos p/ Ambiente (E)				0,1923		0,09583	

Situação Futura

No Quadro V.38 apresenta-se a situação após Projecto da NTA em relação ao enquadramento no Decreto-Lei n.º 150/2015.

Desta forma, a NTA continuará a não ficar abrangida pelos requisitos do Decreto-Lei n.º 150/2015.

Quadro V.38 – Enquadramento futuro da NTA no Decreto-Lei n.º 150/2015

Substância	Categ. Perigo	Código H	Armaz. (t)	Q inferior (t)	Cálculo Q inf.	Q superior (t)	Cálculo Q sup.
Gasóleo	P5b	H226	2,50	2500	0,0010	25000	0,00010
Gasóleo	E2	H411	2,50	2500	0,0010	25000	0,00010
Hipoclorito Sódio 853	E1	H400	24	100	0,2400	200	0,12000
Aquaservice ACT	E1	H410	0,30	100	0,0030	200	0,00150
Nalco 64603EU	E1	H410	14	100	0,1400	200	0,07000
Cálculo da Acumulação (Regra da Adição)							
				Limite Inferior		**Limite Superior**	
Perigos p/ Saúde (categorias H)				0		0	
Perigos Físicos (categorias P)				0,0010		0,00010	
Perigos p/ Ambiente (E)				0,3840		0,19160	

Considerando o não enquadramento da NTA no âmbito do Decreto-Lei n.º150/2015, não se prevê impacte significativo no quadro actual de gravidade dos cenários de acidentes industriais graves associados ao Complexo Industrial no seu todo, quer sobre as instalações do *site*, quer sobre as instalações vizinhas, análise confirmada pelas disposições ajustadas no Plano de Emergência Externo da Navigator Pulp Aveiro, na sua versão de 11 de Abril de 2024.

Também não se prevê um agravamento significativo do risco já existente sobre as áreas residenciais na vizinhança da instalação da NTA, dado o reduzido aumento das quantidades das substâncias listadas nestes cenários de risco e considerando os efeitos mitigantes das medidas preventivas existentes e a implementar no âmbito das novas instalações, como se justifica a seguir.

Relativamente ao gás natural, o aumento anual de abastecimento previsto será de 2 486 000 Nm^3 (conforme se pode verificar no Quadro III.19 do Capítulo III), cujo fornecimento chega através da rede de distribuição associada à rede do operador Lusitaniagás, garantindo o combustível para os processos térmicos industriais. A Navigator já tem instalado um posto de redução e medida, para promover a distribuição interna. Como tal, para o projecto da MP2, como o abastecimento será efectuado pela tubagem já existente, não se prevê um risco adicional ao actual no transporte.

Não está previsto utilizar o transporte ferroviário de substâncias perigosas, pelo que não se prevê um risco adicional na linha do Norte.

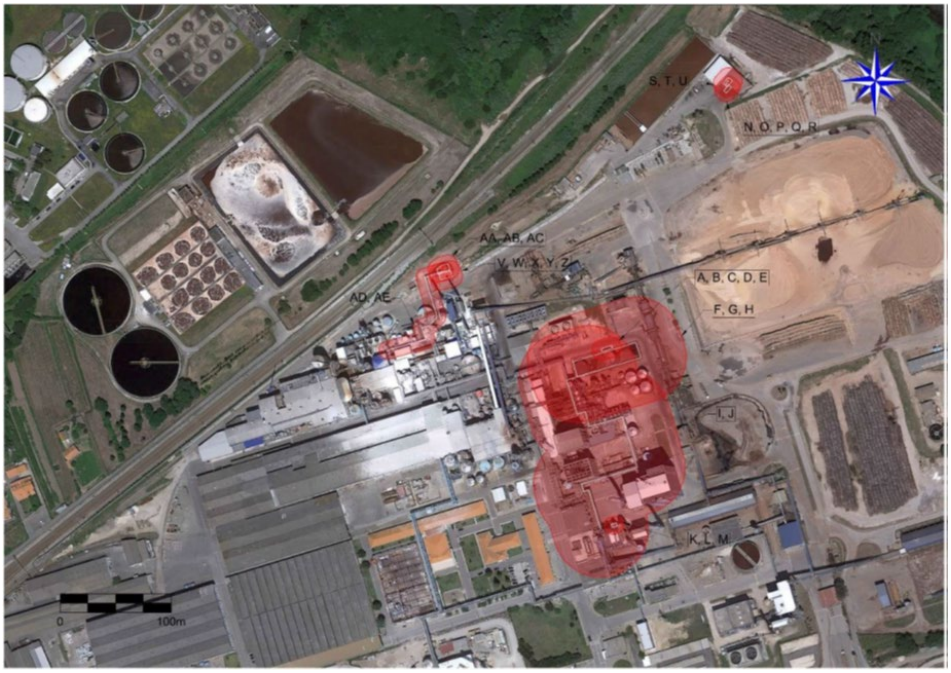
Quanto às restantes substâncias perigosas, não está previsto um aumento significativo de circulação nas vias rodoviárias A25, EN109/EN16 (transporte ADR). Concretamente, prevê-se principalmente:

- Aumento de 1 camião-cisterna por mês para o hidróxido de sódio;
- Aumento de transporte por camião de 8 IBC por mês de hipoclorito de sódio;
- Aumento de transporte por camião de 4 IBC por mês de Renew SC 7361 (à base de hidróxido de sódio).

14.2 Avaliação da Ocorrência de Efeito de Dominó

Observando os equipamentos instalados na envolvente do centro geométrico das zonas críticas de acidente industrial da NPA e a representação dos cenários que atingem os maiores alcances na radiação térmica de 12,5 kW/m^2, não existem cenários com alcances suficientemente grandes para provocar danos no exterior do estabelecimento. Verifica-se igualmente que estes cenários não atingem a zona de construção do projecto da NTA, uma vez que se situam na área central do *site* afecto às instalações da NPA.

Figura V.21 – Alcance dos cenários mais gravosos



14.3 Organização e Meios de Segurança Actuais

O Complexo Industrial de Aveiro, que integra a NPA e a NTA, dispõe de Plano de Emergência Interno, para além das suas actividades estarem certificadas conforme a norma ISO 45001.

Devido a estar abrangido pelo regime de prevenção de acidentes industriais graves na categoria de risco superior, o Complexo Industrial de Aveiro da NPA e NTA necessita de formular orientações relativamente ao modo de actuação dos vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações de protecção civil. Tais orientações destinam-se a ser aplicadas quando ocorrerem acidentes graves ou catástrofes específicas, cuja ocorrência no tempo e no espaço seja previsível com elevada probabilidade ou, mesmo com baixa probabilidade associada, possam vir a ter consequências inaceitáveis.

O Plano de Emergência Externo do Complexo Industrial é um documento formal e destinado e a mitigar e limitar os danos no exterior do estabelecimento, decorrentes de um acidente grave, organizando e definindo as orientações de actuação dos agentes de protecção civil e entidades com dever de cooperação a empenhar em operações de protecção civil decorrentes desses acidentes, de modo a garantir a protecção da população, com a articulação do Plano de Emergência Interno e o Plano Municipal de Emergência.

Algumas iterações decorrentes deste plano destinam-se a proteger a população interna do site em situações extremas e outras prevêem a participação das equipas internas na organização e apoio aos meios de protecção civil. Como exemplo, encontram-se as zonas de concentração e reserva local, adaptadas às circunstâncias e condições do tipo de ocorrência, onde se localizam temporariamente os meios e recursos disponíveis sem missão imediata atribuída, a reserva estratégica, e onde se mantém o sistema de apoio logístico às forças, sob gestão da Célula de Logística.

Também enquanto entidades de direito privado detentoras de corpos de bombeiros, nos termos da lei, está previsto que o Corpo de Bombeiros Privativos do Complexo Industrial possa:

- Apoiar no combate a incêndios rurais com os seus meios e recursos, em articulação permanente com o COS;
- Apoiar tecnicamente os Postos de Comando Operacional (PCO), quando solicitado;
- Disponibilizar, a pedido, e sempre que a situação o justifique, um delegado para integrar o CCOM e participar nos *briefings* relevantes do COS.

O novo Projecto, com os seus meios e efectivos irá integrar o dispositivo interno de resposta à emergência, nomeadamente constituindo elementos integrantes das equipas de 1.ª intervenção para resposta ao incêndio e emergência de acordo com o PEI.

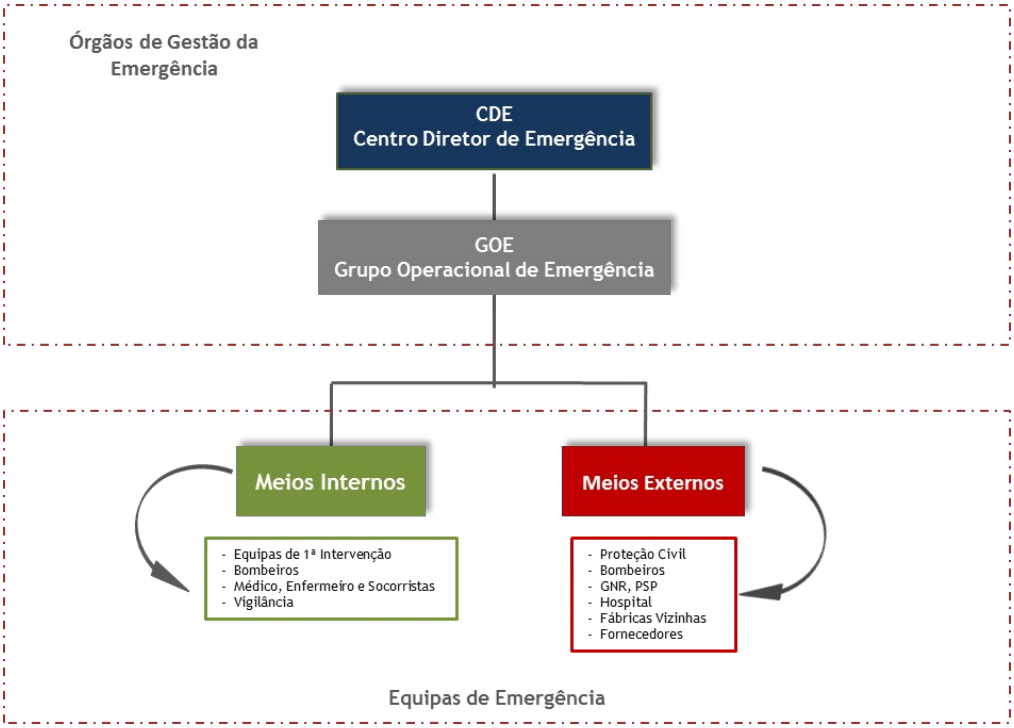
14.2.1 Organização de segurança

A organização interna de segurança no Complexo é constituída por:

- Centro Director de Emergência;
- Grupo Operacional de Emergência;
- Equipas de Intervenção, incluindo equipas de 1.ª intervenção, corpo privativo de voluntários, socorristas e vigilantes, num total de cerca de 30 efectivos nas equipas de 1ªintervenção e 18 elementos no corpo privativo de voluntários.

Na Figura V.22 apresenta-se a estrutura da organização de segurança.

Figura V.22 – Organização de Segurança



14.2.2 Meios de segurança

Sistemas de Controlo de Acessos e Segurança

O Complexo Industrial de Aveiro encontra-se servido por um sistema de controlo de acessos e de segurança, tendo todo o seu perímetro vedado, e um controlo permanente de entradas pelo serviço de vigilância, 24 horas por dia e 365 dias por ano.

Existem, no perímetro fabril, câmaras de vigilância que garantem uma monitorização 24/24 horas. Os monitores de vigilância encontram-se instalados na Portaria Principal, sendo responsabilidade dos Vigilantes no local verificar qualquer situação anómala no estabelecimento ou movimentos suspeitos.

Os equipamentos disponíveis para a comunicação entre os envolvidos na vigilância e em situações de emergência são os seguintes:

- Telefones internos e de entidades externas
- Telefone Interno de Emergência – Portaria;
- Posto Médico;
- Rádios dedicados para utilizar em situação de emergência.

Para além do que foi anteriormente referido, através das câmaras instaladas podem ser identificadas eventuais situações anómalas que ocorram na Instalação, permitindo que o pessoal presente possa intervir atempadamente, de modo a repor as condições normais de segurança da instalação e/ou corrigir qualquer situação.

O estabelecimento dispõe das utilidades descritas a seguir para assegurar o apoio aos seus serviços.

Sistemas de Alarme Geral

Existe um sistema de alarme sonoro, através de sirenes, perfeitamente audível em todos os pontos do Complexo Industrial de Aveiro e diferenciado de outros sinais acústicos igualmente utilizados.

O Complexo dispõe assim de 96 sirenes, com as seguintes instaladas na Navigator Tissue Aveiro, que serão também instaladas nos novos edifícios associados ao Projecto da Máquina de Papel 2:

- 2 sirenes no edifício de armazenagem e desintegração de fardos de pasta;
- 10 sirenes no edifício da Máquina de Papel 1;
- 10 sirenes nos armazéns de bobinas de papel;
- 43 sirenes no edifício da Transformação;
- 14 sirenes no armazém automático e expedição de artigos de papel *tissue*;
- 1 sirene na central de bombagem.

Todo o pessoal reconhece os sinais de alarme e está formado e treinado quanto às acções a empreender após a sua activação.

Rede Eléctrica

A produção de energia eléctrica (média tensão) é efectuada no Complexo Industrial de Aveiro, com possibilidade de fornecer e, também, de receber do SEP (Sistema Eléctrico de Serviço Público).

Os cortes de energia podem ser efectuados de uma forma automática, através do sistema de deslastragem das turbinas, ou por actuação manual do electricista.

Nos casos em que os operadores têm de actuar, essas acções são função da perturbação que está a ocorrer, que podem cortar a energia eléctrica de forma a equilibrar o balanço.

A situação mais comum é a falta de vapor e assim, o corte far-se-á aos consumidores em que o consumo de energia eléctrica seja preponderante, ou seja, o Parque de Madeiras da Navigator Pulp Aveiro. Se mesmo assim não for possível, é efectuado o corte às restantes áreas produtivas da NPA e NTA.

Se houver uma falha geral de energia eléctrica na NTA, existem 3 geradores de emergência a gasóleo, de 630 kVA, um no edifício da Máquina de Papel 1 e outro no edifício da Transformação, e o terceiro de 291 kVA no edifício do TG6, que asseguram a alimentação eléctrica das seguintes instalações:

- Iluminação de emergência e sinalização de segurança;
- Meios mecânicos de controlo de fumo;
- Meios naturais de controlo de fumo (clarabóias);
- Sistemas de detecção e de alarme de incêndios.

Adicionalmente existem *Uninterruptible Power Supply* (UPS) com autonomia média de trinta minutos, que garantem o fornecimento de energia aos diferentes circuitos de emergência (DCS das salas de controlo, emergências das caldeiras da NPA e sirenes de emergência).

Telecomunicações

Os meios de comunicação disponíveis no estabelecimento são a rede telefónica fixa, telemóveis e rádios. Estes sistemas poderão ser utilizados para comunicações entre os elementos da Organização para a Emergência e os meios externos de apoio, durante uma eventual emergência.

No PEI e seus anexos estão disponíveis os contactos telefónicos para utilizar em situação de emergência:

- Telefones internos e de entidades externas;
- Telefone Interno de Emergência – 24112;
- Rádios dedicados para utilizar em situação de emergência.

Para facilidade da comunicação entre os vários intervenientes no PEI, existem rádios portáteis transmissor-receptor, 7 portáteis e 5 móveis (afectos às viaturas), exclusivamente dedicados às comunicações em emergência.

Os rádios de emergência após toque da sirene deverão ser sintonizados no canal 1.

Infra-estruturas e Vias de Acesso

Não se considera nenhum aumento significativo do risco associado ao eventual acréscimo de transporte de matérias perigosas considerando a actividade cumulativa de ambos os estabelecimentos, que represente um impacte negativo nas vias e aglomerados populacionais próximos, designadamente na Linha do Norte, na EN16, EN220 e A25, ou nas zonas habitacionais e comerciais próximas, uma vez que as novas instalações da NTA não irão contribuir para um aumento significativo do tráfego associado ao transporte de substâncias perigosas.

Durante a fase de construção prevê-se um aumento do trânsito nas zonas de entrada na instalação, que possuirá entradas e parques de estacionamento exclusivos e cuja localização é no interior do Complexo Industrial e às zonas limítrofes dos estaleiros de construção, para maior fluidez de pessoas e veículos e para evitar perturbações, quer no acesso às restantes instalações, quer nos fluxos das vias publicas vizinhas. De referir que o efectivo total de pessoas em estaleiros de construção não atingirá os valores históricos normais no *site* em situações de paragem anual que são normais nestas instalações.

Durante a fase de exploração, o aumento de efectivos será pouco expressivo para se salientar qualquer impacte com significado nas vias de circulação, quer do *site* quer da sua vizinhança.

Contenção de Derrames e de Água de Combate A Incêndio

Os meios de contenção/controlo de derrames disponíveis no Complexo Industrial são os seguintes:

- Meios mecânicos, constituídos por estruturas móveis (atrelados) para derrames de nós de madeira, lamas de cal e resíduos processuais da caustificação da NPA;
- Material absorvente adequado, existente nas zonas passíveis de ocorrência de derrames:
  - Barreiras absorventes tubulares;
  - Produtos soltos a granel;
- Estruturas de Contenção – Bacias de retenção;
- Bombas especificas de recolha de derrames líquidos.

Os reservatórios de armazenagem de substâncias perigosas estão instalados em bacias de retenção que permitem conter a água produzida durante o combate a um incêndio durante um tempo considerado adequado.

As áreas com potencial para ocorrência de derrames de produtos (armazenagem de produtos líquidos, zonas de carga e descarga) são pavimentadas e impermeabilizadas. A água potencialmente contaminada é encaminhada através do sistema de drenagens para uma bacia de emergência.

Equipamento de Protecção Individual (EPI)

O equipamento de protecção individual (EPI) para utilização em situação de emergência e que está disponível no Complexo é o seguinte:

- Máscaras de respiração autónoma;
- Fatos de protecção química;
- Fatos NOMEX;
- Botas e luvas;
- Óculos de protecção;
- Luvas de diversos materiais;
- Fatos aluminizados.

Os locais de armazenamento de EPI são o quartel de Bombeiros e os cacifos locais da equipa de primeira intervenção

Viaturas e Meios Internos de Socorro

O Complexo Industrial de Aveiro dispõe de um Corpo Privativo de Bombeiros Voluntários, para intervir em caso de incêndio ou outro tipo de sinistro, com a seguinte composição:

- Comandante;
- Subchefe;
- Bombeiros de 1.ª Classe;
- Bombeiros de 2.ª Classe;
- Bombeiros de 3.ª Classe.

O Quartel de Bombeiros, localizado na NPA, possui um conjunto de materiais e equipamentos, utilizáveis em caso de emergência, que inclui:

- Agulhetas;
- Bombas móveis a diesel;
- Extintores;
- ARICAS;
- Moto-serras, moto-cortadores de betão;
- Carro de desencarceramento;
- Barco rígido;
- Ventilador;
- Canhões de água móveis;
- Fatos de protecção química, Casacos NOMEX e Fatos aluminizados;
- Rádios de comunicação, 7 portáteis e 4 móveis (afectos às viaturas).

Dispõe de três veículos de combate a incêndios, que se encontram devidamente equipados, um pesado e dois ligeiros e uma ambulância para transporte e socorro de sinistrados.

Sempre que o GOE identificar a necessidade de reforçar os meios internos com recurso a meios externos, o CDE pode recorrer a meios materiais externos.

Por outro lado, está previsto também apoio ao sistema de resposta a emergências da protecção civil municipal por parte deste corpo, no âmbito do dever de cooperação referido no artigo 46.º-A da Lei n.º 27/2006 de 3 de Julho, na redacção dada pela Lei n.º 80/2015, de 03 de Agosto, no Município de Aveiro, com o objectivo de:

- Apoiar no combate a incêndios rurais com os seus meios e recursos, em articulação permanente com o COS;
- Apoiar tecnicamente os Postos de Comando Operacional (PCO), quando solicitado;
- Disponibilizar, a pedido, e sempre que a situação o justifique, um delegado para integrar o CCOM e participar nos briefings relevantes do COS.

Material de Primeiros Socorros

Numa situação de emergência, poderão ocorrer vítimas às quais serão prestados os primeiros socorros por socorristas, ou pelo enfermeiro que se desloca ao local que, caso seja necessário, encaminham a(s) vítima(s) para o Posto Médico ou Hospital;

No posto médico está presente um enfermeiro 24 horas por dia. Existe ainda uma ambulância, com equipamento de prestação de cuidados imediatos.

Equipamentos e Sistemas de Segurança Contra Incêndios

Extintores Portáteis e Móveis

O Complexo Industrial possui meios de primeira intervenção, distribuídos ao longo das diversas áreas e edifícios.

- Extintores de Água de 9 l;
- Extintores de Água de 6 l;
- Extintores de CO_2 de 2 kg;
- Extintores de CO_2 de 5 kg;
- Extintores de Pó ABC de 6 kg;
- Extintores de Pó ABC de 50 kg.

Além destes meios portáteis, existem sistemas de produção de cortinas de água (monitores estrategicamente colocados no Complexo Industrial), que podem ser colocados de modo a impedir a eventual progressão de uma nuvem tóxica.

Rede de Distribuição de Água

A Rede de Distribuição de Água do Serviço de Protecção e Prevenção Contra Incêndios do Complexo Industrial é constituída por um conjunto de tubagens pintadas de vermelho, cujo diâmetro varia entre os 150 mm e os 200 mm. Esta tubagem de um modo geral encontra-se à superfície, à excepção do anel que envolve o Edifício da Central de Energia da NPA, onde a tubagem é enterrada.

A rede de água de combate a incêndios é alimentada pela captação no rio Vouga a partir de um reservatório com capacidade para 200 m^3 de água industrial.

Os hidrantes exteriores formam um anel em torno das instalações do Complexo Industrial e dos edifícios circundantes. A Rede de Incêndios distribui-se também pelo interior do Complexo e dos respectivos edifícios e é constituída pelos seguintes elementos:

- Rede de incêndio e meios fixos de arrefecimento e combate a incêndio – canhões de água e hidrantes;
- Meios portáteis de arrefecimento e combate a incêndio – extintores, mangueiras e agulhetas.

A pressão na rede de distribuição de água é igual ou superior a 6,5 bar em qualquer ponto da rede, ao caudal máximo.

No caso da Navigator Tissue Aveiro, a rede de incêndio do estabelecimento é alimentada por um depósito dedicado, que permite uma reserva de água de 1 120 m^3, abastecido pela rede da Navigator Pulp Aveiro.

Possui uma central de bombagem independente da NPA, constituída por duas motobombas com a capacidade de 2 x 560 m^3/h a 11 bar e uma bomba jockey.

Sistemas Especiais de Extinção de Incêndio

A Navigator Tissue Aveiro possui sistemas de extinção automática por *sprinklers* que protegem os locais seguintes:

- Edifício da Máquina de Papel 1;
- Transformação;
- Armazém de fardos de pasta;
- Oficina mecânica/eléctrica;
- Armazém de matérias subsidiárias;
- Armazém automático de paletes.

Mangas de Vento

O Complexo Industrial de Aveiro possui cinco mangas de vento distribuídas pelo estabelecimento em locais considerados estratégicos.

Estas mangas permitem identificar a direcção do vento durante uma eventual situação de emergência permitindo a evacuação segura dos colaboradores e a actuação correcta das equipas de intervenção. As equipas afectas à gestão da prevenção e da emergência possuem também anemómetros para análise localizada das condições de vento.

Desenfumagem

Estes sistemas são constituídos por conjuntos próprios de desenfumagem em áreas não ventiladas, isto é, caixas de escada de edifícios e no armazém automático de paletes. Em áreas ventiladas, a desenfumagem é feita através do próprio sistema de ventilação e acondicionamento de ar existente.

14.4 Riscos Internos com a Instalação da Máquina de Papel 2

14.4.1 Introdução

Na NTA existem riscos de acidentes, incluindo de incêndio e de explosão, devido essencialmente à utilização de gás natural como combustível, que irá ser alimentado também ao sistema de secagem da Máquina de Papel 2.

Os novos pontos de consumo serão ligados à rede de exploração, através de Posto de Regulação e Medida já existente com interligação à Rede Nacional de Transporte operada pela REN Gasodutos, de acordo com os procedimentos técnicos e legais de segurança em vigor.

Para além do gás natural, existem outras substâncias que envolvem riscos de incêndio, nomeadamente as matérias-primas e os produtos fabricados, ou seja, pasta em fardos, bobinas e artigos de papel e, ainda, as redes eléctricas.

De acordo com as substâncias utilizadas e as respectivas áreas onde são recebidas, armazenadas e utilizadas, bem como outros factores de risco, foram identificados e avaliados os riscos de acidentes, cuja descrição vem apresentada a seguir.

14.4.2 Identificação e classificação dos riscos de acidentes

No Quadro V.39 apresenta-se a lista dos principais riscos de acidentes, incluindo o tipo de acidentes e a sua importância ou magnitude, em termos de consequências, com o seguinte código:

- V : vidas humanas;
- P : perda de propriedade;
- D : degradação ambiental (descargas, derrames ou emissões).

A magnitude das consequências tem a seguinte classificação:

- 0 : Irrelevante (sem consequências em vidas humanas, perda de propriedade ou degradação ambiental);
- 1 : Moderadamente importante (sem consequências em vidas humanas ou significativas perdas de propriedade ou degradação ambiental);
- 2 : Importante (com consequências em vidas humanas, embora em número reduzido, e significativas perdas de propriedade ou de degradação ambiental);
- 3 : Muito importante (com consequências em vidas humanas, em número significativo, e importantes perdas de propriedade ou degradação ambiental).

14.4.3 Descrição e caracterização dos riscos de acidentes

Fuga de Gás Natural na Tubagem de Distribuição Seguida de Ignição na Máquina de Papel 2

Descrição do Acidente

O cenário considerado diz respeito a uma fuga de gás natural por rotura de conduta de alimentação aos queimadores do sistema de secagem da Máquina de Papel 2.

Foram consideradas as seguintes condições:

- Diâmetro da tubagem:..... 4”;
- Diâmetro da rotura:..... 1”;
- Pressão do gás natural:..... 0,4 bar (r).

Quadro V.39 – Riscos e consequências de acidentes

Área, Instalação ou Situação Operacional	Riscos de Acidentes				
	Incêndio	Explosão	Libertação de Gases Tóxicos	Derrames de Hidrocarbonetos	Acidentes com Máquinas Industriais ou Viaturas
Manipulação de gasóleo para testes nos geradores de emergência	V2 P2 D2	V2 P2 D2	V1 P0 D1	V0 P1 D2	V0 P0 D0
Redes de gás natural	V3 P3 D2	V3 P3 D2	V2 P0 D2	V0 P0 D0	V0 P0 D0
Sistemas de queima de gás natural nas Máquina de Papel	V3 P3 D2	V3 P3 D2	V1 P0 D1	V0 P1 D2	V0 P0 D0
Redes de vapor	V0 P0 D0	V2 P2 D1	V0 P0 D0	V0 P0 D0	V0 P0 D0
Quadros e redes eléctricas	V3 P3 D2	V3 P3 D2	V1 P0 D2	V0 P0 D0	V0 P0 D0
Armazenagem de pasta em fardos	V3 P3 D2	V2 P3 D2	V1 P0 D2	V0 P1 D2	V1 P2 D1
Armazenagem de outras matérias-primas	V3 P3 D2	V2 P3 D2	V1 P0 D2	V0 P1 D2	V1 P2 D1
Armazenagem de bobinas de papel	V3 P3 D2	V2 P3 D2	V1 P0 D2	V0 P1 D2	V1 P2 D1
Armazém de produto acabado	V3 P3 D2	V2 P3 D2	V1 P0 D2	V0 P1 D2	V1 P2 D1
Áreas de escritórios e sociais	V3 P3 D2	V2 P3 D2	V2 P0 D2	V0 P0 D0	V0 P0 D0

A simulação do acidente foi efectuada através da utilização do modelo CHEMS, da Arthur D. Little Inc., EUA, cujos dados e resultados se incluíram no Anexo XIV do Volume de Anexos, bem como a descrição do modelo utilizado.

Avaliação das Consequências

Em termos de consequências, os resultados obtidos foram os seguintes:

- Comprimento da chama:..... 7 m;
- Zona de danos graves:..... 14 m.

De acordo com os resultados obtidos, os efeitos da radiação da chama atingem um raio de 14 m, em relação ao ponto de fuga e ignição do gás natural, afectando nessa área pessoas e bens que estejam presentes, mas que se circunscrevem às instalações da Navigator Tissue Aveiro.

Medidas de Prevenção e Mitigação

Em primeiro lugar, é de salientar que serão cumpridos os regulamentos e legislação aplicável, no que se refere ao projecto, montagem, inspecção e exploração das redes e equipamentos que utilizam gás natural.

No caso de ocorrência de uma fuga em tubagem ou válvulas, existe um sistema automático no Posto de Redução e Medida (PRM) que, por detecção de pressão baixa, fecha a válvula de seccionamento de alimentação à rede de distribuição.

Por sua vez, se o acidente der origem a um incêndio, existem instruções precisas de actuação, as quais estão descritas no Plano de Emergência Interno do Complexo Industrial de Aveiro.

Derrame de Óleos Lubrificantes

Descrição do Acidente

Foi considerada a queda de um tambor de óleo lubrificante de 200 l, com o derramamento integral no exterior dos edifícios fabris.

Avaliação das Consequências

O derrame de 200 l de óleo poderá eventualmente contaminar o solo e as águas subterrâneas, ou a linha de água (vala do Salgueiral), gerando um impacte ambiental com alguma relevância, apesar da quantidade ser reduzida.

Medidas de Prevenção e de Mitigação

Em termos de prevenção de riscos, os locais de armazenagem de óleos, em área coberta, estão dotados de bacia de contenção para recolha de eventuais derrames.

No caso da ocorrência de um derrame acidental fora da bacia de contenção, o pessoal envolvido efectuará as acções necessárias para impedir que este atinja o solo e a rede de águas pluviais. Assim, a zona do derrame será rapidamente delimitada com um produto adequado de absorção. Após recolha, o produto derramado será colocado em contentor próprio e encaminhado para destino final adequado, uma vez que o óleo é uma substância perigosa.

Ocorrência de um Sismo

De acordo com a NP EN 1998-1-1 – Eurocódigo 8 "Disposições legais para Projecto de Estruturas Sismo-Resistentes", Parte 1-1. Regras Gerais, Acções Sísmicas e Requisitos Gerais para as Estruturas", CEN 2020, o concelho de Aveiro, onde se localiza o Projecto, enquadra-se na Zona 1.6 para a Acção Sísmica do Tipo1 (sismo afastado) e na zona 2.4 para a Acção Sísmica do Tipo 2 (sismo próximo).

Assim, os aspectos relacionados com os riscos associados à ocorrência de sismos têm alguma relevância nas instalações da NTA, pelo que são analisados a seguir alguns cenários de acidentes.

Risco de Inundações, incluindo de Rotura das Barragens de Ribeirario/Ermida e de Tsunami Inundação

A NTA não se localiza numa Área de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI) e que as cotas do terreno colocam a instalação fora de zona inundável.

Adicionalmente, todos os sistemas de contenção existentes e futuros na NTA localizam-se no interior de edifícios, não estando expostos a eventos de precipitação. Por isso, não é expectável que fenómenos de inundação ou precipitação intensa limitem a capacidade de contenção das bacias existentes e futuras na NTA.

No entanto, o Complexo Industrial de Aveiro dispõe de um Plano de Emergência Específico para Inundações (PEEI), incluído no Anexo XIV do Volume de Anexos, que, em complemento do Plano de Emergência Interno (PEI), prevê medidas de actuação perante o risco de inundações, designadamente de actuação antecipada, no caso de precipitação intensa, durante a inundação e após a inundação.

Relativamente aos acessos de evacuação no caso de inundação, o que está definido no PEEI é a utilização Poente por Cacia, já que as restantes vias de evacuação podem ficar inundadas. A fábrica dispõe de um portão a Poente por onde podem entrar viaturas de emergência e sair pesados. De notar que a circulação de pesados pelo Centro de Cacia é proibida em situação normal, mas pode ser uma alternativa em Emergência, se assim for definido por ANEPC/SMPC.

Relativamente ao risco de tsunami, importa referir que, em Portugal, este risco é normalmente classificado como um fenómeno de elevado impacte e de baixa probabilidade. A fábrica localiza-se na região de Aveiro, relativamente próxima da Ria de Aveiro e de zonas costeiras de baixa altitude. Um tsunami gerado no Atlântico Nordeste, especialmente por um grande sismo na zona da falha Açores-Gibraltar ou a Sudoeste do Cabo de S. Vicente, pode propagar-se até à costa portuguesa e penetrar através das barras e canais lagunares.

Adicionalmente, o sistema internacional *ThinkHazard* classifica Aveiro com perigo de tsunami baixo, indicando uma probabilidade superior a 2% de ocorrência de um tsunami potencialmente danoso nos próximos 50 anos.

Contudo, os grandes tsunamis historicamente destrutivos em Portugal são raros, significando que a probabilidade anual é muito reduzida, sendo de realçar:

- Ano de 1755 (Terramoto de Lisboa) foi o evento mais severo conhecido;
- Anos de 1761 e 1929 também geraram tsunamis significativos.

No entanto, apesar da baixa probabilidade, o impacte potencial pode justificar medidas específicas de prevenção e realizar, na próxima actualização do PEI, uma abordagem de forma a integrar o cenário de tsunami.

O Plano de Emergência Externo para o Risco de Rotura da(s) Barragem(ns) de Ribeiradio/Ermida é um plano especial de emergência de protecção civil, destinando-se, nos termos da lei, a fazer face à generalidade das situações de acidente grave ou catástrofe, decorrentes da rotura extrema (caracterizada pela rotura total e rápida da barragem de Ribeiradio, que conduz à rotura da barragem de Ermida ou um cenário de acidente, caracterizado pela abertura rápida e simultânea das três comportas do descarregador da barragem de Ribeiradio), que se possam desenvolver no âmbito territorial e administrativo da freguesia de Cacia (município de Aveiro).

A articulação entre o PEExt para o Risco de Rotura das Barragens de Ribeiradio/Ermida e o PMEPC do Município de Aveiro encontra-se definido no Anexo V do referido Plano Municipal de Emergência e Protecção Civil, onde se referem os principais indicadores de risco associados ao Complexo Industrial de Aveiro, indicando uma população afectada estimada de 486 pessoas.

Com a construção da Máquina de Papel 2 na NTA, o aumento de efectivo não representa um valor significativo, cerca de quatro dezenas.

No mesmo Anexo V estão definidos, entre outros:

- Estruturas de Suporte Operacional
- Zonas de Concentração e Reserva (ZCR).
- Apoio Logístico às Populações
- Evacuação e/ou Confinamento
- Pontos de Encontro [Zonas de Concentração Local (ZCL)]
- Itinerários de Evacuação

No sentido de garantir a segurança dos colaboradores, a protecção do património e a minimização dos impactes das inundações nas operações da Navigator Pulp Aveiro e da Navigator Tissue Aveiro, está previsto um conjunto de medidas internas de actuação, de acordo com os cenários previstos nos planos das entidades de protecção civil. Estas medidas encontram-se definidas no documento anexo do PEI do Complexo Industrial de Aveiro, designado "P SEG 27 – Plano de Emergência específico para Inundações".

De acordo com o levantamento topográfico realizado, a área inundável por cheia restringe-se ao Parque de Madeiras junto ao Rio Vouga e ao Aterro de resíduos não perigosos. No caso de rotura total da barragem de Ribeiradio/Ermida, o Plano de Emergência Externo da Barragem prevê que a inundação aconteça no Complexo Industrial 1h e 54 minutos após rotura e com uma altura de 9,22 m.

Ao sinal da sirene de evacuação geral (5 minutos de toque da sirene geral), os colaboradores seguem as rotas em direcção a um dos 7 pontos de encontro existentes no Complexo Industrial; no caso de rotura da barragem de Ribeiradio/Ermida, os pontos de encontro a considerar serão os localizados a Poente, do lado de Cacia.

Colapso num ou mais Contentores com Substâncias Perigosas e com Consequente Derrame no Solo

Descrição do Acidente

Anteriormente, foi já analisado um acidente resultante do derrame de óleo de lubrificação, derrame esse que pode ser provocado pela ocorrência de um sismo, pelo que é aplicável a avaliação de consequências e as medidas de prevenção e mitigação indicadas.

Outros cenários de acidentes, eventualmente gravosos, dizem respeito, por exemplo, ao colapso de contentores com substâncias perigosas (produtos químicos).

Avaliação das Consequências

As consequências de eventuais derrames de substâncias perigosas, as quais podem atingir a rede de águas pluviais, por drenagem para os sumidouros dos pavimentos e arruamentos, ou mesmo de eventual contaminação do solo, constituem um potencial impacte ambiental significativo.

Medidas de Prevenção e Mitigação

Existem bacias de contenção estanques onde estão instalados os reservatórios de armazenagem de produtos químicos em área coberta nos edifícios das máquinas de papel, que permitem a recolha de eventuais derrames, pelo que o risco de contaminação do solo e das águas subterrâneas é muito reduzido.

No entanto, no caso de um derrame de elevadas proporções, existem procedimentos definidos de comunicação com o exterior, nomeadamente com os Bombeiros, GNR e ANEPC.

Incêndio ou Explosão

Descrição do Acidente

Foi anteriormente analisado um cenário de acidente grave, que pode ser provocado por um sismo, nomeadamente uma fuga de gás natural na tubagem de distribuição, seguida de ignição.

No entanto, um sismo de elevadas proporções poderá ser também a origem de um incêndio ou explosão, por exemplo, devido a um curto-circuito em quadros eléctricos.

Avaliação das Consequências

No caso de não actuarem os meios existentes, o acidente poderá ter consequências muito graves, no que respeita a pessoas e bens, essencialmente no interior das instalações.

Medidas de Prevenção e Mitigação

A descrição dos meios de combate a incêndio é apresentada nos pontos 14.2.2 e 15.5.

Para além da activação dos meios internos, se ocorrer um incêndio/explosão de elevadas proporções, serão accionados os procedimentos de comunicação externa para intervenção dos Bombeiros, GNR e ANEPC.

Falha de energia eléctrica

No caso de falha de energia eléctrica, param as bombas de alimentação ou recirculação de fluidos, não dando origem a situações de derrame ou de transbordo. As exaustões dos sistemas de queima não são forçadas, pelo que não ocorrem situações de sobrepressão nos equipamentos e os reservatórios de pressão dispõem de válvulas de segurança adequadas.

Por falha de energia eléctrica, o Posto de Redução e Medida (PRM), do qual é efectuada a distribuição de gás natural aos consumidores dispõe de electroválvula que efectua o corte de gás.

No entanto, se mesmo assim ocorrer algum acidente, considera-se que os meios disponíveis e os procedimentos existentes asseguram uma resposta cabal a situações de falha de energia eléctrica.

14.5 Riscos Externos

Os riscos externos mais importantes, excluindo o acontecimento de catástrofes naturais, estão associados à ocorrência de um incêndio de elevadas proporções na Navigator Pulp Aveiro e também nas áreas urbanas e florestais mais próximas.

No entanto, a organização interna e os meios de prevenção e alerta estarão devidamente preparados para encarar qualquer acidente externo da mesma forma que os acidentes internos.

Com a finalidade de garantir a prevenção, detecção precoce e resposta operacional a incêndios nas instalações do Complexo Industrial de Aveiro, encontra-se em execução com periocidade anual e tendo como alvo o período estival o Plano Operacional Época Estival (POEE). Tendo como prioridade a segurança de colaboradores, a protecção das infra-estruturas, a contenção imediata da propagação e a continuidade operacional, possui a organização operacional descrita a seguir.

- Vigilância fixa através de 5 câmaras, uma delas termográfica, no topo da CR4 com monitorização permanente na Portaria;
- Bombeiro de serviço em horário geral para acompanhamento de trabalhos críticos;
- Técnico SST e Técnico FM para fiscalização de limpezas e controlo de biomassa nas áreas afectas às instalações;
- Reforço de vigilância nos dias de risco agravado.

As seguintes medidas são implementadas nos locais críticos, tais como Armazéns de Biomassa, Pilhas de aparas, Captadores e túneis, Interfaces EN109 /perímetro industrial:

- Molhar as interfaces rodoviárias e florestais;
- Verificar a acumulação de biomassa, poeiras e fontes de calor;
- Reforço da operacionalidade do VECI em dias críticos;
- Colocação de extintores em viaturas da vigilância;
- Suspender preventivamente algumas actividades e autorizações de fogo quando a temperatura ultrapassar 30°C ou a humidade dos combustíveis for inferior a 30%.

Este plano possui 3 níveis de actuação para resposta diferenciada e interligação com os meios de emergência internos e externos da protecção civil.

Paralelamente é efectuada com periocidade anual a limpeza e controlo da vegetação que constitui faixa de gestão de combustível, afecta às instalações do Complexo industrial, ecfetuada por empresa especializada e com periodicidade anual.

Para além das medidas descritas anteriormente, salienta-se um conjunto de medidas transversais ao *site*, relacionadas não só com a segurança das áreas de armazenagem de substâncias perigosas, mas principalmente com a segurança no geral no Complexo Industrial, que existem e que estão implementadas, como sejam:

- Existência de sistemas de detecção que activam alarmes e accionam automaticamente a abertura de válvulas de dilúvio dos sistemas de arrefecimento por água de reservatórios;
- Sistema de incêndio com central de bombagem redundante e com a possibilidade de funcionamento sem recurso à rede eléctrica, garantindo a autonomia necessária para o pior cenário, quer em termos de combustível, quer de abastecimento de água;
- Circuitos de incêndio em anel, com capacidade de seccionamento de troços, permitindo que, em caso de eventual rotura de troço de tubagem, se mantenha caudal em outras bocas de incêndio e áreas fabris;
- Geradores de emergência que garantem a alimentação de energia de suporte de emergência ao serviço de incêndio.

14.6 Meios de Prevenção e Protecção do Projecto da Máquina de Papel 2

Foram previstas no Projecto as medidas adequadas para minimizar os riscos de acidentes, de acordo com o Regime Jurídico e Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE), Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro, observando a conformidade com os diplomas que agregam as disposições técnicas gerais e específicas de SCIE, referentes às condições exteriores comuns, às condições de comportamento ao fogo, isolamento e protecção, às condições de evacuação, às condições das instalações técnicas, às condições dos equipamentos e sistemas de segurança e às condições de autoprotecção.

Estas disposições técnicas são graduadas em função do risco de incêndio dos edifícios e recintos, para a utilização tipo XII (recintos industriais, oficinas e armazéns) e para a respectiva categoria de risco encontrada, considerando não apenas os riscos associados aos edifícios novos a instalar e a classificação dos seus locais de risco, mas a sua integração na categoria de risco do Complexo Industrial no que respeita a disponibilidade de água, de meios de combate e acessos para os veículos de emergência e socorro.

Salientam-se os seguintes aspectos:

- Ampliação da rede de água de combate a incêndio, de forma a cobrir as áreas do Projecto com a instalação de hidrantes exteriores e bocas de segunda intervenção (ver Desenho n.º M103-70205, incluído no Anexo I do Volume de Anexos), a ligar ao sistema de bombagem existente, que tem capacidade para abastecer as novas instalações, confirmado por calculo de necessidades hidráulicas dos novos troços de redes de incêndio a construir, de acordo com as normas de SCIE;
- Sistema fixo de *sprinklers* de operação automática no armazém de pasta em fardos, no edifício da Máquina de Papel 2 e no novo armazém de bobinas de papel;
- Instalação de extintores portáteis devidamente dimensionados e distribuídos de acordo com a regulamentação aplicável, complementados pela rede interior de bocas de incêndio armadas (BIA) a instalar, assegurando, em conjunto, a rede de meios de primeira intervenção no combate a incêndios;
- Os edifícios afectos ao Projecto serão protegidos por sistemas de detecção de incêndio com a finalidade de detectar precocemente um evento de incêndio, cujas centrais e componentes serão integrados no sistema de comunicação da emergência e nos dispositivos de comando dos sistemas e equipamentos de segurança centralizados e com monitorização permanente em centro de vigilância, situado na portaria fabril.

Exemplos da rede de alerta:

- Colocação de detectores de fumo pontuais nas salas técnicas, salas administrativas e espaços sociais;
- Botoneiras de accionamento manual no exterior e nas salas técnicas com ligação à sala de controlo, bem como sirenes para difusão de alarmes;
- Armazenagem e manipulação de produtos químicos em áreas cobertas, dotadas de bacias de contenção.

O Projecto da Máquina de Papel 2 vai ser integrado no Plano de Emergência Interno do Complexo Industrial de Aveiro, cuja organização de segurança vai abranger as actividades das novas instalações, incluindo a sua certificação pelo Sistema de Gestão Integrado QASE da NTA (ISSO 9001, ISO 14001, ISO 45001 e ISO 50001). Este plano já prevê a articulação com o Plano Municipal Emergência e Protecção Civil do Município de Aveiro, através das considerações do seu Capítulo VI e da interligação com o Plano de Emergência Externo do Complexo Industrial de Aveiro, em vigor.

As seguintes medidas de carácter preventivo, em particular, foram consideradas desde a fase de concepção do Projecto para minimizar os acidentes pessoais, ou seja:

- Colocação de isolamento, identificação e protecções de segurança adequados de tubagens de vapor e de superfícies a temperaturas elevadas;
- Colocação de pavimentos antiderrapantes em todas as áreas húmidas;
- Concepção de locais de arrumo de ferramentas e outros acessórios, de forma a que estes não causem obstrução em locais de passagem e de trabalho;
- Criação de condições de fácil acessibilidade a equipamentos, válvulas, aparelhos de medida, entre outros;
- Instalação de dispositivos de segurança de comando local, facilmente manobráveis, para os servomotores de comando à distância de válvulas, cuja manobra seja necessária para assegurar o arranque, paragem, ou colocação em segurança da instalação;
- Criação de condições de luminosidade adequada nos locais de trabalho, para além de um sistema de iluminação de emergência (incluindo ambiente de balizagem ou circulação);
- Instalação de sistemas de ventilação em todos os locais de trabalho, onde seja detectada a presença de gases perigosos;
- Disponibilização de meios adequados de movimentação mecânica de cargas;
- Instalação dos comandos locais manuais em locais acessíveis ou, se tal não for possível, instalação de escadas de serviço, patamares ou plataformas de acesso fácil;
- Sistemas de desenfumagem dos edifícios;
- Utilização por todos os colaboradores dos equipamentos de protecção individual preconizados como obrigatórios.

Todos os equipamentos a instalar estarão, por força contratual, em conformidade com os requisitos de segurança considerados no Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24 de Junho, e restante legislação aplicável sobre a matéria.

Relativamente a todos os locais de trabalho onde subsistam riscos, ou estes não possam ser suficientemente limitados por medidas preventivas, far-se-á o recurso a:

- Aplicação de sinalização de segurança adequada;
- Utilização de EPI (equipamentos de protecção individual) adequados.

Os EPI serão adequados aos riscos a prevenir e às condições dos postos de trabalho, de acordo com as normas de segurança aplicáveis, em termos de concepção e fabrico e deverão ser adequados aos operadores.

Nas fases de construção e de exploração do Projecto serão assegurados, por empresas externas, inspecções e ensaios periódicos de verificação, previstos na legislação em vigor, para todos os equipamentos e instalações.

No que se refere aos reservatórios de pressão, são equipados com os sistemas de segurança exigidos para este tipo de equipamento, nomeadamente de acordo com o Decreto-Lei n.º 90/2010 de 25 de Maio (Regulamento de Instalação, Funcionamento, Reparação e Alteração de Equipamentos Sob Pressão) e demais legislação aplicável.

As instalações associadas ao Projecto serão equipadas com um conjunto de instrumentos e válvulas, associado a um sistema de controlo distribuído (DCS), que será integrado no sistema existente na NTA.

15. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO, POTENCIAÇÃO E COMPENSAÇÃO DE IMPACTES

15.1 Considerações Introdutórias

As recomendações e medidas aqui apresentadas têm como objectivo a minimização ou compensação dos impactes negativos e a potenciação dos impactes positivos identificados nos pontos anteriores do presente capítulo.

A lista de medidas apresenta-se organizada segundo as fases em que estas devem ser implementadas e, dentro destas, por medidas de carácter geral e por medidas específicas, de acordo com as áreas temáticas abordadas na avaliação de impactes.

15.2 Fase Prévia à Construção/Fase de Construção

15.2.1 Medidas a considerar no projecto

MT01 De forma a um melhor enquadramento visual, recomenda-se o recurso à pintura das envolventes opacas com tintas de cores neutras e sem brilho. As zonas envidraçadas para o exterior devem ter características anti-reflexo.

MT02 Recomenda-se que o projecto de iluminação artificial privilegie, por um lado a utilização de formas eficientes de energia, mas também a orientação da iluminação. Assim, tanto quanto possível e sobretudo nas estruturas mais elevadas, a iluminação **não** deverá ser direccionada para o exterior da unidade, diminuindo o seu potencial de repulsa, com particular ênfase nas aves migratórias, atendendo que a maioria das espécies efectua a migração no período nocturno, podendo desorientar-se, colidir com estruturas, entre outros, aquando da presença de estruturas elevadas e de forte iluminação mal direccionada.

Assim, a iluminação exterior deverá ser indirecta e minimizar a reflexão. Não deverá ser utilizada iluminação de elevada intensidade, brilho ou cor. Não deverão existir pontos de luz em movimento ou intermitentes. Os pontos de luz deverão ser integrados através da utilização da vegetação, de forma a evitar visibilidade nocturna de longo alcance que possa nomeadamente afectar as áreas naturais envolventes.

MT03 Impermeabilizar apenas as áreas estritamente necessárias, mantendo as restantes com as características actuais de solo, promovendo com recurso a sementeira o desenvolvimento de talhões com herbáceas anuais e de espécies arbustivas autóctones, o que, para além da minimização da artificialização, permitirá a proliferação de espécies de invertebrados polinizadores.

15.2.2 Medidas gerais

Fase de Preparação Prévia à Execução das Obras

Nesta fase prévia, recomenda-se que:

MG01 Se proceda à divulgação do programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente na freguesia de Cacia, onde se localiza o Projecto. A informação a disponibilizar deve incluir o objectivo, a natureza, a localização da obra, as principais acções a realizar, respectiva calendarização e eventuais afectações à população, designadamente em relação às acessibilidades, serviços e ocupações do subsolo, entre as principais.

MG02 Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações.

MG03 Realizar acções de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras, relativamente às acções susceptíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos.

MG04 Elaborar Planos de Gestão Ambiental (PGA), para as obras, constituídos pelo planeamento de todas as actividades construtivas e pela identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras e respectiva calendarização. Assim, os PGA deverão incluir o Plano de Obra, o Plano de Gestão de Efluentes, o Plano de Gestão de Resíduos, o Plano de Acessibilidades e o Plano de Desactivação de Estaleiros e Áreas Afectas à Obra, para além de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) das obras. Os PGA a elaborar pelos Empreiteiros devem basear-se no PGA - Plano de Gestão Ambiental da The Navigator Company, incluído no Anexo IV do Volume de Anexos e integrado no processo de concurso das empreitadas, antes do início da execução da obra, para aprovação pelo promotor do projecto. As cláusulas técnicas ambientais constantes dos PGA comprometem os empreiteiros e o dono da obra a executar todas as medidas de minimização identificadas, de acordo com o planeamento previsto.

Fase de Execução das Obras

Implantação de Estaleiros

Os estaleiros do Projecto serão instalados em áreas no interior do Complexo Industrial de Aveiro. Relativamente a estas infra-estruturas provisórias, recomendam-se as seguintes medidas de minimização:

MG05 Proceder à gestão dos estaleiros em conformidade com os regulamentos existentes para este tipo de infra-estrutura temporária, designadamente, entre outros, no que se refere às condições de higiene e segurança.

MG06 Respeitar a planta de implantação de estaleiros, parques de materiais e de acesso às obras, previamente definidos e aprovados pela NTA, não sendo admissível a utilização de outras áreas ou corredores não previamente definidos ou não sujeitos a aprovação pela Fiscalização, de forma a evitar a degradação das áreas adjacentes.

MG07 Prever cuidadosamente o esquema de desvios de serviços e de ocupações de subsolo eventualmente interceptados nas áreas afectas à obra, assegurando o seu funcionamento e a sua manutenção durante a duração desta, se aplicável.

Ocupação do Solo

MG08 Todas as actividades construtivas devem ser estritamente limitadas à área de intervenção.

MG09 Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a evitar um volume de terras sobrantes.

MG10 Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito, podendo ser reutilizados em outras aplicações compatíveis, desde que cumpram as condições estabelecidas no Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de Dezembro, alterado pela Lei n.º 52/2021, de 10 de Agosto, que estabelece que os solos e rochas escavados não utilizados na própria obra, são considerados resíduos.

MG11 Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até poderem ser encaminhados para destino final adequado.

MG12 Durante o armazenamento temporário de terras ou outros materiais pulverulentos, deve efectuar-se a sua protecção com coberturas impermeáveis. As pilhas devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.

MG13 Caso haja necessidade de levar a depósito terras sobrantes ou recorrer a terras de empréstimo, a selecção dos locais a intervir deve considerar as restrições seguintes:

- Áreas do domínio hídrico;
- Áreas inundáveis;
- Zonas de protecção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração);
- Perímetros de protecção de captações;
- Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Outras áreas com estatuto de protecção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza;
- Outras áreas onde possam ser afectadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras;
- Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico;
- Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico;
- Áreas de ocupação agrícola;
- Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas;
- Zonas de protecção do património.

MG14 Programar as actividades de construção, de forma a iniciar a movimentação de terras logo que os solos estejam limpos, de forma a evitar a repetição de acções sobre os mesmos solos e a reduzir, ao mínimo, o período em que estes ficam a descoberto, se aplicável.

MG15 Os trabalhos que envolvam escavações e movimentação de terras devem ser executados preferencialmente no período de Maio a Setembro, de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade e a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido.

MG16 Minimizar os efeitos de erosão e degradação dos solos das áreas afectas às obras, mediante, nomeadamente, a revegetação imediata das superfícies que irão ficar expostas às condições atmosféricas por períodos superiores a 4 meses.

MG17 A execução de escavações e aterros terá de ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade, devendo ser tomadas as adequadas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar deslizamentos.

MG18 Garantir a limpeza regular dos acessos e das áreas afectas às obras, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por acção do vento, quer por acção da circulação de veículos e de equipamentos de obra.

Protecção dos Recursos Hídricos

Os Empreiteiros serão responsáveis pelo cumprimento da legislação em vigor relativa ao domínio hídrico, designadamente a Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água) e restantes diplomas conexos, quando aplicável. Em particular, no que respeita à descarga de águas residuais, deverão ser observadas as disposições do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

Adicionalmente, o Empreiteiro deverá cumprir, durante a fase de construção, os seguintes requisitos:

MG19 Evitar a criação de depressões no terreno ou a formação de barreiras que impeçam a drenagem eficaz das águas.

MG20 Planear e implementar a drenagem pluvial das zonas de trabalho/frentes de obra, se aplicável, através da criação de caminhos preferenciais das escorrências superficiais, com o objectivo de minimizar a erosão e o transporte sólido.

MG21 Deverá ser implementado um sistema de drenagem de todas as águas pluviais, residuais domésticas e industriais das áreas de estaleiros, com ligação às correspondentes redes de drenagem da NTA, mediante autorização prévia do Dono da Obra.

MG22 Interditar a realização de quaisquer descargas de águas residuais (domésticas ou industriais), que não seja para o sistema indicado na alínea anterior.

MG23 Prevenção da potencial contaminação do meio hídrico, não permitindo a descarga de substâncias indesejáveis ou perigosas directamente no solo ou em linhas de água próximas, designadamente óleos novos e usados, lubrificantes, combustíveis, produtos químicos e outros materiais residuais da obra.

MG24 Impermeabilização das áreas de armazenagem e manuseamento de combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias químicas afectas à obra e dotá-las com sistema de drenagem independente para locais próprios de recolha e tratamento de eventuais derrames, se aplicável.

MG25 Controlo eficaz do sistema de abastecimento de água de modo a minimizar e prevenir as fugas de água.

MG26 Adequação, sempre que possível, da qualidade da água aos usos a que se destina.

MG27 Sensibilização de todos os trabalhadores para a racionalização dos consumos de água nas diversas actividades desenvolvidas.

Minimização das Emissões de Poeiras e de outros Poluentes Atmosféricos

No decorrer das actividades construtivas, os Empreiteiros deverão adoptar medidas que visem minimizar a emissão e a dispersão de poluentes atmosféricos nos estaleiros e nas zonas adjacentes às obras, nomeadamente:

MG28 Proibição de queimas a céu aberto de qualquer tipo de materiais residuais, colocando sinalização de interdição em pontos estratégicos da obra.

MG29 Realizar a manutenção e revisão periódicas de todos os veículos e maquinaria de apoio à obra, de forma a evitar situações de deficiente carburação e, consequentemente, de emissões excessivas de gases e matéria particulada.

MG30 Optimizar o funcionamento de todos os veículos e maquinaria de apoio à obra que operem ao ar livre, de modo a reduzir, na fonte, a poluição do ar.

MG31 Promover, quando necessário, a aspersão regular e controlada de água nas zonas de trabalho, nos acessos utilizados pelos diversos veículos e pilhas de inertes.

MG32 Conferir especiais cuidados nas operações de carga, descarga e de deposição de materiais, especialmente se forem pulverulentos (ex. cobertura e humidificação da carga e adopção de menores alturas de queda na descarga).

MG33 Garantir a limpeza regular dos acessos e das áreas afectas às obras, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por acção do vento, quer por acção da circulação de veículos e de equipamentos de obra.

MG34 Efectuar o transporte de terras e de resíduos de construção e de demolição e, em geral de quaisquer materiais pulverulentos, em contentores fechados e cobertos, de forma a evitar a emissão de poeiras.

Minimização das Emissões de Ruído

Durante a fase de construção, os Empreiteiros terão de cumprir a legislação relativa ao ruído, designadamente o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, bem como qualquer outro diploma que, entretanto, venha a ser aprovado. Para além disso, terão de ser cumpridos todos os requisitos do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de Novembro, que estabelece as regras em matéria de emissões sonoras de equipamento para utilização no exterior.

Deverão também ser adoptadas as medidas que visem minimizar o aumento dos níveis de ruído nos estaleiros e nas zonas adjacentes às obras, tendo em consideração as consequências que daí poderão advir para o ambiente em geral.

MG35 As actividades ruidosas temporárias não podem realizar-se nas proximidades de hospitais e estabelecimentos similares, de escolas, nos períodos de funcionamento, e de edifícios de habitação, aos sábados, domingos e nos dias úteis entre as 20:00h e as 08:00h.

MG36 Nas situações do parágrafo anterior, excepcionalmente, pode a Câmara Municipal, a pedido do interessado, autorizar o exercício de actividades ruidosas temporárias, fixando as condições em que tal pode ser efectuado (licença especial de ruído).

MG37 Nas situações do parágrafo anterior, caso a duração das actividades ruidosas seja superior a 30 dias, o Empreiteiro fica obrigado ao cumprimento dos valores limite de LAeq do ruído ambiente de 60 dB(A), no período do entardecer, e de 55 dB(A), no período nocturno.

MG38 Em caso de realização de actividades ruidosas nas condições do parágrafo anterior, com duração superior a 30 dias, deverá ser implementado um plano de monitorização de ruído (ver Capítulo VI do presente documento).

MG39 Caso se justifique, em função das conclusões do programa de monitorização referido no ponto anterior, deverão ser tomadas por este as seguintes recomendações e medidas correctivas, de acordo com a seguinte ordem hierárquica decrescente:

- ⇨ Insonorizar e isolar convenientemente as áreas restritas de utilização de maquinaria de apoio às obras que gerem mais ruído (por exemplo, compressores de alimentação de máquinas de ferramentas, bombas, bancadas de trabalho), através do seu encapsulamento isolante e absorvente;
- ⇨ Implementar medidas de redução no meio de propagação do ruído, através da delimitação com painéis acústicos de material isolante e absorvente das áreas situadas em espaço aberto onde se desenvolvem actividades de construção que gerem elevado ruído;
- ⇨ Implementar medidas de redução nos receptores sensíveis.

MG40 O movimento das máquinas e viaturas, fora da zona de obras, deverá ser previamente planeado e organizado, de forma a minimizar os níveis de incomodidade junto dos locais mais sensíveis, afastando aquele tráfego dos aglomerados urbanos.

MG41 Deverão ser seleccionados veículos e maquinaria de apoio à obra em respeito pelo especificado no Anexo V do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de Novembro, devendo os Empreiteiros possuir um registo de certificação de conformidade para a maquinaria de apoio à obra, de acordo com os requisitos do mesmo Decreto-Lei, e os veículos ser homologados no que aos níveis de emissões sonoras se refere, de acordo com o Decreto-Lei n.º 19/2009, de 15 de Janeiro, na sua actual redacção.

MG42 Deverão ser seleccionados, sempre que possível, técnicas e processos que causem menores ruído e vibrações.

MG43 Os equipamentos a utilizar em obra deverão apresentar homologação acústica nos termos da legislação aplicável e encontrar-se em bom estado de conservação/manutenção.

MG44 Insonorizar a maquinaria de apoio às obras que gerem mais ruído, recorrendo-se, por exemplo, à utilização de silenciadores em maquinaria com sistemas de combustão interna ou de pressão de ar (compressores, perfuradores, gruas).

MG45 Insonorizar e isolar adequadamente, caso se justifique, as áreas situadas em espaço aberto onde se desenvolvem actividades de construção que gerem elevado ruído, através da sua delimitação com painéis acústicos.

Gestão de Resíduos

Na fase de construção, os Empreiteiros terão de cumprir a legislação em vigor relativa à gestão de resíduos, designadamente o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de Dezembro, que estabelece o regime geral da gestão de resíduos, incluindo a gestão desta tipologia de resíduos, e restantes diplomas aplicáveis, responsabilizando-se pelo armazenamento, transporte e destino final adequados de todo o tipo de materiais residuais produzidos na área afecta à obra (resíduos verdes, entulhos, lamas, betumes, óleos, lubrificantes, combustíveis, produtos químicos, resíduos sólidos urbanos e equiparáveis e outros materiais residuais da obra).

Será, igualmente, da responsabilidade dos Empreiteiros elaborar e implementar um Plano de Gestão de Resíduos, a integrar no Plano de Gestão Ambiental da empreitada de execução, que atenda aos princípios e requisitos definidos no diploma citado anteriormente, tendo em particular atenção os aspectos indicados a seguir.

Recolha, acondicionamento e armazenagem dos resíduos produzidos

MG46 Os resíduos produzidos na obra ou nos estaleiros serão recolhidos selectivamente em fracções compatíveis com o destino final ambientalmente mais adequado. Os resíduos serão acondicionados e armazenados de acordo com as boas práticas recomendáveis neste domínio, bem como mantidos em boas condições, de forma a não se degradarem, nem se misturarem com resíduos de natureza distinta.

MG47 Os resíduos urbanos e equiparáveis serão armazenados junto às áreas sociais onde são gerados, em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação das fracções recicláveis e o seu envio para os correspondentes circuitos de gestão.

MG48 Os locais de armazenagem dos resíduos não perigosos e perigosos, ou de quaisquer outros resíduos susceptíveis de gerar efluentes contaminados pela acção da percolação das águas pluviais, serão cobertos, com zonas diferenciadas para os diferentes tipos de resíduos e armazenados em recipientes adequados. O pavimento será impermeabilizado e disporá de rede de drenagem independente, com tanque de retenção de eventuais derrames, para posterior condução a tratamento. Os locais deverão ser de acesso condicionado.

MG49 A gestão dos resíduos de construção e demolição deverá respeitar as disposições constantes do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de Dezembro, que estabelece o regime geral da gestão de resíduos, incluindo a gestão desta tipologia de resíduos, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação.

MG50 Os óleos usados serão armazenados em tambores, colocados na posição vertical e sobre sistema de contenção de derrames. Os tambores serão selados, após o enchimento, para evitar derrames ou outros acidentes durante o seu armazenamento e transporte. A taxa de enchimento dos tambores não deverá exceder 98%.

MG51 As zonas destinadas ao abastecimento e/ou trasfega de combustíveis e óleos lubrificantes, onde possam ocorrer derrames de hidrocarbonetos, serão pavimentadas, dotadas de rede de drenagem independente, com sistema de retenção, para posterior condução a tratamento.

MG52 O acondicionamento de materiais flutuantes (esferovites, plásticos, cortiça, outros) será efectuado de forma a impedir o seu espalhamento, recorrendo-se ao seu embalamento ou cobertura com materiais sintéticos (ex: telas plásticas), devidamente fixados, de modo a impedir o seu levantamento acidental. Caso os materiais em esferovite sejam passíveis de valorização, estes serão, obrigatoriamente, embalados.

MG53 Os resíduos susceptíveis de gerar efluentes contaminados, pela acção da percolação das águas pluviais, serão armazenados em contentores ou em parque coberto.

MG54 Os locais de armazenagem de resíduos serão inspeccionados diariamente para verificação das condições de armazenagem.

MG55 Os responsáveis pelas operações de acondicionamento e de armazenagem actuarão no sentido de um correcto manuseamento dos resíduos para cada uma das operações, de modo a garantir a segurança e condições de higiene dos trabalhadores em contacto com os resíduos e a não contaminação do meio ambiente. No manuseamento de resíduos perigosos, os operadores estarão equipados com meios adequados, tais como luvas, óculos e máscaras.

Transporte e movimentação dos resíduos produzidos

MG56 Os resíduos que necessitem de ser enviados para reciclagem/destino final no exterior da obra serão transportados de acordo com as normas e regras actualmente em vigor, por empresas devidamente licenciadas, nos termos da Portaria n.º 145/2017, alterada pela Portaria n.º 28/2019, de 18 de Janeiro, que fixa as regras a que fica sujeito o transporte de resíduos dentro do território nacional.

MG57 Os resíduos a transportar serão acompanhados por uma Guia de Acompanhamento de Resíduos electrónica (e-GAR), nos termos da já referida Portaria, incluindo os solos escavados para enchimento de vazios de pedreira.

MG58 O transporte de óleos usados deverá obedecer aos requisitos da Portaria n.º 1028/92, de 5 de Novembro.

Controlo de derrames

MG59 No caso de ocorrer um derrame de uma qualquer substância (tanto nas operações de manuseamento como de armazenagem ou transporte), o Responsável pela Área do Ambiente providenciará a limpeza imediata da zona, utilizando para o efeito os procedimentos adequados ao produto derramado. No caso do derrame de óleos, novos ou usados, deverá recorrer-se a produtos absorventes.

MG60 A zona afectada será isolada, com o acesso unicamente permitido aos trabalhadores para o processo de limpeza do produto derramado, para o que estes utilizarão os equipamentos de protecção individual adequados.

MG61 Os produtos derramados e/ou utilizados para a recolha dos derrames e ainda o solo eventualmente contaminado, deverão ser tratados como resíduos, de acordo com o definido nas instruções referentes à recolha, acondicionamento, armazenagem, transporte e destino final dos resíduos produzidos.

Registos

MG62 Manter um registo actualizado da produção de resíduos (com base nos dados declarados nas e-GAR) e dos respectivos transporte e destino final.

MG63 Os Empreiteiros, enquanto produtores de resíduos, procederão obrigatoriamente ao registo no Sistema Integrado de Registo Electrónico de Registo de Resíduos (SIRER), caso preencha pelo menos uma das condições abaixo indicadas:

i) Emprega mais de 10 trabalhadores e produz resíduos não incluídos na responsabilidade dos sistemas municipais ou multimunicipais;
ii) Produz resíduos perigosos não incluídos na responsabilidade dos sistemas municipais ou multimunicipais;
iii) Produz resíduos com poluentes orgânicos persistentes;
iv) Produz subprodutos, de produtos ou materiais resultantes da aplicação de mecanismos de desclassificação de resíduos, bem como intervenientes em operações de preparação para reutilização.

Após a conclusão das obras, o Empreiteiro deverá:

MG64 Assegurar a reposição ou a substituição adequada de infra-estruturas danificadas ou interferidas, de equipamentos e de serviços existentes nas zonas adjacentes às obras.

MG65 Assegurar o restabelecimento de serviços e de ocupações de subsolo interceptados nas áreas afectas às obras.

MG66 Assegurar a reparação das vias de circulação utilizadas para acesso às obras, caso tenham ocorridos danos imputáveis à utilização pelos veículos afectos à Empreitada vertente.

MG67 Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afectados pelas obras de construção.

MG68 Proceder à desactivação das áreas afectas aos trabalhos para a execução da obra (áreas de estaleiros, unidades de apoio à obra, bem como nos acessos de obra, incluindo as áreas envolventes eventualmente afectadas), com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros, assegurando a limpeza e reposição das condições previamente existentes, ou seja, nível de compactação, drenagem natural e coberto vegetal protector contra a erosão.

15.2.3 Medidas temáticas

As medidas de minimização gerais apresentadas acima permitem reduzir significativamente os impactes identificados sobre um conjunto alargado de compartimentos ambientais na fase de construção. Relativamente aos descritores paisagem, ecologia e biodiversidade e património, apresentam-se, adicionalmente, algumas recomendações orientadas para as condições específicas do local e características dos projectos em apreço.

Minimização dos Efeitos na Paisagem e na Biodiversidade

MT01 A circulação de máquinas seja feita sempre que possível no interior da fábrica, evitando os caminhos existentes na sua periferia.

MT02 Proceder à recuperação paisagística dos locais de empréstimo e de depósito de terras.

MT03 A iluminação artificial a implementar, para além da utilização de formas racionais de energia, deverá ter em conta a orientação da iluminação. Assim, tanto quanto possível e sobretudo nas estruturas mais elevadas, a iluminação não deverá ser direccionada para o exterior da unidade, diminuindo o seu potencial de repulsa.

Minimização dos Efeitos no Património

MT04 Efectuar o acompanhamento arqueológico de todas operações que impliquem revolvimento do solo, o mesmo se aplica aos casos em que a cota da obra ultrapasse os níveis de impermeabilização, sejam decapagens, terraplanagens, escavações, abertura de caboucos ou outras. Este acompanhamento deverá ser executado de forma contínua, estando o número de arqueólogos em presença dependente do número de frentes de trabalho simultâneas e da distância entre elas, de forma a garantir um acompanhamento arqueológico adequado.

MT05 O arqueólogo responsável pelo acompanhamento deverá preconizar e justificar as medidas de minimização que se venham a revelar necessárias na sequência do surgimento de novos dados no decurso da obra para proteger e/ou valorizar elementos de reconhecido interesse patrimonial.

15.3 Fase de Exploração

Nesta fase, não são consideradas medidas de minimização para os descritores microclima, alterações climáticas, geologia e geomorfologia, sismicidade e tectónica, solos, qualidade da água, paisagem, património e ordenamento do território, uma vez que não foram identificados impactes negativos com significado nestes domínios ambientais.

Recursos hídricos

MT06 Sensibilizar os trabalhadores para a vigilância e reporte de eventuais perdas, bem como para a adopção de práticas que permitam a racionalização dos usos de água nas diversas actividades desenvolvidas.

Qualidade do ar

MT07 Deverá ser implementado um programa de monitorização das emissões gasosas da instalação, conforme definido no Capítulo VI do presente EIA.

Ambiente sonoro

MT08 Com vista ao devido acompanhamento da evolução do ambiente sonoro ao longo do desenvolvimento do projecto, propõe-se a prossecução das acções regulares de monitorização do ruído, bem como a adopção de medidas de controlo de ruído complementares às já programadas.

Sócio-economia

MT09 Deverá, sempre que possível, recorrer-se à mão-de-obra e a fornecedores locais e promover as acções de formação necessárias ao adequado desempenho das funções requeridas.

MT10 Promover a comunicação aberta e eficaz com a população, assegurando o envolvimento activo e construtivo por parte dos diferentes grupos-alvo.

Saúde humana

MT11 Deverá ser garantida a implementação e cumprimento das medidas de higiene e segurança do pessoal, preconizadas na legislação vigente.

MT12 Deverá ser minimizada a produção de resíduos e providenciados os meios necessários à sua recolha selectiva e armazenagem temporária, quer nas áreas industriais, quer nas áreas sociais (ecopontos), privilegiando a sua valorização face à deposição em aterro.

MT13 Preconiza-se a manutenção e ampliação, se possível, das boas práticas de responsabilidade social na gestão empresarial na NTA, no respeito pelos direitos humanos, o investimento na valorização pessoal, a protecção do ambiente, o combate à corrupção, o cumprimento das normas sociais e o respeito pelos valores e princípios éticos da sociedade em que se inserem.

VI. Programa de Monitorização

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente capítulo constitui o Programa de Monitorização Ambiental (PMA) do Projecto da Máquina de Papel 2 da Navigator Tissue Aveiro (NTA).

O PMA tem por objectivos definir o processo de observação e recolha sistemáticas de dados sobre o estado do ambiente e sobre os efeitos ambientais do Projecto e avaliar a eficácia das medidas de minimização propostas no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental.

A implementação do PMA será integrada na estrutura organizacional em matéria de ambiente existente na NTA e devidamente articulada com os programas de monitorização ambiental que esta empresa já desenvolve no quadro das suas obrigações enquanto instalação PCIP.

Assim, o funcionamento da alteração será abrangido pelo Sistema de Gestão Integrado QASE existente na NTA, certificado pelas normas ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 e ISO 50001.

O PMA, cujas directrizes se desenvolvem no presente Capítulo, tem como objectivos assegurar o cumprimento da legislação e outros requisitos legais em vigor aplicáveis aos domínios relevantes, ou outros que venham a ter força de lei, desenvolver os esforços necessários para uma melhoria contínua do desempenho ambiental da actividade, tendo em consideração as inovações e melhorias tecnológicas que se planteiem no decorrer da vida útil do Projecto, desenvolver as melhores práticas que permitam a utilização racional dos recursos naturais e prever e implementar as melhores técnicas de prevenção e redução da poluição na fonte, entre os principais.

As avaliações e conclusões estabelecidas no Capítulo V do EIA, relativo à avaliação de impactes e proposta de medidas de minimização, indicam a necessidade de proceder à monitorização do ambiente sonoro, eventualmente na fase de construção, mas após a entrada em funcionamento normal do Projecto, bem como efectuar a monitorização dos recursos hídricos.

Por outro lado, foi considerada a implementação de monitorização de parâmetros de processo com influência em descritores ambientais, como é o caso das emissões gasosas.

Em relação a este último factor ambiental, o controlo irá concretizar-se pela vigilância das fontes emissoras, com o objectivo de verificar os pressupostos de base da avaliação de impactes e de identificar eventuais desvios, passíveis de produzirem alterações nas conclusões dessa avaliação.

Neste âmbito importa salientar que a NTA procede já actualmente à monitorização dos domínios ambientais abaixo indicados, no âmbito do Título Único Ambiental (TUA20200924000297) e de acordo com a DIA do Projecto *Smooth.*

- ☒ Emissões gasosas por fonte pontual, em concentração e em carga mássica e específica;
- ☒ Consumo das diferentes formas de energia, incluindo consumos específicos;
- ☒ Produção de energia eléctrica;
- ☒ Volume de água consumida por origem e consumo específico de água por tonelada de papel produzida;
- ☒ Volume e qualidade do efluente bruto enviado para a ETAR da Navigator Pulp Aveiro;

- ☒ Produção de resíduos identificados por código LER;
- ☒ Ruído nos receptores sensíveis na envolvente da NTA até 3 meses a entrada em funcionamento do TG6;
- ☒ Monitorização dos recursos hídricos.

Em face dos procedimentos de monitorização em curso na NTA, considera-se que são já existentes os meios e processos organizacionais adequados que podem assegurar a observação e registo das emissões do Projecto em análise, sendo dispensável prever procedimentos adicionais, para além da monitorização das novas fontes de emissões gasosas.

Nesta conformidade, definem-se, no ponto 2 deste capítulo, os procedimentos necessários para a avaliação do ruído na fase de construção do Projecto, se aplicável, e no momento posterior à sua entrada em funcionamento, bem como da monitorização dos recursos hídricos no ponto 3.

No ponto 4, apresenta-se a proposta de programa de gestão dos recursos utilizados pelo Projecto e de controlo das novas fontes de emissão, designadamente no que se refere ao consumo de água, ao efluente bruto, às emissões gasosas, aos resíduos e ao ruído laboral.

2. MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO AMBIENTAL

2.1 Introdução

O Plano de Monitorização do ambiente sonoro objectiva validar os pressupostos e resultados da avaliação e a conformidade com os limites legais exigíveis junto dos receptores localizados na envolvente da unidade industrial, eventualmente na fase de construção, mas sempre na fase de exploração.

Tendo em conta os objectivos preconizados, o Plano de Monitorização deverá:

- ☒ Permitir avaliar e confirmar a eficácia das medidas de minimização dos impactes negativos previstos, se aplicável;
- ☒ Detectar a existência de situações divergentes face aos limites estabelecidos na legislação em vigor;
- ☒ Equacionar a necessidade de implementar outras medidas e acções correctivas;
- ☒ Obter informações adicionais, a serem utilizadas posteriormente na reavaliação dos impactes e na redefinição das medidas minimizadoras propostas, se necessário.

O PMA, que se apresenta de seguida, identifica os locais de monitorização, a frequência de amostragem, os meios necessários, entre outros elementos, que permitem a avaliação dos indicadores de ruído ambiente junto dos receptores próximos da unidade industrial, nas suas fases de construção e de exploração.

2.2 Parâmetros a Monitorizar

Fase de construção

Durante a fase de construção, a monitorização consistirá na medição *in situ*, junto dos receptores sensíveis, dos valores do nível sonoro equivalente (LAeq) no período entardecer (20h00 - 23h00) e nocturno (23h00 - 07h00)), definidos no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, durante as actividades consideradas mais ruidosas e caso estas estejam enquadradas por uma Licença Especial de Ruído com duração superior a um mês, com vista a avaliar o cumprimento dos limites definidos no n.º 5 do artigo 15.º do mesmo diploma

Fase de exploração

Com vista a determinar o critério de incomodidade e o critério de exposição máxima nos receptores sensíveis, na fase de exploração, as campanhas de monitorização a realizar consistirão na medição *in situ* dos valores do nível sonoro equivalente (LAeq) residual (na ausência do ruído resultante das actividades de exploração) e ambiental (com as actividades a decorrer), nos três períodos de referência (diurno (07h00 - 20h00), entardecer (20h00 - 23h00) e nocturno (23h00 - 07h00)), com posterior cálculo do indicador de referência Lden, tal como definido no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, na sua actual redacção.

2.3 Locais de Amostragem

Os locais onde deverão ser efectuadas as monitorizações correspondem aos receptores sensíveis avaliados na caracterização da Situação de Referência do presente EIA.

No caso da ocorrência de reclamações por parte de outros receptores na envolvente, o PMA deverá abranger esses pontos, de modo a avaliar a influência do Projecto nesses locais.

2.4 Frequência de Amostragem

Fase de construção

A verificação dos níveis sonoros emitidos durante a fase de construção deverá ser realizada durante as actividades consideradas mais ruidosas, nomeadamente nas actividades de desmatação, decapagem e terraplanagem e construção de estruturas e edifícios, caso estas se desenvolvam nos períodos entardecer e nocturno com uma duração superior a 30 dias.

Fase de exploração

Após realização de **uma** campanha representativa de um ano, na sequência da entrada em funcionamento do Projecto, se forem validadas as conclusões do EIA de cumprimento do RGR, é considerada suficiente a realização de campanhas de medição de ruído ambiental sempre que ocorrerem alterações significativas na instalação ou na sua envolvente que possam ter implicações ao nível do ambiente sonoro.

No caso da ocorrência de reclamações por parte das populações vizinhas, deverá promover-se uma campanha de avaliação do ambiente sonoro nos pontos de conflito e uma revisão do presente plano, se justificável.

2.5 Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários

As monitorizações serão efectuadas através de medições *in situ*, que corresponderão a uma medição directa por amostragem no espaço e discreta no tempo.

Deverá ser assegurada a representatividade das amostragens, do período de laboração de um ano, para a avaliação do critério de exposição, e do mês mais crítico do ano, para o critério de incomodidade.

A equipa responsável pela monitorização deverá ser composta por técnicos devidamente capacitados e experientes, sendo que, conforme definido no artigo 34.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, a entidade responsável pela monitorização deverá ser acreditada no âmbito do Sistema Português da Qualidade.

A monitorização do ambiente sonoro será efectuada seguindo o método descrito nas normas portuguesas aplicáveis, designadamente NP ISO 1996-1:2011 e NP ISO 1996-2: 2011.

Durante a realização das medições serão efectuadas contagens de tráfego (número de veículos ligeiros e pesados), bem como o levantamento de outras fontes de ruído em actividade no momento das medições.

O equipamento a utilizar na monitorização deverá ser do tipo Sonómetro Integrador de Classe 1, aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e calibrado por Laboratório Primário de Acústica.

O tratamento dos dados deverá ser efectuado com o maior rigor, tendo por base a normalização aplicável, de modo a proporcionar resultados fiáveis, credíveis e correlacionáveis com as características que se pretendem observar.

O tratamento dos dados deverá também fornecer resultados que potenciem a obtenção de conclusões sustentadas e, se necessário, definir medidas correctivas e/ou complementares.

2.6 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com os limites legais aplicáveis, deverão ser equacionadas medidas de minimização complementares, assim como a revisão do programa de monitorização.

2.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e Critérios para a Decisão Sobre a Revisão do Programa de Monitorização

Após cada campanha de monitorização, será elaborado e apresentado à Autoridade de AIA um Relatório de Monitorização de acordo com a estrutura definida na Portaria n.º 395/2015, de 4 de Novembro.

O Plano de Monitorização poderá ser revisto em função dos resultados obtidos nas campanhas de medição, no sentido de uma maior ou menor abrangência, sendo a proposta de alteração integrada no Relatório de Monitorização.

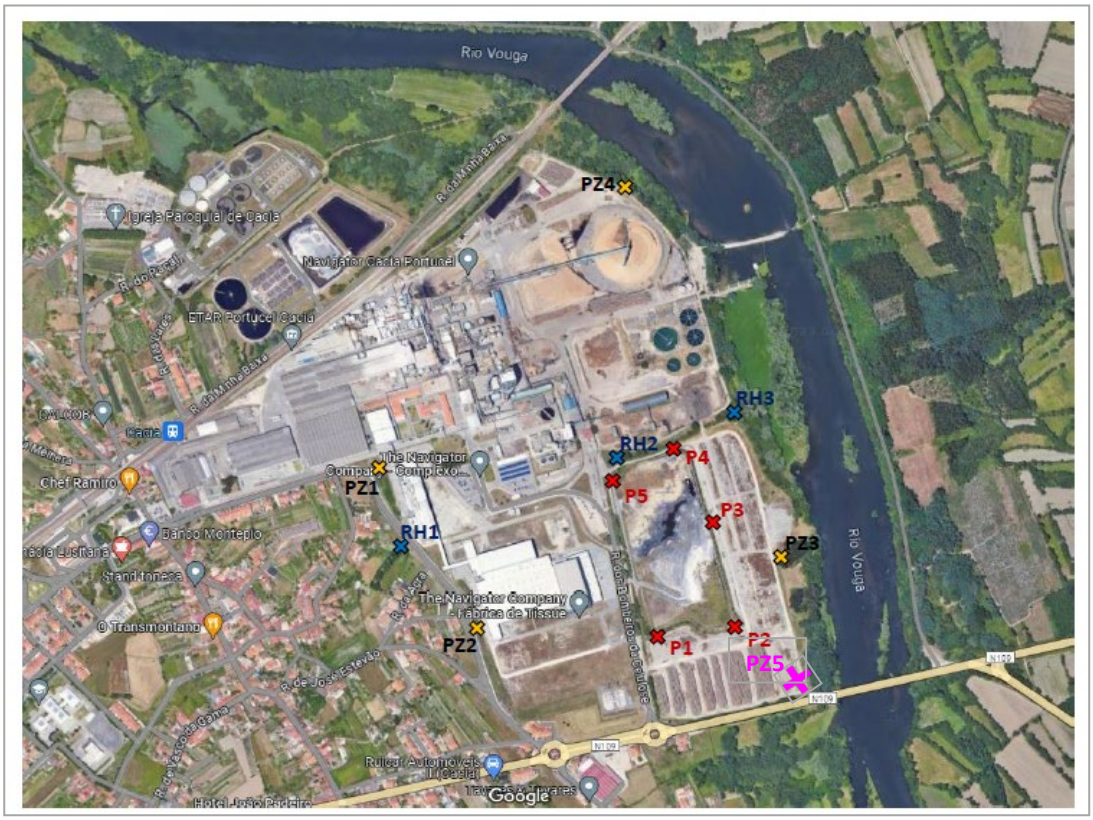
3. MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

3.1 Águas Superficiais

Na Figura VI.1 apresenta-se a localização dos pontos de monitorização de água na Vala do Salgueiral (pontos RH1, RH2 e RH3).

A monitorização das águas superficiais deve manter-se conforme definido na DIA do Projecto *Smooth,* em termos de parâmetros e periodicidade, conforme apresentado no Quadro VI.1.

Figura V.1 – Localização da monitorização dos recursos hídricos



Quadro VI.1 – Programa de monitorização das águas superficiais

Objecto de Monitorização	Pontos de Amostragem	Parâmetros	Periodicidade
Águas Superficiais	**RH1** **RH2** **RH3**	pH	Mensal
		Temperatura	
		Sólidos Suspensos Totais (SST)	
		Condutividade	
		Oxigénio Dissolvido (OD)	
		Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO_5)	
		Carência Química de Oxigénio (CQO)	
		Hidrocarbonetos Totais	

3.2 Águas Subterrâneas

Na Figura VI.1 apresenta-se também a localização dos piezómetros existentes e proposto de monitorização da qualidade das águas subterrâneas, ou seja:

- PZ1 e PZ2 a montante da NTA);
- P1 a P5 na envolvente do aterro;
- PZ3 e PZ4 a jusante da NPA;
- PZ5 proposto.

No Quadro VI.2 apresenta-se o programa de monitorização que se propõe para a água a recolher nos piezómetros.

Quadro VI.2 – Programa de monitorização das águas subterrâneas

		Periodicidade			
Pontos de Amostragem	**Parâmetros**	**Mensal**	**Trimestral**	**Semestral**	**Anual**
P1 a P5 PZ1 a PZ5	Nível Piezométrico		X		
	pH	X			
	Condutividade	X			
	Carbono Orgânico Total (COT)			X	
	Carbonatos/bicarbonatos				X
	Cloretos	X			
	Fluoretos				X
	Nitratos				X
	Nitritos				X
	Sulfatos				X
	Alumínio				X
	Boro				X
	Ferro				X
	Manganésio				X
	Arsénio				X
	Cádmio				X
	Mercúrio				X
	Selénio				X
	Cálcio				X
	Magnésio				X
	Potássio			X	
	Sódio				X
	AOX				X
PZ1 a PZ5	CBO5	X			
	CQO	X			

Os parâmetros e frequências apresentados encontram-se alinhados com o programa de monitorização proposto no âmbito da renovação da licença de exploração do aterro, cujo titular é a Navigator Pulp Aveiro, tendo em consideração o histórico de resultados desde o início da exploração do aterro. Propõe-se que o plano a implementar fique condicionado aos parâmetros e frequências no âmbito da monitorização de águas subterrâneas na envolvente do aterro.

4. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL

4.1 Gestão da Água e do Efluente Bruto

Em relação à gestão da água e do efluente bruto, deverão ser mantidos os procedimentos de registo como considerados no TUA, de modo a ser possível uma gestão eficiente destes aspectos ambientais.

Dar-se-á continuidade à implementação dos procedimentos de sistematização da informação de modo a obter os dados necessários para avaliação do desempenho ambiental da instalação.

4.2 Gestão das Emissões Gasosas

Deverá alargar-se o programa de monitorização às novas fontes de emissões gasosas associadas à Máquina de Papel 2.

4.3 Gestão dos Resíduos

A gestão dos resíduos a produzir pelo Projecto será integrada no programa de gestão dos resíduos em curso na NTA, o qual inclui:

- ☒ Reporte anual da origem, quantidade, classificação e destino dos resíduos produzidos, através do preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) na plataforma SILiAmb;
- ☒ Preenchimento das guias electrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR), sempre que o transporte dos resíduos para valorização ou eliminação for efectuado para uma instalação externa;
- ☒ Após a emissão das e-GAR, verificação, na plataforma electrónica SILiAmb, de qualquer alteração aos dados originais efectuada pelos destinatários dos resíduos no momento da recepção dos mesmos;
- ☒ Verificação de que as e-GAR ficam concluídas na plataforma SILiAmb após recepção dos resíduos pelos respectivos destinatários, no prazo máximo de 30 dias.

4.4 Gestão da Qualidade Acústica no Quadro do Ruído Laboral

Em relação à qualidade acústica, a sua monitorização é programada em conformidade com o Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro, com as prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído, prática em aplicação na NTA.

VII. Lacunas de Conhecimento e Síntese Conclusiva

1. LACUNAS DE CONHECIMENTO

De uma forma geral foi possível obter a informação necessária ao desenvolvimento adequado do quadro ambiental actual e a previsão da situação futura na Navigator Tissue Aveiro com a instalação da Máquina de Papel 2, tendo também em conta os projectos correlacionados de melhoria ambiental na Navigator Pulp Aveiro. Ressalva-se a situação que se descreve seguidamente.

O fornecedor da MP2 não disponibiliza, por princípio, fichas técnicas dos equipamentos, mas apenas uma descrição das características técnicas desses equipamentos, que foram traduzidas para Português, tal como apresentadas no Capítulo III do EIA. Só numa fase mais adiantada do Projecto, antes do período de formação dos trabalhadores que vão operar a MP2, então fornece os Manuais de Operação e Manutenção dos equipamentos, mas também em Inglês. No entanto, consideramos que as informações técnicas recebidas são adequadas para caracterizar o Projecto.

Após vários contactos com as instalações industriais existentes nas proximidades da Navigator Pulp Aveiro (NPA) e da Navigator Tissue Aveiro (NTA), designadamente a Aleluia Cerâmicas, a Funfrap – Fundição Portuguesa, a Vulcano – Bosch Termotecnologia, a Horse Power – Renault Cacia e a Love Tiles, apenas foi possível obter informações das características das fontes pontuais da Aleluia Cerâmicas.

No entanto, como as emissões da Aleluia Cerâmicas são muito reduzidas, não foram utilizadas no estudo de dispersão de poluentes atmosféricos para estimar a qualidade do ar na envolvente da NPA, quer na situação de referência, quer na situação futura.

Esta situação foi parcialmente ultrapassada com as medições efectuadas pelo IDAD da qualidade do ar em dois pontos situados na área de influência do Projecto.

2. SÍNTESE CONCLUSIVA

A Navigator Tissue Aveiro, designada por NTA, integrada no Complexo Industrial de Aveiro do Grupo The Navigator Company, que se dedica à produção e transformação de papel *tissue*, pretende instalar uma segunda máquina de papel (Máquina de Papel 2).

Como principal matéria-prima, recebe pasta branqueada de eucalipto por tubagem da fábrica de pasta adjacente da Navigator Pulp Aveiro (NPA), que faz parte do Complexo Industrial de Aveiro.

Assim, será possível aumentar a capacidade nominal de produção a licenciar da NTA de 92 345 t/ano (254 t/adia) para 176 441 t/ano (483,4 t/dia), na base de 365 dias/ano, não havendo qualquer alteração da capacidade existente de fabricação de artigos de papel para uso doméstico e sanitário, ou seja, de transformação de papel *tissue*, que se mantém em 76 000 t/ano, com a produção da Máquina de Papel 2 a ser exportada essencialmente na forma de bobinas para o Reino Unido.

O investimento global é de cerca de 115 milhões de euros, prevendo-se uma volume de vendas de 80 milhões de euros em ano de cruzeiro.

Como a fábrica de pasta da NPA tem em curso ou já concluiu vários projectos de melhoria ambiental nas suas instalações, incidindo fundamentalmente na descarbonização das suas actividades, foi efectuada uma avaliação dos impactes cumulativos do Projecto da Máquina de Papel 2 com os projectos da NPA.

Da avaliação efectuada, mesmo considerando a capacidade teórica de produção de papel *tissue* de 176 441 t/ano, foi possível concluir que o Complexo Industrial de Aveiro (NTA + NPA) irá reduzir ligeiramente o volume de captação de água no rio Vouga, diminuir com algum significado a carga poluente do efluente tratado conjunto na ETAR da NPA, havendo apenas um ligeiro aumento das emissões gasosas de NOx e de Partículas, embora sem grande significado.

Quanto ao ambiente sonoro, não se prevê qualquer aumento com significado nos níveis de ruído para o exterior, mantendo-se o cumprimento do Regulamento Geral do Ruído.

Apesar do aumento do consumo de gás natural na NTA, a entrada em pleno funcionamento do turbogerador (TG6) com a utilização de vapor de origem renovável da NPA, permitirá minimizar as emissões indirectas de CO_2 de origem fóssil com a aquisição de electricidade da rede pública.

Os impactes sócio-económicos serão positivos com o aumento da produção e exportação de bobinas de papel tissue, designadamente para o Reino Unido, associados à expectável formação bruta de capital fixo e de VAB que o Projecto irá gerar e aos correspondentes ganhos de competitividade empresarial do Grupo The Navigator Company.

Para além disso, os projectos de descarbonização na NPA permitem uma redução com algum significado das emissões de CO_2 de origem fóssil no Complexo, com um impacte positivo em relação às alterações climáticas, pelo que se pode concluir que o impacte global das alterações realizadas e a realizar é positivo em descritores como os recursos hídricos, qualidade da água, sócio-economia e saúde humana, sendo de significância reduzida a moderada nos restantes aspectos ambientais, já que os projectos se situam no interior da área industrial do Complexo Industrial de Aveiro.

Os impactes negativos são ainda susceptíveis de mitigação com a implementação das medidas propostas no EIA.

Por último, acresce notar que o Projecto foi realizado em estreita colaboração com a equipa que desenvolveu o presente Estudo de Impacte Ambiental, tendo por isso, aquele, integrado de raiz medidas de protecção ambiental, que também contribuíram para assegurar a sustentabilidade do Projecto.

No Quadro VII.1 apresenta-se uma síntese dos principais impactes associados a este Projecto, bem assim as medidas de minimização mais relevantes propostas.

Quadro VII.1 – Síntese dos Impactes do Projecto e medidas de minimização propostas

Descritores ambientais	Impactes	Medidas de minimização/potenciação de Impactes
Clima/alterações climáticas	**A nível climático, prevê-se que o impacte associado aos projectos da NtA e NPA, apesar do aumento do consumo de gás natural na NTA, tenha natureza positiva e significância moderada, tendo em conta o o contributo da elevada descarbonização na NPA, reduzindo assim a pegada de carbono no Complexo Industrial de Aveiro da The Navigator Company. Foi também adoptado como critério fundamental a promoção da efciência hídrica, através de medidas de racionalização dos consumos de água, com a imlementação em curso no Complexo Industrial de Aveiro (NTA + NPA) de um Plano de Redução da Utilização de Água (PRUA) e de outras medidas incorporadas no Projecto para minimizar o uso da água.** Impacte positivo de significância moderada, certo, permanente, de abrangência regional, a ocorrer na fase de exploração	**Medidas incorporadas no Projecto para minimizar a utilização de água:** - Instalação de filtro de discos para produção de água clarificada (CWW) e superclarificada (SCWW) a partir de águas brancas com fibra, que permite até a sua utilização nos chuveiros da MP2; - Optimização dos chuveiros da MP2; - Optimização do dimensionamento de tanques e tinões; - Concepção adequada das tubagens e dos sistemas de armazenagem para manter as superfícies limpas e reduzir a necessidade de lavagens e limpezas; - Monitorização e optimização do consumo de água; - Implementação de um sistema de gestão ambiental na MP2, a certificar pela norma ISO 14001.
Geologia e solos	**Afectação de formações geológicos sem valor cultural, científico ou económico, com movimentações de terras relativamente elevadas, mas sem excedente de terras, com alterações morfológicas sem grande significado.** **Afectação de solos actualmente com uso industrial.** Impactes negativos de significância moderada, permanentes e irreversíveis, nas fases de construção e exploração.	Implementação de boas práticas nas fases de construção e exploração.
Recursos hídricos	**O incremento da impermeabilização do solo não terá dimensão com significado, em face da área de recarga dos sistemas aquíferos.** **Prevê-se uma redução na pressão sobre os recursos hídricos, no que respeita ao uso de água, designadamente com os projectos correlacionados da NPA no Complexo Industrial de Aveiro e com os projectos em curso associados ao PRUA (Plano de Redução da Utilização de Água).** **Impacte positivo de significância moderada, permanente e reversível, de abrangência local, na fase de exploração.**	**Medidas incorporadas no Projecto:** - Processos utilizam tecnologia de ponta, mais eficientes do ponto de vista hídrico, permitindo reduções nos consumos de água, já descritos no ponto relativo às alterações climáticas. Implementação de boas práticas nas fases de construção e exploração. Minimização do risco de inundações na NPA do Complexo Industrial de Aveiro com a construção de um dique, previsto nos projectos correlacionados da NPA
Qualidade da água	**Prevê-se uma melhoria global da qualidade do efluente descarregado no mar, através do emissário submarino de S. Jacinto, apesar do aumento da produção de pasta na NPA e de papel tissue na NTA, nomeadamente com as alterações concretizadas nos projectos correlacionados da NPA no Complexo Industrial de Aveiro** Impacte positivo de significância elevada, permanente, reversível e de abrangência regional, na fase de exploração.	**Medidas incorporadas no Projecto:** - Processos utilizam tecnologia de ponta, mais eficientes, permitindo reduções nas cargas de poluentes. Implementação de boas práticas nas fases de construção e exploração.
Qualidade do ar	**Globalmente, prevê-se um impacte negativo, embora reduzido, na qualidade do ar, decorrente do aumento das emissões de NOx e de Partículas, associado ao acréscimo da produção de pasta e de papel tissue no Complexo Industrial de Aveiro.** Impacte negativo de significância reduzida, permanente, reversível de abrangência local, na fase de exploração.	Implementação de boas práticas nas fases de construção e exploração. Adequada gestão no controlo e monitorização das emissões gasosas nas fontes actuais e futuras.

Significância dos impactes:

- Negativo elevado
- Negativo moderado
- Negativo reduzido
- Sem impacte
- Positivo reduzido
- Positivo moderado
- Positivo Elevado

Quadro VII.1 – Síntese dos Impactes do Projecto e medidas de minimização propostas (cont.)

Descritores ambientais	Impactes	Medidas de minimização/potenciação de Impactes
Ambiente sonoro	Na fase de exploração do Projecto, estima-se que este contribuirá de forma reduzida para o aumento dos níveis sonoros junto dos receptores sensíveis. Tendo também em conta o programa de controlo do ruído em curso, haverá uma melhoria dos níveis de ruído face à situação actual. **Impacte positivo de significância reduzida, permanente na fase de exploração, reversível, de abrangência local.**	Implementação de um programa de monitorização durante a fase de construção, se aplicável.
Ecologia	Elevada antropização do local devido à presença de factores de perturbação associados às zonas industriais, urbanas e vias de comunicação na envolvente. As novas construções irão implantar-se no interior da NTA, em áreas artificializadas, sem relevância ecológica. Também enquanto habitat para fauna, local de refúgio, alimentação e reprodução, estas áreas não apresentam relevância ecológica. **Impacte negativo de significância reduzida, permanente, irreversível, de abrangência local, na fase de construção, mantendo-se na fase de exploração.**	Boas práticas ambientais de carácter genérico, nas fases de construção e exploração. Medidas de controlo da iluminação da área de projecto, quer na fase de construção, quer na fase de exploração. Evitar a construção de barragens temporárias no Rio Vouga e no Rio Velho com a conclusão dos Projectos da CIRA, permitindo a migração da Ictiofauna para montante, se for evitada a intrusão salina na captação de água da NPA.
Paisagem	O local do Projecto está integrado numa unidade de paisagem que se caracteriza por uma ocupação do solo de cariz eminentemente industrial, de elevada densidade, desestruturada, integrada na classe de média sensibilidade da paisagem. Pese embora a intervenção se traduzir num aumento da área edificada/impermeabilizada, acentuando a artificialização da paisagem, aquela é percepcionada num contexto de ocupação industrial, possuindo características similares ao existente, quer no que respeita às actividades/funções que desenvolverá, quer na forma e materiais empregues. **Impactes negativos de reduzida significância, permanentes, irreversíveis, nas fases de construção e exploração.**	Aplicação de pintura com tintas de cores neutras e sem brilho nos novos elementos edificados e estruturas. Se aplicável, as zonas envidraçadas para o exterior deverão ser com características anti-reflexo. A iluminação exterior deverá ser indirecta e minimizar a reflexão, com intensidade moderado, sem brilho ou cor.
Património	A prospecção sistemática realizada nas áreas que serão intervencionadas não reconheceu quaisquer indícios da existência de valores patrimoniais no subsolo. **Impacte sem significado, embora incerto, na fase de construção, passível de minimização.**	Acompanhamento arqueológico preventivo das obras com impacte no subsolo.
Sócio-economia	Criação de riqueza (FBCP e VAB). Formação de emprego na fase de construção e de exploração, qualificação de trabalhadores. Contributo para alcançar a neutralidade carbónica NO Complexo Industrial de Aveiro, necessária para combater as alterações climáticas **Impactes positivos de significância elevada, certos, permanentes, reversíveis, de abrangência regional e nacional**	Contratação preferencial de mão-de-obra local. Contratação preferencial de fornecedores locais. Ministrar aos trabalhadores a formação necessária ao adequado desempenho das funções.
Saúde humana	Os impactes na saúde humana serão negativos de significância reduzida, uma vez que se prevê um ligeiro aumento das emissões gasosas e do tráfego, antevendo-se até uma possível melhoria em relação ao ambiente sonoro, com o Plano de Redução do Ruído, em curso no Complexo Industrial de Aveiro. Por outro lado, as medidas de segurança passivas e activas previstas reduzem os riscos físicos e ambientais associados a este tipo de instalação a níveis controláveis, sem efeitos relevantes sobre a saúde humana. **Impacte negativo de significância reduzida, certo, permanente, reversível, de abrangência local.**	Boas práticas de responsabilidade social na gestão empresarial da NTA, no respeito pelos direitos humanos, o investimento na valorização pessoal, a protecção do ambiente, o combate à corrupção, o cumprimento das normas sociais e o respeito pelos valores e princípios éticos da sociedade em que se inserem
Ordenamento territorial	O Projecto está em conformidade com as disposições territoriais consignadas no Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia e do PDM do concelho de Aveiro. Sem impactes.	-

Significância dos impactes:

- . Negativo elevado
- . Negativo moderado
- . Negativo reduzido
- . Sem impacte
- . Positivo reduzido
- . Positivo moderado
- . Positivo Elevado