



RIPOORTICO

ENGENHARIA

MUNICÍPIOS DE AVEIRO E ÁGUEDA

**ELABORAÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO DO EIXO RODOVIÁRIO
AVEIRO/ÁGUEDA**

VOLUME II – RELATÓRIO SÍNTESE

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

| PROJETO DE EXECUÇÃO |

JULHO DE 2024

ÍNDICE DE CAIXA

A **TRIFÓLIO – ESTUDOS E PROJECTOS AMBIENTAIS E PAISAGÍSTICOS, LDA.**, elaborou o presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) em fase de projeto de execução do “**EIXO RODOVIÁRIO AVEIRO/ÁGUEDA**”.

O presente EIA compreende os seguintes volumes:

VOLUME I – RESUMO NÃO TÉCNICO

VOLUME II – RELATÓRIO SÍNTESE

VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS

VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS

VOLUME V – PROJETO DE INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA

A **TRIFÓLIO** agradece a todos os que colaboraram no fornecimento de informações e elementos de cartografia para a elaboração do presente estudo.

Lisboa, julho de 2024



Hugo Garcia dos Santos

Coordenador (Eng.º do Ambiente)

Este documento foi redigido de acordo com as regras do Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa (aprovado pela Resolução da Assembleia da República n.º 26/91, de 23 de agosto)

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO	44
1.1	IDENTIFICAÇÃO DA FASE, DO PROPONENTE, DO PROJETISTA E DO PROJETO	44
1.2	ENTIDADE LICENCIADORA E AUTORIDADE DE AIA.....	44
1.3	EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO ESTUDO.....	44
1.4	ANTECEDENTES AMBIENTAIS	46
1.4.1	Verificação da Conformidade do Projeto com a DIA Favorável Emitida	47
1.5	ENQUADRAMENTO LEGAL E ESTRUTURA GERAL	50
1.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO GERAL DA ESTRUTURA DO EIA.....	51
1.6.1	Objetivos	51
1.6.2	Metodologia do EIA	51
1.6.2.1	Objetivos e justificação do Projeto	53
1.6.2.2	Descrição do Projeto e Alternativas consideradas	53
1.6.2.3	Caracterização do Ambiente Afetado pelo Projeto.....	53
1.6.3	Identificação e Avaliação de Impactes	56
1.6.3.1	Metodologia Genérica.....	56
1.6.3.2	Metodologia Específica	57
1.6.3.3	Impactes Cumulativos	58
1.6.3.4	Avaliação de Impactes.....	59
1.7	ESTRUTURA GERAL DO EIA	64
2	OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO.....	66
2.1	ALTERNATIVAS CONSIDERADAS	67
3	DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	74
3.1	LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO	74
3.2	ÁREAS SENSÍVEIS	77
3.3	INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EM VIGOR.....	79
3.4	CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA.....	81
3.5	PROJETO GERAL	81
3.5.1	Singularidades do Traçado	83
3.6	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICA DO TRAÇADO	88
3.6.1	Traçado em Planta	88

3.6.2	Parâmetros do Traçado em Planta.....	90
3.7	TRAÇADO EM PERFIL LONGITUDINAL.....	91
3.7.1	Perfil Transversal Tipo.....	94
3.7.1.1	Perfil transversal tipo I - Em alinhamento reto	95
3.7.1.2	Perfil transversal tipo II – Perfil transversal tipo em curva	95
3.7.1.3	Perfil transversal tipo III – Ramos unidireccionais em curva	96
3.7.1.4	Perfil transversal tipo IV – Perfil transversal tipo com vias de aceleração e abrandamento em reta.....	96
3.7.1.5	Perfil transversal tipo V – Perfil transversal tipo rotundas 02, 03, 04 e 05.....	97
3.7.1.6	Perfil transversal tipo VI – Perfil transversal tipo rotunda 01	97
3.7.1.7	Perfil transversal tipo VII – Perfil transversal tipo rotunda 07	97
3.7.1.8	Perfil transversal tipo VIII – Perfil transversal tipo rotunda 08	98
3.7.1.9	Perfil transversal tipo IX – Perfil transversal tipo rotunda 09	98
3.7.1.10	Perfil transversal tipo X - Via de restabelecimento n.º36	98
3.7.1.11	Perfil transversal tipo XI e XII - Via de restabelecimento em reta e em curva	99
3.7.1.12	Perfil transversal tipo XIII - Estradas municipais e nacional N230.....	99
3.7.1.13	Perfil transversal tipo XIV - Caminhos paralelos, rurais e passagens agrícolas	100
3.7.1.14	Perfil transversal tipo XV – Perfil transversal tipo rotunda 06	100
3.7.1.15	Perfil transversal tipo XVI – Perfil transversal das Passagens Inferiores	101
3.7.2	Características Geométricas das Rotundas.....	101
3.8	RESTABELECIMENTOS.....	102
3.9	CAMINHOS PARALELOS	104
3.10	TERRAPLANAGENS.....	104
3.10.1	Decapagem	105
3.10.2	Escavações	108
3.10.2.1	Escavabilidade	110
3.10.2.2	Geometria dos Taludes de Escavação	111
3.10.2.3	Reutilização dos materiais de escavação	111
3.10.2.4	Revestimento dos taludes	112
3.10.2.5	Drenagem Longitudinal	113
3.10.3	Aterros	113

3.10.4	Fundação dos Aterros	115
3.10.5	Materiais dos Aterros.....	118
3.10.6	Geometria dos Taludes de Aterro.....	118
3.10.7	Revestimento dos taludes de aterro.....	118
3.10.8	Drenagem Longitudinal.....	119
3.10.9	Aterros Técnicos.....	119
3.11	DRENAGEM	120
3.11.1	Hidrologia.....	120
3.11.1.1	Caracterização das Bacias Hidrográficas	121
3.11.2	Drenagem Transversal	123
3.11.2.1	Dimensionamento Hidráulico dos Aquedutos	123
3.11.3	Drenagem Longitudinal.....	126
3.12	PAVIMENTAÇÃO	127
3.12.1	Tráfego	127
3.12.2	Estruturas de Pavimento Adotadas.....	131
3.12.2.1	Intervenção Tipo A - Pavimento novo na via de circulação	131
3.12.2.2	Intervenção Tipo B - Pavimento novo na plena via e restabelecimento 9 e 10 ...	131
3.12.2.3	Intervenção Tipo C - Pavimento novo na plena via c/ redução de ruído	132
3.12.2.4	Intervenção Tipo D - Pavimento novo na plena via e restabelecimento 20.....	133
3.12.2.5	Intervenção Tipo E - Pavimento novo na plena via c/ redução de ruído	133
3.12.2.6	Intervenção Tipo F – Pavimento de Rotundas (secções 1 e 2)	134
3.12.2.7	Intervenção Tipo G - Pavimento de Rotunda c/ redução de ruído (secções 1 e 2).....	135
3.12.2.8	Intervenção Tipo H - Pavimento de rotundas (secções 3 a 5)	136
3.12.2.9	Intervenção Tipo I - Restabelecimentos entre secção 2 e 3	136
3.12.2.10	Intervenção Tipo J - Restabelecimentos e Rotunda de Travassô	137
3.12.2.11	Intervenção Tipo K – Bermas	137
3.12.2.12	Intervenção Tipo L – Bermas	138
3.12.2.13	Intervenção Tipo M – Caminhos Paralelos/Rurais	139
3.12.2.14	Intervenção Tipo N - Pavimento novo obras de arte	139
3.12.2.15	Intervenção Tipo O – Pavimento novo obras de arte c/ redução de ruído	139

3.12.2.16	Intervenção Tipo P – Pavimento nova na plena via e Restabelecimento 6 e 7....	140
3.12.2.17	Intervenção - Ilhéus de betão	140
3.12.2.18	Intervenção - Passeios.....	140
3.12.2.19	Encaixa Longitudinal com Pavimentação Existente (1)	141
3.12.2.20	Encaixa Longitudinal com Pavimento Existente (2).....	141
3.13	OBRAS ACESSÓRIAS.....	141
3.13.1	Vedações.....	141
3.13.1.1	Critérios Adotados e Aspetos Gerais.....	142
3.13.1.2	Características dos Elementos.....	143
3.13.1.3	Implantação da Vedação.....	147
3.13.2	Caminhos Paralelos	147
3.13.2.1	Considerações Gerais	147
3.13.2.2	Perfil Transversal Tipo	148
3.13.3	Muros de Contenção.....	148
3.13.3.1	Muro de Solo Reforçado - Materiais	149
3.13.3.2	Muros de Suporte de Terras	149
3.13.4	Serviços afetados	150
3.14	OBRAS DE ARTE.....	153
3.14.1	Obras de Arte Tipo Passagens Superiores.....	153
3.14.1.1	Passagem Superior 1	154
3.14.1.2	Passagem Superior 2	156
3.14.1.3	Passagem Superior 3	163
3.14.1.4	Passagem Superior 4	164
3.14.2	Obras de Arte Tipo Passagens Inferiores	166
3.14.2.1	Passagem Inferior Agrícola 1.....	166
3.14.2.2	Passagem Inferior Agrícola 2.....	167
3.14.2.3	Passagem Agrícola Inferior 3.....	168
3.14.2.4	Passagem Agrícola Inferior 4.....	169
3.14.2.5	Passagem Agrícola Inferior 5.....	170
3.14.2.6	Passagem Agrícola Inferior 6.....	171

3.14.2.7	Passagem Agrícola Inferior 7	172
3.14.3	Obras de Arte Especiais.....	173
3.14.3.1	Viaduto da Moita.....	174
3.14.3.2	Ponte da Ribeira da Horta	179
3.14.3.3	Ponte sobre o Rio Águeda	185
3.15	PASSAGENS PARA FAUNA	192
3.16	BARREIRAS ACÚSTICAS.....	193
3.16.1	Características mínimas de proteção das barreiras acústicas.....	194
3.17	RESÍDUOS.....	195
3.18	PROJETOS ASSOCIADOS.....	196
3.19	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES NECESSÁRIAS À IMPLANTAÇÃO DO PROJETO	196
3.19.1	Construção Civil	196
3.20	CALENDARIZAÇÃO DAS FASES DO PROJETO E CUSTO PREVISTO	198
3.21	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTES	199
3.22	UTILIZAÇÃO DE RECURSOS	200
3.22.1	Abastecimento de Energia	200
3.22.2	Abastecimento de Água	201
3.23	PRODUÇÃO DE EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES	201
3.23.1	Efluentes	201
3.23.2	Emissões.....	202
3.23.3	Resíduos.....	203
3.24	ENTIDADES CONTACTADAS	204
4	CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO.....	208
4.1	BIODIVERSIDADE.....	209
4.1.1	Enquadramento em áreas sensíveis	209
4.1.2	Aspetos metodológicos e âmbito específico	211
4.1.2.1	Flora, Vegetação e Habitats	211
4.1.2.2	Fauna.....	213
4.1.3	Caracterização da área de estudo.....	214
4.1.3.1	Enquadramento biogeográfico	214
4.1.3.2	Elenco florístico	216

4.1.4	Vegetação e Habitats	223
4.1.5	Fauna.....	229
4.1.5.1	Biótopos	229
4.1.5.2	Herpetofauna	230
4.1.5.3	Mamofauna	231
4.1.5.4	Avifauna	233
4.2	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	242
4.2.1	Enquadramento Geológico e Geomorfológico	242
4.2.2	Litoestratigrafia	244
4.2.3	Hidrologia e hidrogeologia	248
4.2.4	Tectónica.....	251
4.2.5	Neotectónica e Sismicidade	255
4.2.6	Caracterização Geotécnica.....	261
4.2.7	Património Geológico	263
4.2.8	Recursos Geológicos	263
4.2.9	Terraplenagens	265
4.2.9.1	Decapagem.....	265
4.2.9.2	Escavações.....	266
4.2.9.3	Aterros.....	269
4.2.9.4	Fundação do Pavimento.....	272
4.2.9.5	Fundação de Obras de Arte.....	273
4.3	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES AO USO DO SOLO.....	276
4.3.1	Metodologia.....	276
4.3.2	Enquadramento legal.....	277
4.3.3	Aplicabilidade dos Instrumentos de Ordenamento do Território.....	281
4.3.4	Ordenamento do Território	285
4.3.4.1	Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNOT).....	286
4.3.4.2	Plano Rodoviário Nacional 2000	286
4.3.4.3	Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro (PIOT).....	288
4.3.4.4	Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A)	289

4.3.4.5	Plano de Gestão de Riscos e Inundações Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A).....	291
4.3.4.6	Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL)	292
4.3.4.7	Planos Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndio (PMDFCI).....	294
4.3.4.8	Plano Diretor Municipal de Aveiro e Águeda	297
4.3.5	Condicionantes do Uso do Solo	308
4.3.5.1	Reserva Ecológica Nacional	309
4.3.5.2	Reserva Agrícola Nacional	315
4.3.5.3	Domínio Hídrico	317
4.3.5.4	Infraestruturas de Redes Elétricas de Transporte e Distribuição de Energia	318
4.3.5.5	Infraestruturas Rodoviárias.....	319
4.3.5.6	Infraestruturas Ferroviárias.....	320
4.3.5.7	Concessões mineiras (exploração de depósitos minerais concedidos e pedidos).....	321
4.3.6	Outras Condicionantes.....	321
4.3.7	Condicionalismos Remetidos pelas Entidades Contactadas	325
4.4	RECURSOS HÍDRICOS	328
4.4.1	Enquadramento	328
4.4.2	Metodologia.....	329
4.4.3	Recursos Hídricos Superficiais.....	330
4.4.3.1	Enquadramento hidrográfico de âmbito regional.....	330
4.4.3.2	Risco de inundação.....	335
4.4.3.3	Enquadramento hidrográfico de âmbito local	336
4.4.3.4	Regime de escoamento	339
4.4.4	Recursos Hídricos Subterrâneos	342
4.4.4.1	Enquadramento hidrogeológico de âmbito regional	342
4.4.4.2	Piezometria de âmbito regional	346
4.4.4.3	Enquadramento hidrogeológico de âmbito local.....	347
4.4.4.4	Captações de água subterrânea para abastecimento público e perímetros de proteção.....	350
4.4.4.5	Captações de água subterrânea particulares (Fonte: LNEG e CMA)	351
4.4.4.6	Captações de água subterrânea particulares (Fonte: ARH-Centro)	352

4.4.4.7	Águas Minerais Naturais e Águas de Nascente	358
4.4.5	Pressões Quantitativas e Qualitativas sobre os Recursos Hídricos.....	358
4.4.5.1	Dados Existentes - Análise da evolução	360
4.4.6	Qualidade das águas e estado das massas de água superficiais e subterrâneas.....	363
4.4.6.1	Qualidade das águas subterrâneas	374
4.4.6.2	Vulnerabilidade das águas subterrâneas	377
4.5	QUALIDADE DO AR.....	379
4.5.1	Metodologia.....	379
4.5.2	Enquadramento Legislativo	381
4.5.3	Inventário das Emissões de Poluente Atmosféricos por Concelho – 2015, 2017 e 2019.....	382
4.5.4	Caracterização Local da Qualidade do Ar	390
4.5.4.1	Identificação Local de Fontes Poluentes	391
4.5.4.2	Identificação de Recetores Sensíveis na proximidade do Projeto	392
4.6	CLIMA	394
4.6.1	Considerações Gerais.....	394
4.6.2	Temperatura	395
4.6.3	Precipitação	396
4.6.4	Humidade Relativa do Ar	397
4.6.5	Vento.....	398
4.7	ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	399
4.7.1	Enquadramento/Planeamento	402
4.7.1.1	Lei de Bases do Clima	403
4.7.1.2	Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050.....	407
4.7.1.3	Roteiro Nacional para a Adaptação 2100.....	408
4.7.1.4	Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas.....	409
4.7.1.5	Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC)	410
4.7.1.6	Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC)	413
4.7.1.7	Política Climática	414
4.7.2	Ação Climática.....	416
4.7.2.1	Mitigação.....	416

4.7.3	Causas das Alterações Climáticas.....	418
4.7.4	Consequências das Alterações Climáticas.....	420
4.7.5	Projeções Climáticas	421
4.7.6	Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas.....	425
4.7.6.1	Município de Aveiro	426
4.7.6.2	Município de Águeda	433
4.7.7	Situação de Referência.....	438
4.7.7.1	Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (INERPA).....	438
4.7.7.2	Evolução das Emissões Nacionais de gases efeito estufa	443
4.7.7.3	Emissões de Gases com Efeito de Estufa	446
4.7.7.4	Evolução da intensidade carbónica em Portugal	449
4.7.8	Previsão das Alterações Climáticas na região em estudo	452
4.7.8.1	Modelos climáticos	452
4.7.9	Indicadores climáticos.....	457
4.8	RUÍDO	461
4.8.1	Aspetos Metodológicos	461
4.8.2	Enquadramento Legal	462
4.8.3	Caraterização da área de potencial influência acústica	464
4.9	SOLOS	470
4.9.1	Considerações Gerais.....	470
4.9.2	Enquadramento Legislativo	471
4.9.3	Unidades Pedológicas	472
4.9.4	Capacidade de Uso do Solo.....	478
4.9.4.1	Qualidade, Vocação dos Solos e Capacidade de Uso dos Solos	478
4.10	USOS DO SOLO	484
4.10.1	Metodologia.....	484
4.10.2	Identificação das várias classes de ocupação identificadas na área de estudo e área de intervenção (COS 2018 e trabalho de campo)	485
4.10.3	Descrição detalhada na envolvente próxima e área de implantação do Projeto	486
4.11	PAISAGEM	499

4.11.1	Área de influência visual (AIV)	499
4.11.2	Unidades de Paisagem	500
4.11.2.1	Enquadramento nas Unidades de Paisagem de Portugal Continental.....	500
4.11.2.2	Subunidades da Paisagem	504
4.11.3	Qualidade visual.....	510
4.11.3.1	Método da análise hierárquica	511
4.11.4	Capacidade de absorção visual	516
4.11.5	Sensibilidade visual da paisagem	517
4.11.6	Sobreposição do projeto com os valores de referência.....	519
4.12	PATRIMÓNIO.....	519
4.12.1	Componente Terrestre	520
4.12.1.1	Entidades Contatadas.....	520
4.12.1.2	Conformidade com a Legislação em Vigor	520
4.12.1.3	Metodologia	521
4.12.1.4	Caracterização da situação atual.....	535
4.12.2	Componente Náutica e Subaquática.....	558
4.12.2.1	Entidades Contatadas.....	558
4.12.2.2	Localização	558
4.12.2.3	Enquadramento investigatório	558
4.12.2.4	Recolha de informação Oral e Onomástica.....	566
4.12.2.5	Levantamento da situação de referência existente	569
4.12.2.6	Prospecção Arqueológica.....	570
4.12.2.7	Critérios de identificação e inventariação.....	577
4.12.2.8	Potencial arqueológico da zona	577
4.13	COMPONENTE SOCIAL.....	580
4.13.1	Metodologia.....	580
4.13.2	Enquadramento e contextualização da área de estudo	581
4.13.3	Demografia e dinâmica populacional	583
4.13.4	Indicadores demográficos.....	587
4.13.5	Estrutura etária	591

4.13.6	Estrutura do emprego	592
4.13.7	Setores de Atividade Económica e Estrutura Empresarial.....	595
4.13.8	Acessibilidades e mobilidade	602
4.13.8.1	Afetação de Edificações com potencial uso Habitação/Armazéns Agrícolas	646
4.13.8.2	Acessibilidade e mobilidade	656
4.14	SAÚDE HUMANA	657
4.14.1	Metodologia.....	657
4.14.2	Vulnerabilidade da população	657
4.14.3	Enquadramento da saúde na região	658
4.14.4	Influência do ruído na Saúde Humana	665
4.14.5	Influência da qualidade do ar na Saúde Humana	667
4.15	RESÍDUOS.....	669
4.15.1	Enquadramento Legislativo	669
4.15.2	Aspetos essenciais aplicáveis ao Projeto	672
4.15.3	Entidades Gestoras dos Resíduos Sólidos.....	674
4.15.4	Deposito de Materiais Resultantes de Escavação.....	675
5	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL NA AUSÊNCIA DO PROJETO	682
5.1	BIODIVERSIDADE.....	682
5.2	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	682
5.3	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES DE USO DO SOLO	682
5.4	RECURSOS HÍDRICOS.....	682
5.5	QUALIDADE DO AR.....	683
5.6	CLIMA	683
5.7	ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	683
5.8	RUÍDO	683
5.9	SOLOS	684
5.10	USOS DO SOLO	684
5.11	PAISAGEM	684
5.12	PATRIMÓNIO – TERRESTRE E NÁUTICO E SUBAQUÁTICO	684
5.13	COMPONENTE SOCIAL.....	685
5.14	SAÚDE HUMANA	685

5.15	RESÍDUOS.....	685
6	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS	686
6.1	BIODIVERSIDADE.....	689
6.1.1	Flora, vegetação e habitats	689
6.1.1.1	Fase de construção.....	689
6.1.1.2	Fase de exploração.....	692
6.1.2	Fauna.....	693
6.1.2.1	Fase de construção.....	693
6.1.2.2	Fase de exploração.....	695
6.1.3	Qualidade da água	698
6.2	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	700
6.2.1	Fase de Construção	700
6.2.2	Fase de Exploração.....	702
6.2.3	Fase de Desativação.....	703
6.3	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES AO USO DO SOLO.....	703
6.3.1	Introdução.....	703
6.3.1.1	Ordenamento	703
6.3.1.2	REN e RAN	711
6.3.1.3	Outras Condicionantes.....	717
6.3.2	Fase de Desativação	726
6.4	RECURSOS HÍDRICOS	726
6.4.1	Metodologia.....	726
6.4.2	Recursos Hídricos Superficiais.....	727
6.4.2.1	Fase de Construção	727
6.4.2.2	Fase de Exploração.....	730
6.4.2.3	Fase de Desativação.....	737
6.4.3	Recursos Hídricos Subterrâneos	737
6.4.3.1	Fase de Construção	737
6.4.3.2	Fase de Exploração.....	743
6.4.3.3	Fase de Desativação	744
6.5	QUALIDADE DO AR.....	744

6.5.1	Fase de Construção	744
6.5.2	Fase de Exploração.....	749
6.5.3	Fase de Desativação	754
6.6	CLIMA	754
6.7	ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	755
6.7.1	Metodologia.....	755
6.7.1.1	Fase de Construção	757
6.7.1.2	Fase de Exploração.....	763
6.7.1.3	Fase de Desativação	772
6.8	RUÍDO	772
6.8.1	Fase de Construção	772
6.8.2	Fase de Exploração.....	776
6.8.3	Fase de Desativação	786
6.9	SOLOS	787
6.9.1	Fase de Construção	787
6.9.2	Fase de Exploração.....	789
6.9.3	Fase de Desativação	790
6.10	USOS DO SOLO	790
6.10.1	Metodologia.....	790
6.10.2	Fase de Construção	791
6.10.3	Fase de Exploração.....	794
6.10.4	Fase de Desativação	795
6.11	PAISAGEM	795
6.11.1	Análise de visibilidade.....	795
6.11.1.1	Afetação dos valores de referência pelo impacte visual.....	799
6.11.1.2	Magnitude do impacte visual.....	801
6.11.1.3	Significância do impacte visual.....	802
6.11.1.4	Análise do impacte de natureza estrutural	804
6.11.2	Fase de Construção	806
6.11.2.1	Afetação local da matriz paisagística de referência - PC1	806
6.11.2.2	Imposição visual estrutural - PC2	807

6.11.2.3	Perturbação da identidade sonora da paisagem - PC3	807
6.11.2.4	Alteração da utilização e função dos espaços – PC4	808
6.11.2.5	Movimentos de terras (aterros, escavações e terraplanagens) – PC5	808
6.11.2.6	Redução da permeabilização do terreno – PC6	809
6.11.3	Fase de Exploração.....	809
6.11.3.1	Afetação local da matriz paisagística de referência	809
6.11.3.2	Imposição visual estrutural	809
6.11.3.3	Perturbação da identidade sonora da paisagem	809
6.11.3.4	Alteração da utilização e função dos espaços.....	810
6.11.4	Fase de desativação	810
6.11.4.1	Alteração da morfologia do terreno (alteração da utilização e função dos espaços) 810	
6.11.4.2	Desmantelamento do projeto.....	810
6.12	PATRIMÓNIO.....	811
6.12.1	Avaliação de Impactes – Componente Terrestre	811
6.12.2	Avaliação de Impactes – Componente Náutica e Subaquática.....	812
6.12.2.1	Impacto em fase prévia à obra.....	813
6.12.2.2	Impacto em fase de construção	813
6.12.2.3	Impacto em fase de exploração	814
6.12.2.4	Impacto em fase de desativação.....	814
6.13	COMPONENTE SOCIAL.....	814
6.13.1	Metodologia.....	814
6.13.2	Fase de Construção e Desativação.....	815
6.13.3	Fase de Exploração.....	821
6.13.3.1	Impactes sobre as características demográficas e de povoamento da zona	822
6.13.3.2	Impactes sobre as atividades económicas e emprego.....	823
6.13.3.3	Aspetos socioculturais e de qualidade e nível de vida dos residentes e Acessibilidades e mobilidade	824
6.14	SAÚDE HUMANA	828
6.14.1	Metodologia.....	828
6.14.2	Fase de Construção e Desativação.....	828

6.14.2.1	Ruído	829
6.14.2.2	Qualidade do Ar	830
6.14.3	Fase de Exploração.....	831
6.14.3.1	Ruído	832
6.14.3.2	Qualidade do Ar	834
6.15	RESÍDUOS.....	835
6.15.1	Fase de Construção	836
6.15.2	Fase de Exploração.....	844
6.15.3	Fase de Desativação.....	844
6.16	LOCALIZAÇÃO DO(S) ESTALEIRO(S)	845
6.16.1	Fase de Construção	848
6.16.2	Fase de Desativação.....	848
6.17	IMPACTES CUMULATIVOS	849
6.17.1	Biodiversidade.....	853
6.17.2	Geologia e Geomorfologia	854
6.17.3	Ordenamento do Território e Condicionantes ao Uso do Solo.....	854
6.17.4	Recursos Hídricos	855
6.17.5	Qualidade do Ar	856
6.17.6	Clima	856
6.17.7	Alterações Climáticas	856
6.17.8	Ruído	857
6.17.9	Solos e Usos do Solo	858
6.17.10	Paisagem	858
6.17.11	Património	863
6.17.12	Componente Social	863
6.17.13	Saúde Humana	864
6.17.14	Resíduos	864
6.18	SÍNTESE DE IMPACTES	865
7	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO.....	885
7.1	ANTECEDENTES DO AMBIENTAIS	885
7.1.1	Verificação da Conformidade do Projeto com a DIA Favorável Emitida	885

7.2	MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE PRÉVIA À FASE DE CONSTRUÇÃO	886
7.3	MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE DE CONSTRUÇÃO	891
7.4	MEDIDAS SECTORIAIS – FASE DE CONSTRUÇÃO.....	895
7.5	MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – ANTES DA CONCLUSÃO DA FASE DE CONSTRUÇÃO	905
7.6	MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE DE EXPLORAÇÃO.....	906
7.7	MEDIDAS SECTORIAIS – FASE DE EXPLORAÇÃO	906
7.8	MEDIDAS SECTORIAIS – ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	909
8	PLANO DE MONITORIZAÇÃO E MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL.....	919
8.1	BIODIVERSIDADE – EFEITO BARREIRA	920
8.1.1	Parâmetros e locais de monitorização.....	920
8.1.2	Periodicidade e frequência de amostragem	920
8.1.3	Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários.....	920
8.1.4	Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados obtidos	921
8.1.5	Estrutura e conteúdos dos relatórios de relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios de decisão sobre a sua revisão.....	921
8.2	BIODIVERSIDADE- MORTALIDADE FAUNÍSTICA	921
8.2.1	Parâmetros e locais de monitorização.....	921
8.2.2	Periodicidade e frequência de amostragem	921
8.2.3	Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários.....	922
8.2.4	Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados obtidos	922
8.2.5	Estrutura e conteúdos dos relatórios de relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios de decisão sobre a sua revisão.....	923
8.3	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS – MONITORIZAÇÃO DE LINHAS DE ÁGUA	924
8.3.1	Fase de Construção e Exploração	924
8.3.1.1	Justificação e objetivos.....	924
8.3.1.2	Parâmetros a monitorizar	924
8.3.1.3	Técnicas e equipamentos necessários	929
8.3.1.4	Frequência de amostragem, leitura ou observação.....	929
8.3.1.5	Critérios de avaliação de desempenho	930
8.3.1.6	Relatórios	931
8.4	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS – MONITORIZAÇÃO DE PASSAGENS HIDRÁULICAS.....	931

8.4.1	Fase de Exploração.....	931
8.4.1.1	Justificação e objetivos.....	931
8.4.1.2	Parâmetros a monitorizar	932
8.4.1.3	Locais de amostragem, leitura ou observação.....	932
8.4.1.4	Técnicas e equipamentos necessários	933
8.4.1.5	Frequência de amostragem, leitura ou observação.....	933
8.4.1.6	Duração do programa	933
8.4.1.7	CrITÉrios de avaliação de desempenho	933
8.4.1.8	Causas prováveis do desvio.....	933
8.4.1.9	Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio	933
8.5	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS - MONITORIZAÇÃO DE PONTOS DE ÁGUA.....	934
8.5.1	Justificação e objetivos	934
8.5.1.1	Parâmetros a monitorizar	934
8.5.1.2	Locais de amostragem, leitura ou observação.....	934
8.5.1.3	Técnicas e equipamentos necessários	940
8.5.1.4	Frequência de amostragem, leitura ou observação.....	940
8.5.1.5	CrITÉrios de avaliação de desempenho	941
8.5.1.6	Causas prováveis do desvio.....	941
8.5.1.7	Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio	941
8.5.1.8	Relatórios	941
8.6	RUÍDO	942
8.6.1	Enquadramento	942
8.6.2	Parâmetros a monitorizar	943
8.6.2.1	Fase de construção.....	943
8.6.2.2	Fase de exploração.....	944
8.6.3	Periodicidade e Frequência da Amostragem	946
8.6.4	Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários.....	946
8.6.5	Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão	947
8.7	MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL.....	948
9	LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTOS	952

10	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	953
11	BIBLIOGRAFIA E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	956
11.1	BIODIVERSIDADE	956
11.2	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	958
11.3	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES AO USO DO SOLO.....	959
11.4	RECURSOS HÍDRICOS	959
11.5	QUALIDADE DO AR.....	960
11.6	CLIMA	960
11.7	ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	960
11.7.1	Legislação e Consultas na Internet.....	964
11.8	RUÍDO	964
11.9	OCUPAÇÃO DO SOLO	967
11.10	PAISAGEM	967
11.11	PATRIMÓNIO.....	968
11.11.1	Componente Terrestre.....	968
11.11.1.1	Enquadramento Legal	970
11.11.1.2	Cartografia.....	970
11.11.1.3	Bases de Dados Informatizadas e Consultas na Internet	970
11.11.2	Componente Náutica e Subaquática.....	971
11.12	COMPONENTE SOCIAL.....	972
11.13	SAÚDE HUMANA	973

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1.1 – EQUIPA TÉCNICA	45
QUADRO 1.2 - VERIFICAÇÃO DA <i>CONFORMIDADE</i> DO PROJETO COM AS CONDICIONANTES IDENTIFICADAS NA DIA FAVORÁVEL EMITIDA EM 30 DE JANEIRO DE 2009.....	48
QUADRO 1.3 - VERIFICAÇÃO DA <i>CONFORMIDADE</i> DO PROJETO COM AS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E DE COMPENSAÇÃO IDENTIFICADAS NA DIA FAVORÁVEL EMITIDA EM 30 DE JANEIRO DE 2009	49
QUADRO 1.4 – HIERARQUIZAÇÃO DOS DESCRITORES AMBIENTAIS, ASPETOS E IMPACTES – MUITO IMPORTANTES	54
QUADRO 1.5 – HIERARQUIZAÇÃO DOS DESCRITORES AMBIENTAIS, ASPETOS E IMPACTES – IMPORTANTES	54
QUADRO 1.6 – HIERARQUIZAÇÃO DOS DESCRITORES AMBIENTAIS, ASPETOS E IMPACTES – POUCO IMPORTANTES	56
QUADRO 1.7 – HIERARQUIZAÇÃO DOS DESCRITORES AMBIENTAIS	57
QUADRO 1.8 – CLASSIFICAÇÃO QUALITATIVA DOS POTENCIAIS IMPACTES	59
QUADRO 1.9 – FATOR DE PONDERAÇÃO ASSOCIADO À HIERARQUIZAÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS.....	61
QUADRO 1.10 – FATOR DE PONDERAÇÃO ASSOCIADO AOS CRITÉRIOS DOS IMPACTES E QUANTIFICAÇÃO DA ESCALA DOS CRITÉRIOS DEFINIDOS	62
QUADRO 3.1 – ENQUADRAMENTO TERRITORIAL.....	74
QUADRO 3.2 – INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO EXISTENTES – CONCELHOS DE ÁGUEDA E DE AVEIRO	79
QUADRO 3.3 - CONDICIONANTES AO USO DO SOLO E SERVIDÕES IDENTIFICADAS NA ÁREA DE ESTUDO.....	81
QUADRO 3.4 – ROTUNDAS PREVISTAS NO TRAÇADO.....	83
QUADRO 3.5 - OBRAS DE ARTE	85
QUADRO 3.6 - RESTABELECIMENTOS.....	86
QUADRO 3.7 – PARÂMETROS REGULAMENTARES ADOTADOS NO TRAÇADO.....	88
QUADRO 3.8 - ALINHAMENTOS RETOS.....	89
QUADRO 3.9 – CURVAS.....	90
QUADRO 3.10 - PARÂMETROS FUNDAMENTAIS DO TRAÇADO EM PERFIL LONGITUDINAL.....	92
QUADRO 3.11 – TRAINÉIS, DECLIVES E COMPRIMENTOS.....	92
QUADRO 3.12 - CURVAS, RAIOS E COTAS	93
QUADRO 3.13 – CARACTERÍSTICAS DOS RESTABELECIMENTOS TIPO XIII	100
QUADRO 3.14 - CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DAS ROTUNDAS.....	102
QUADRO 3.15 – RESUMOS DAS CARACTERÍSTICAS DOS RESTABELECIMENTOS RODOVIÁRIOS	103
QUADRO 3.16 – QUANTIFICAÇÃO (ESCAVAÇÃO E ATERROS).....	105

QUADRO 3.17 – QUANTIFICAÇÃO (DECAPAGEM)	105
QUADRO 3.18 – ESPESSURA DE TERRA VEGETAL (TV) CONSIDERADA – PLENA VIA	106
QUADRO 3.19 – ESPESSURA DE TERRA VEGETAL CONSIDERADA – RESTABELECIMENTOS	106
QUADRO 3.20 – CARACTERÍSTICAS DOS TROÇOS DE ESCAVAÇÃO MAIS EXPRESSIVOS (ESCAVAÇÕES COM MAIS DE 2M DE ALTURA)	108
QUADRO 3.21 – CARACTERÍSTICAS DOS TROÇOS DE ESCAVAÇÃO MAIS EXPRESSIVOS (ESCAVAÇÕES COM MAIS DE 7M DE ALTURA)	109
QUADRO 3.22 – CARACTERÍSTICAS DOS TROÇOS DE ATERRO MAIS IMPORTANTES	114
QUADRO 3.23 – ZONAS ONDE DE PRECONIZA ENDENTAMENTO – PLENA VIA	115
QUADRO 3.24 – ZONAS ONDE DE PRECONIZA ENDENTAMENTO – RESTABELECIMENTOS	116
QUADRO 3.25 – ZONAS ONDE DE PRECONIZA SANEAMENTO DOS MATERIAIS EXISTENTES– PLENA VIA.....	117
QUADRO 3.26 – ZONAS ONDE DE PRECONIZA SANEAMENTO – RESTABELECIMENTOS	117
QUADRO 3.27 – CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	122
QUADRO 3.28 – CÁLCULO HIDRÁULICO DAS PASSAGENS HIDRÁULICAS.....	125
QUADRO 3.29 – PROJEÇÃO EXPECTÁVEL TRÁFEGO MÉDIO DIÁRIO ANUAL NO ERAA	129
QUADRO 3.30 – VALORES DE TRÁFEGO CONSIDERADOS EM CADA SECÇÃO NO DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO ...	130
QUADRO 3.31 – PREVISÃO DO TMDA _p - CADERNO DE ENCARGOS	130
QUADRO 3.32 – LOCALIZAÇÃO DAS PS E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	153
QUADRO 3.33 – LOCALIZAÇÃO DAS PI E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	166
QUADRO 3.34 – OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	174
QUADRO 3.35 – LOCALIZAÇÃO DAS PI.....	192
QUADRO 3.36 - BARREIRAS ACÚSTICAS A IMPLEMENTAR	194
QUADRO 3.37 – PRINCIPAIS ATIVIDADES GERADORAS DE IMPACTES PARA AS DIVERSAS FASES DO PROJETO	199
QUADRO 3.38 – PRINCIPAIS MATERIAIS A UTILIZAR	200
QUADRO 3.39 – ENTIDADES CONTACTADAS	205
QUADRO 4.1 – HIERARQUIZAÇÃO DOS DESCRITORES AMBIENTAIS	208
QUADRO 4.2 – PRINCIPAIS FONTES BIBLIOGRÁFICAS UTILIZADAS PARA OBTENÇÃO DE UM ELENCO FAUNÍSTICO	213
QUADRO 4.3 – ESPÉCIES RELAPE ELENCADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO	219
QUADRO 4.4 – ESPÉCIES EXÓTICAS ELENCADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO.....	220
QUADRO 4.5 – ÁREA (EM HECTARES) OCUPADA PELAS UNIDADES DA VEGETAÇÃO IDENTIFICADAS NA ÁREA DE ESTUDO DO EIXO RODOVIÁRIO AVEIRO-ÁGUEDA E, SUA REPRESENTATIVIDADE (%)	223

QUADRO 4.6 – ÁREA (EM HECTARES) OCUPADA PELOS BIÓTOPOS IDENTIFICADOS NA ÁREA DE ESTUDO DO EIXO RODOVIÁRIO AVEIRO-ÁGUEDA E, SUA REPRESENTATIVIDADE (%)	229
QUADRO 4.7 – LISTAGEM DAS ESPÉCIES DE HERPETOFAUNA ELENCADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO	231
QUADRO 4.8 – LISTAGEM DAS ESPÉCIES DE MAMOFAUNA ELENCADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO.....	232
QUADRO 4.9 – LISTAGEM DAS ESPÉCIES DE AVIFAUNA ELENCADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO.....	235
QUADRO 4.10 – LISTAGEM DAS ESPÉCIES DE AVES ELENCADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO.....	238
QUADRO 4.11 – ACELERAÇÃO MÁXIMA DE REFERÊNCIA DE PROJETO AGR (M/S ²) NAS VÁRIAS ZONAS SÍSMICAS.	256
QUADRO 4.12 - VALORES DE AG (M/S ²), SEGUNDO RSAEEP	260
QUADRO 4.13 - TIPOS DE TERRENO DE ACORDO COM O EUROCÓDIGO 8	261
QUADRO 4.14 – CARACTERÍSTICAS DOS TROÇOS DE ESCAVAÇÃO MAIS EXPRESSIVOS (ESCAVAÇÕES COM MAIS DE 2 M DE ALTURA)	266
QUADRO 4.15 – CARACTERÍSTICAS DOS TROÇOS DE ESCAVAÇÃO MAIS EXPRESSIVOS (ESCAVAÇÕES COM MAIS DE 7M DE ALTURA)	267
QUADRO 4.16 – CARACTERÍSTICAS DOS TROÇOS DE ATERRO MAIS IMPORTANTES.....	270
QUADRO 4.17 – ZONAS ONDE DE PRECONIZA SANEAMENTO DOS MATERIAIS EXISTENTES– PLENA VIA.....	271
QUADRO 4.18 – ZONAS ONDE DE PRECONIZA SANEAMENTO – RESTABELECIMENTOS	271
QUADRO 4.19 – INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO EXISTENTES E SUA APLICABILIDADE AO PROJETO – CONCELHOS DE AVEIRO E ÁGUEDA	283
QUADRO 4.20 - CLASSES DE ORDENAMENTO EXISTENTES NA ÁREA DE ESTUDO E NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO TRAÇADO E RESPECTIVA ANÁLISE DO REGULAMENTO DOS PDM DE AVEIRO	298
QUADRO 4.21 - CLASSES DE ORDENAMENTO EXISTENTES NA ÁREA DE ESTUDO E NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO TRAÇADO E RESPECTIVA ANÁLISE DO REGULAMENTO DOS PDM DE ÁGUEDA	301
QUADRO 4.22 – IDENTIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS DE ORDENAMENTO INTERSETADOS PELO PROJETO – CONCELHO DE AVEIRO	305
QUADRO 4.23 – SÍNTESE DOS ESPAÇOS/CATEGORIAS DE ESPAÇO DE ORDENAMENTO NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO – CONCELHO DE ÁGUEDA	307
QUADRO 4.24 – CONDICIONANTES IDENTIFICADAS - PDM DE AVEIRO	308
QUADRO 4.25 – CONDICIONANTES IDENTIFICADAS - PDM DE ÁGUEDA	309
QUADRO 4.26 – CARTA REN DE AVEIRO	311
QUADRO 4.27 – CARTA REN DE ÁGUEDA	311
QUADRO 4.28 – ÁREA REN INTERSETADAS - CARTA REN DE AVEIRO	312
QUADRO 4.29 – ÁREA REN INTERSETADAS - CARTA REN DE AVEIRO	314

QUADRO 4.30 – ÁREA REN INTERSETADAS - CARTA REN DE ÁGUEDA (PONTE SOBRE A RIO ÁGUEDA).....	314
QUADRO 4.31 – ÁREA RAN INTERSETADAS – PDM DE AVEIRO	316
QUADRO 4.32 – ÁREA RAN INTERSETADAS – PDM DE ÁGUEDA	317
QUADRO 4.33 – CONDICIONALISMOS IDENTIFICADOS PELAS ENTIDADES CONTACTADAS.....	325
QUADRO 4.34 – SUB-BACIAS IDENTIFICADAS NA RHA4	331
QUADRO 4.35 - CARACTERÍSTICAS DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL ONDE O PROJETO SE INSERE	338
QUADRO 4.36 - ESCOAMENTO MÉDIO ANUAL EM REGIME NATURAL NA BACIA DO VOUGA.....	339
QUADRO 4.37 - ESCOAMENTO MÉDIO ANUAL NA BACIA DO VOUGA.....	340
QUADRO 4.38 - ESCOAMENTO MÉDIO ANUAL EM REGIME NATURAL NAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL INTERSETADAS PELO PROJETO	340
QUADRO 4.39 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA MASSA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DO CRETÁCICO DE AVEIRO	344
QUADRO 4.40 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA MASSA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DO QUATERNÁRIO DE AVEIRO	345
QUADRO 4.41 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA MASSA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DA ORLA OCIDENTAL.....	345
QUADRO 4.42 - INVENTÁRIO DE PONTOS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DA REDE MONITORIZAÇÃO DE PIEZOMETRIA NA ENVOLVENTE DO PROJETO.....	347
QUADRO 4.43 - IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS CAPTAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PRIVADAS.....	353
QUADRO 4.44 – ESTADO DA MASSA DE ÁGUA SUPERFICIAL RIA DE AVEIRO - PT04VOU0547	366
QUADRO 4.45 – ESTADO DA MASSA DE ÁGUA SUPERFICIAL RIO VOUGA - PT04VOU0543C.....	366
QUADRO 4.46 – ESTADO DA MASSA DE ÁGUA SUPERFICIAL RIO ÁGUEDA - PT04VOU0543B	366
QUADRO 4.47 – ESTADO DA MASSA DE ÁGUA SUPERFICIAL RIO CÉRTIMA - PT04VOU0543A	367
QUADRO 4.48 – ESTADO DA MASSA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA QUATERNÁRIO DE AVEIRO - PTO1_C2.....	367
QUADRO 4.49 – ESTADO DA MASSA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA CRETÁCICO DE AVEIRO - PTO2.....	367
QUADRO 4.50 - PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS NA ESTAÇÃO 10F/04 (PONTE SÃO JOÃO LOURE).....	372
QUADRO 4.51 - PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS NA ESTAÇÃO 10F/03 (PONTE REQUEIXO)	373
QUADRO 4.52 - PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS MONITORIZADOS NA ESTAÇÃO 185/106.....	375
QUADRO 4.53 - PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS MONITORIZADOS NA ESTAÇÃO 185/107	377
QUADRO 4.54 - CLASSES DE VULNERABILIDADE DOS SISTEMAS AQUÍFEROS	378
QUADRO 4.55 – DADOS DA ESTAÇÃO DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR MAIS PRÓXIMA DO PROJETO – “AVEIRO”	380
QUADRO 4.56 – PARÂMETROS MEDIDOS NA ESTAÇÃO DE “AVEIRO”	380
QUADRO 4.57 – CATEGORIAS DE FONTES DE EMISSÃO	382

QUADRO 4.58 – EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE ÁGUEDA – 2015, 2017 E 2019	383
QUADRO 4.59 – EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE ÁGUEDA – 2015, 2017 E 2019 (CONTINUAÇÃO) ..	384
QUADRO 4.60 – EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE ÁGUEDA – 2015, 2017 E 2019 (CONTINUAÇÃO) ..	385
QUADRO 4.61 – EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE AVEIRO – 2015, 2017 E 2019	386
QUADRO 4.62 – EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE AVEIRO – 2015, 2017 E 2019 (CONTINUAÇÃO) ..	387
QUADRO 4.63 – EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE AVEIRO – 2015, 2017 E 2019 (CONTINUAÇÃO) ..	388
QUADRO 4.64 - EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE ÁGUEDA – 2015, 2017 E 2019	389
QUADRO 4.65 - EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE AVEIRO – 2015, 2017 E 2019	389
QUADRO 4.66 – ESTATÍSTICA PM ₁₀ – PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA – DECRETO-LEI N. º102/2010	390
QUADRO 4.67 – ESTATÍSTICA NO ₂ – PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA – DECRETO-LEI N. º102/2010	391
QUADRO 4.68 – ESTATÍSTICA CO – PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA – DECRETO-LEI N. º102/2010	391
QUADRO 4.69 - RECETORES SENSÍVEIS (QUALIDADE DO AR) NA PROXIMIDADE DO PROJETO	392
QUADRO 4.70 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA UTILIZADA NA ANÁLISE CLIMÁTICA DA REGIÃO EM ESTUDO	395
QUADRO 4.71 – SÍNTESE DAS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS PARA O MUNICÍPIO DE AVEIRO ATÉ AO FINAL DO SÉCULO XXI. FONTE: PLANO MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DE AVEIRO	423
QUADRO 4.72 – SÍNTESE DAS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS PARA O MUNICÍPIO DE ÁGUEDA ATÉ AO FINAL DO SÉCULO XXI. FONTE: PLANO MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DE ÁGUEDA	424
QUADRO 4.73 – EXTRATOS DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO, DO CRITÉRIO (PRIORIDADE) E A MÉDIA GLOBAL PARA CADA ID	428
QUADRO 4.74 – EXTRATOS DAS MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO	430
QUADRO 4.75 – METAS ANUAIS DE EMISSÕES PARA PORTUGAL ESTABELECIDAS PELA PARTILHA DE ESFORÇOS EM RELAÇÃO A 2005	440
QUADRO 4.76 – EMISSÕES SETORIAIS FACE ÀS METAS PNEC 2023/LEI DE BASES DO CLIMA	442
QUADRO 4.77 - CENÁRIO DE EMISSÕES GLOBAIS UTILIZADOS NA ANÁLISE DAS PROJEÇÕES CLIMÁTICAS	455
QUADRO 4.78 - INDICADORES CLIMÁTICOS UTILIZADOS NA ANÁLISE DAS PROJEÇÕES CLIMÁTICAS – TEMPERATURA	456
QUADRO 4.79 - INDICADORES CLIMÁTICOS UTILIZADOS NA ANÁLISE DAS PROJEÇÕES CLIMÁTICAS – PRECIPITAÇÃO	456
QUADRO 4.80 - PROJEÇÕES DE ÍNDICES DE TEMPERATURA PARA A REGIÃO DO PROJETO	457
QUADRO 4.81 - PROJEÇÕES DE ÍNDICES DE PRECIPITAÇÃO PARA A REGIÃO DO PROJETO	458
QUADRO 4.82 - SÍNTESE DAS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS PROJETADAS PARA A REGIÃO DO PROJETO	460
QUADRO 4.83 – VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO (RGR)	462
QUADRO 4.84 - NÍVEIS SONOROS DA SITUAÇÃO ATUAL (REFERÊNCIA)	468

QUADRO 4.85 - IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS SOLOS PRESENTES NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO ...	472
QUADRO 4.86 - IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS SOLOS PRESENTES NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO ...	474
QUADRO 4.87 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS CASSES DE USOS DO SOLO	481
QUADRO 4.88 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS SUBCLASSES DE USOS DO SOLO	481
QUADRO 4.89 - IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DAS CLASSES DE CAPACIDADE DE USO DO SOLO NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO	482
QUADRO 4.90 - IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DAS CLASSES DE CAPACIDADE DE USO DO SOLO NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO	484
QUADRO 4.91 – CLASSES DE OCUPAÇÃO DO SOLO IDENTIFICADAS NA ÁREA DE ESTUDO DO TRAÇADO	485
QUADRO 4.92 – PONDERAÇÃO (P) DOS VALORES ASSOCIADOS AOS FATORES DO IQV	512
QUADRO 4.93 - QUALIDADE VISUAL DA AIV	515
QUADRO 4.94 - QUALIDADE VISUAL DAS SUP	515
QUADRO 4.95 - CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL NA AIV	516
QUADRO 4.96 – CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL DAS SUP	517
QUADRO 4.97 - SENSIBILIDADE VISUAL	518
QUADRO 4.98 - SENSIBILIDADE VISUAL DA AIV	518
QUADRO 4.99 – SENSIBILIDADE VISUAL DAS SUP	518
QUADRO 4.100 – CATEGORIA ATRIBUÍDA A CADA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL. DISTINÇÃO ENTRE ARQUEOLÓGICA, ARQUITETÓNICA, ETNOGRÁFICA	528
QUADRO 4.101 – TIPO FUNCIONAL A QUE SE REFERE A OCORRÊNCIA PATRIMONIAL)	528
QUADRO 4.102 – CRONOLOGIA DA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL (A INDICAÇÃO DE VÁRIOS PERÍODOS CRONOLÓGICOS SEPARADOS POR “/” TEM SIGNIFICADO CUMULATIVO)	529
QUADRO 4.103 – TRATA-SE DO CONTEXTO GEOLÓGICO ONDE SE LOCALIZA A OCORRÊNCIA PATRIMONIAL	529
QUADRO 4.104 – CRITÉRIOS SEGUIDOS PARA CONTEXTUALIZAR TOPOGRAFICAMENTE A OCORRÊNCIA PATRIMONIAL	529
QUADRO 4.105 – CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA CARACTERIZAR A VISIBILIDADE DA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL NO TERRITÓRIO ENVOLVENTE	529
QUADRO 4.106 – NÍVEL DO CONTROLO VISUAL QUE A OCORRÊNCIA PATRIMONIAL DETÉM SOBRE A PAISAGEM	530
QUADRO 4.107 – VEGETAÇÃO EXISTENTE NO LOCAL ONDE SE LOCALIZA A OCORRÊNCIA PATRIMONIAL	530
QUADRO 4.108 – UTILIZAÇÃO ATUAL DO SOLO EM QUE SE SITUA A OCORRÊNCIA PATRIMONIAL)	530
QUADRO 4.109 – FONTE UTILIZADA NA IDENTIFICAÇÃO DA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL	530
QUADRO 4.110 – AMEAÇAS SOBRE A OCORRÊNCIA PATRIMONIAL	530
QUADRO 4.111 – INDICA A PRESENÇA OU AUSÊNCIA DE MATERIAIS ARQUEOLÓGICOS	531

QUADRO 4.112 – DELIMITAÇÃO RELATIVA DA ÁREA EM QUE SE ENCONTRAM MATERIAIS ARQUEOLÓGICOS	531
QUADRO 4.113 – TIPO DE DISPERSÃO DOS MATERIAIS ARQUEOLÓGICOS	531
QUADRO 4.114 – REFERÊNCIA AO TIPO DE ACESSO À OCORRÊNCIA PATRIMONIAL	531
QUADRO 4.115 – CASO EXISTAM, REFERENCIA AOS TRABALHOS ARQUEOLÓGICOS PRÉ-EXISTENTES EM RELAÇÃO À OCORRÊNCIA PATRIMONIAL	531
QUADRO 4.116 – HIERARQUIZAÇÃO DO INTERESSE PATRIMONIAL DA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL NO CONJUNTO DO INVENTÁRIO	532
QUADRO 4.117 – O GRAU DE AFETAÇÃO DO IMPACTE NA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL	533
QUADRO 4.118 – CORRESPONDENDO ÀS ÁREAS DE IMPACTE EXPOSTAS PROCEDEU-SE À DEFINIÇÃO DE UMA GRADAÇÃO DE CONDICIONANTES CONSEQUENTES	534
QUADRO 4.119 – RECOMENDAÇÕES A SEGUIR EM CADA UMA DAS OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS	534
QUADRO 4.120 – OCORRÊNCIAS IDENTIFICADAS NAS CARTAS DE CONDICIONANTES DE PDM DE AVEIRO E ÁGUEDA ...	550
QUADRO 4.121 – SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS IDENTIFICADOS NA BASE DE DADOS DO ENDOVÉLICO	552
QUADRO 4.122 - CARACTERIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS IDENTIFICADAS – OP1	555
QUADRO 4.123 - CARACTERIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS IDENTIFICADAS – OP2	555
QUADRO 4.124 - CARACTERIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS IDENTIFICADAS – OP3	555
QUADRO 4.125 - CARACTERIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS IDENTIFICADAS – OP4	556
QUADRO 4.126 - CARACTERIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS IDENTIFICADAS – OP5	556
QUADRO 4.127 - CARACTERIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS IDENTIFICADAS – OP6	556
QUADRO 4.128 - CARACTERIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS IDENTIFICADAS – OP7	557
QUADRO 4.129 - CARACTERIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS IDENTIFICADAS – OP8, OP9 e OP10	557
QUADRO 4.130 – INTERSEÇÃO DO PROJETO COM TERRAÇOS HOLOCÉNICOS E PLIO-PLISTOCÉNICO	580
QUADRO 4.131 – FUNDAMENTOS E CLASSIFICAÇÕES	580
QUADRO 4.132 – ENQUADRAMENTO ADMINISTRATIVO DA ÁREA DE ESTUDO	582
QUADRO 4.133 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE, VARIAÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE E DENSIDADE POPULACIONAL	584
QUADRO 4.134 – ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO, ÍNDICE DE DEPENDÊNCIA DE IDOSOS, E VARIAÇÃO NO PERÍODO DE 2011 A 2020	590
QUADRO 4.135 - INDIVÍDUOS RESIDENTES POR GRUPOS ETÁRIOS, EM 2011 E 2020, E VARIAÇÃO NO PERÍODO DE 2011 A 2020	591
QUADRO 4.136 - POPULAÇÃO RESIDENTE, ATIVA, EMPREGADA, DESEMPREGADA E TAXA DE DESEMPREGO EM 2011	593

QUADRO 4.137 - NÚMERO DE DESEMPREGADOS INSCRITOS NOS CENTROS DE EMPREGO E DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL (SITUAÇÃO NO FIM DO MÊS DE JUNHO DE 2023)	595
QUADRO 4.138 - EMPRESAS POR CONCELHO DA SEDE, SEGUNDO A CAE-REV.3, EM 2021	596
QUADRO 4.139 - PESSOAL AO SERVIÇO E VALOR ACRESCENTADO BRUTO DAS EMPRESAS POR MUNICÍPIO DA SEDE, SEGUNDO A CAE-REV.3, EM 2021	598
QUADRO 4.140 – INDICADORES DE EMPRESAS POR CONCELHO, EM 2021.....	600
QUADRO 4.141– TRABALHADORES/AS POR CONTA DE OUTREM NOS ESTABELECIMENTOS POR CONCELHO, SEGUNDO O SETOR DE ATIVIDADE (CAE-VER.3) E O SEXO, EM 2021.....	601
QUADRO 4.142 – CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS NAS IMEDIAÇÕES DO PROJETO – CONCELHO DE AVEIRO	619
QUADRO 4.143 – CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS NAS IMEDIAÇÕES DO PROJETO – CONCELHO DE ÁGUEDA	626
QUADRO 4.144 – AFETAÇÃO DE EDIFICAÇÕES COM POTENCIAL USO HABITACIONAL	646
QUADRO 4.145 - CARACTERÍSTICAS DA ACES ONDE O PROJETO SE INSERE.....	658
QUADRO 4.146 - PROPORÇÃO DE INSCRITOS (%) POR DIAGNÓSTICO ATIVO NOS CUIDADOS DE SAÚDE PRIMÁRIOS (DADOS RELATIVOS A DEZEMBRO DE 2018)	659
QUADRO 4.147 - EVOLUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE PADRONIZADA NA POPULAÇÃO COM IDADE INFERIOR A 75 ANOS, NO TRIÉNIO 2012-2014 (MÉDIA ANUAL)	660
QUADRO 4.148 – INDICADORES DE SAÚDE, EM 2020 E 2021.....	663
QUADRO 4.149 - Nº DE PROFISSIONAIS DE SAÚDE DISPONÍVEIS PARA A POPULAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO NO ANO DE 2022	664
QUADRO 4.150 – OPERADORES DE RESÍDUOS NO DISTRITO DE AVEIRO - SILOGR	677
QUADRO 6.1 – HIERARQUIZAÇÃO DOS DESCRITORES AMBIENTAIS	686
QUADRO 6.2 – ESCALA DA CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTES QUANTO À SUA SIGNIFICÂNCIA – FATORES MUITO IMPORTANTES	687
QUADRO 6.3 – ESCALA DA CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTES QUANTO À SUA SIGNIFICÂNCIA – FATORES IMPORTANTES ..	688
QUADRO 6.4 – ESCALA DA CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTES QUANTO À SUA SIGNIFICÂNCIA – FATORES POUCO IMPORTANTES	688
QUADRO 6.5 - ÁREAS DE AFETAÇÃO (EM HECTARES) DAS UNIDADES DA VEGETAÇÃO PELA IMPLANTAÇÃO DO EIXO RODOVIÁRIO AVEIRO-ÁGUEDA.....	689
QUADRO 6.6 – QUADROS RESUMO DE DADOS DE TERRAPLENAGENS.....	701
QUADRO 6.7 – IDENTIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS DE ORDENAMENTO INTERSETADOS PELO PROJETO – CONCELHO DE AVEIRO	707
QUADRO 6.8 – SÍNTESE DOS ESPAÇOS/CATEGORIAS DE ESPAÇO DE ORDENAMENTO NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO – CONCELHO DE ÁGUEDA	709

QUADRO 6.9 - QUANTIFICAÇÃO DA AFETAÇÃO PELO PROJETO DE ÁREAS REN - CARTA REN DE AVEIRO	712
QUADRO 6.10 - QUANTIFICAÇÃO DA AFETAÇÃO PELO PROJETO DE ÁREAS REN - CARTA REN DE ÁGUEDA – PONTE SOBRE O RIO ÁGUEDA.....	714
QUADRO 6.11 - QUANTIFICAÇÃO DA AFETAÇÃO PELO PROJETO DE ÁREAS REN SOBREPOSTAS POR VIADUTO/PONTES – AVEIRO E ÁGUEDA	714
QUADRO 6.12 - QUANTIFICAÇÃO DA AFETAÇÃO PELO PROJETO DE ÁREAS RAN – PDM DE AVEIRO	715
QUADRO 6.13 – ÁREA RAN INTERSETADAS – PDM DE ÁGUEDA	716
QUADRO 6.14 – SÍNTESE DE POLUENTES DO AMBIENTE RODOVIÁRIO E RESPECTIVAS ORIGENS	733
QUADRO 6.15 – AFETAÇÕES DE CAPTAÇÕES IDENTIFICADAS NAS CARTAS MILITARES.....	738
QUADRO 6.16 – CARACTERÍSTICAS DAS CAPTAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PRIVADAS	742
QUADRO 6.17 – PRINCIPAIS POLUENTES EMITIDOS NA FASE DE CONSTRUÇÃO.....	745
QUADRO 6.18 - RECETORES SENSÍVEIS (QUALIDADE DO AR) NA PROXIMIDADE DO PROJETO.....	746
QUADRO 6.19 – TMH RELATIVOS AO PERÍODO DIURNO – PERSPETIVA OTIMISTA	750
QUADRO 6.20 - FATORES DE EMISSÃO (G.MILHA.VEÍCULO)	751
QUADRO 6.21 - FATORES DE EMISSÃO (G.MILHA.VEÍCULO) DOS VEÍCULOS QUE CIRCULAM NO PROJETO UTILIZADOS NO MODELO DE DISPERSÃO (CALINE 4)	751
QUADRO 6.22 – DADOS METEOROLÓGICOS UTILIZADOS NO MODELO.....	752
QUADRO 6.23 – CONCENTRAÇÕES POLUENTES OBTIDAS NO MODELO DE SIMULAÇÃO – ANO 2043	753
QUADRO 6.24 - CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES PROPOSTAS PARA AVALIAÇÃO.....	755
QUADRO 6.25 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO TIPO DE COMBUSTÍVEL UTILIZADA POR TIPOLOGIA DE VEÍCULO, NO ANO DE 2022	760
QUADRO 6.26 - CONTRIBUTO DAS VÁRIAS ATIVIDADES DA FASE DE CONSTRUÇÃO DO PROJETO CONSIDERADAS NO BALANÇO DE CARBONO.....	763
QUADRO 6.27 - TRÁFEGO MÉDIO DIÁRIO ANUAL (VEÍCULOS/DIA) CONSIDERADOS EM CADA SEÇÃO ‘EIXO RODOVIÁRIO AVEIRO-ÁGUEDA’, PARA O CENÁRIO FUTURO 2043 (DE ACORDO COM OS DADOS DE PROJETO).....	764
QUADRO 6.28 – EMISSÕES DIÁRIAS DE GEE, EM TON CO _{2eq} , NA FASE DE EXPLORAÇÃO, POR SEÇÃO DO ‘EIXO RODOVIÁRIO AVEIRO – ÁGUEDA’, POR CATEGORIA DE VEÍCULO E POR TIPO DE COMBUSTÍVEL.....	765
QUADRO 6.29 – EMISSÕES DIÁRIAS E ANUAIS DE GEE, EM TON CO _{2eq} , DO PROJETO E NA AUSÊNCIA DO MESMO, EM 2043	766
QUADRO 6.30 – SÍNTESE DAS VULNERABILIDADES E IMPACTES DO ‘EIXO RODOVIÁRIO AVEIRO-ÁGUEDA’ ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	769
QUADRO 6.31 – DISTÂNCIAS DE DIFERENTES NÍVEIS DE LAEQ ASSOCIADOS A EQUIPAMENTOS TÍPICOS DE CONSTRUÇÃO	773

QUADRO 6.32 – CONFIGURAÇÕES DE CÁLCULO UTILIZADOS NA MODELAÇÃO DE RUÍDO.....	778
QUADRO 6.33 – TMDA CONSIDERADO NA MODELAÇÃO DE RUÍDO.....	780
QUADRO 6.34 – NÍVEIS DE RUÍDO PARTICULAR NOS RECETORES AVALIADOS.....	781
QUADRO 6.35 – NÍVEIS DE RUÍDO AMBIENTE NOS RECETORES AVALIADOS	783
QUADRO 6.36 – NÍVEIS DE RUÍDO PARTICULAR COM BARREIRAS ACÚSTICAS	785
QUADRO 6.37 – NÍVEIS DE RUÍDO AMBIENTE COM BARREIRAS ACÚSTICAS	786
QUADRO 6.38 – AFETAÇÕES AO NÍVEL DO USO DO SOLO NO PROJETO	791
QUADRO 6.39 - PARÂMETROS DA ANÁLISE DE VISIBILIDADE	797
QUADRO 6.40 - VISIBILIDADE DO PROJETO NAS SUP.....	799
QUADRO 6.41 - AFETAÇÃO DOS VALORES DE REFERÊNCIA DA PAISAGEM PELA VISIBILIDADE DO PROJETO NA AIV	800
QUADRO 6.42 - MAGNITUDE DO IMPACTE VISUAL DO PROJETO NA AIV	801
QUADRO 6.43 - MAGNITUDE DO IMPACTE VISUAL DO PROJETO NAS SUBUNIDADES DE PAISAGEM	802
QUADRO 6.44 - SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE VISUAL DO PROJETO NA AIV	803
QUADRO 6.45 - SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE VISUAL DO PROJETO NA AIV	803
QUADRO 6.46 - SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE VISUAL DO PROJETO NAS SUBUNIDADES DE PAISAGEM	804
QUADRO 6.47 - CLASSES DA COS AFETADAS POR OPERAÇÕES DE DESFLORESTAÇÃO E DESMATAÇÃO.....	805
QUADRO 6.48 - RESUMO DOS IMPACTES DE NATUREZA ESTRUTURAL.....	806
QUADRO 6.49 - SÍNTESE DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE DAS OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS IDENTIFICADAS	812
QUADRO 6.50 – AVALIAÇÃO DE IMPACTES / AÇÕES CONSTRUTIVAS.....	813
QUADRO 6.51 – DINÂMICA TERRITORIAL DECORRENTE DO PROJETO DE EXECUÇÃO DO “EIXO RODOVIÁRIO AVEIRO/ÁGUEDA”	826
QUADRO 6.52 - ESTIMATIVAS DO QUADRO ACÚSTICO NA FASE DE EXPLORAÇÃO	832
QUADRO 6.53 - ESTIMATIVAS DA QUALIDADE DO AR NA FASE DE EXPLORAÇÃO	834
QUADRO 6.54 – CATEGORIAS DE RESÍDUOS PASSÍVEIS DE SEREM GERADOS EM FASE DE CONSTRUÇÃO	836
QUADRO 6.55 – QUADROS RESUMO DE DADOS DE TERRAPLENAGENS.....	838
QUADRO 6.56 - PARÂMETROS DO CÁLCULO DE BACIA DE VISIBILIDADE.....	862
QUADRO 6.57 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – BIODIVERSIDADE - FLORA E VEGETAÇÃO – FASE DE CONSTRUÇÃO/DESATIVAÇÃO	866
QUADRO 6.58 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – BIODIVERSIDADE - FAUNA – FASE DE CONSTRUÇÃO.....	867
QUADRO 6.59 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – BIODIVERSIDADE - FLORA E VEGETAÇÃO – FASE DE EXPLORAÇÃO ...	868
QUADRO 6.60 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – BIODIVERSIDADE - FAUNA – FASE DE EXPLORAÇÃO.....	868

QUADRO 6.61 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	869
QUADRO 6.62 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES DE USO DO SOLO	870
QUADRO 6.63 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	872
QUADRO 6.64 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	874
QUADRO 6.65 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – QUALIDADE DO AR.....	875
QUADRO 6.66 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – CLIMA	875
QUADRO 6.67 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	876
QUADRO 6.68 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – RUÍDO	877
QUADRO 6.69 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – SOLOS	878
QUADRO 6.70 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – USOS DO SOLO.....	879
QUADRO 6.71 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – PAISAGEM.....	880
QUADRO 6.72 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – PATRIMÓNIO	881
QUADRO 6.73 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – COMPONENTE SOCIAL	882
QUADRO 6.74 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – SAÚDE HUMANA	883
QUADRO 6.75 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – RESÍDUOS.....	883
QUADRO 6.76 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – ESTALEIROS	884
QUADRO 7.1 – MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE PRÉVIA À FASE DE CONSTRUÇÃO	886
QUADRO 7.2 – MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE DE CONSTRUÇÃO.....	891
QUADRO 7.3 – MEDIDAS DE CARÁCTER SECTORIAL – FASE DE CONSTRUÇÃO	895
QUADRO 7.4 – MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – ANTES DA CONCLUSÃO DA FASE DE CONSTRUÇÃO	905
QUADRO 7.5 – MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE DE EXPLORAÇÃO	906
QUADRO 7.6 – MEDIDAS SECTORIAIS – FASE DE EXPLORAÇÃO.....	906
QUADRO 7.7 – MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E RECOMENDAÇÕES PROPOSTAS	910
QUADRO 8.1 – PASSAGENS HIDRÁULICAS PREVISTAS NO PROJETO DE EXECUÇÃO	932
QUADRO 8.2 – CAPTAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PRIVADAS A MONITORIZAR	934
QUADRO 8.3 – PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DE RUÍDO	944
QUADRO 8.4 – PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DE RUÍDO	945

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 –ZONA DE EQUIPAMENTO ESPECIAL (EXTRATO DA PLANTA DE ZONAMENTO DO PUCA)	71
FIGURA 2.2 – EXTRATO DA PLANTA DE ORDENAMENTO DO PDM-1ª REVISÃO COM SOBREPOSIÇÃO DA ZONA DE SERVIÇÃO NON AEDIFICANDI PUBLICADA PELA DECLARAÇÃO Nº 196/2013 DE 1 DE OUTUBRO	72
FIGURA 3.1 – UNIDADES TERRITORIAIS – FIGURA ESQUEMÁTICA	74
FIGURA 3.2 – ENQUADRAMENTO REGIONAL	75
FIGURA 3.3 – LOCALIZAÇÃO DO PROJETO – ESBOÇO COROGRÁFICO (FIGURAS ESQUEMÁTICAS)	76
FIGURA 3.4 – ZONAS SENSÍVEIS NA ÁREA EM ESTUDO	78
FIGURA 3.5 – TRAÇADO	82
FIGURA 3.6 – ROTUNDA DE SANTA JOANA - AVEIRO	83
FIGURA 3.7 – NÓ DE ÁGUEDA	83
FIGURA 3.8 – EVOLUÇÃO DA PROCURA DE TRÁFEGO MÉDIO DIÁRIO ANUAL NO ERAA	128
FIGURA 3.9 – TRÁFEGO NAS SECÇÕES	129
FIGURA 3.10 – TRAÇADO EM PLANTA – PORMENOR DA INTERSECÇÃO DO ERRA COM A LINHA 03000 DO GASODUTO DE TRANSPORTE LEIRIA - BRAGA (LOTE 2)	152
FIGURA 3.11 – ALÇADO – PORMENOR DA INTERSECÇÃO DO ERRA COM A LINHA 03000 DO GASODUTO DE TRANSPORTE LEIRIA - BRAGA (LOTE 2)	152
FIGURA 3.12 – INTERSECÇÃO DO ERAA COM A SOLUÇÃO B INTEGRADA NO CORREDOR DA “NOVA LINHA DE ALTA VELOCIDADE PORTO LISBOA - LOTE A: PORTO/AVEIRO (OIÁ)” - TRECHO 1: ALTERNATIVA 1.3ILAB (B1 + ILBA S.J. LOURE + A2 + (LIG. LN SOL. A) + A3 + ILAB LOUREIRO) EM PLANTA	158
FIGURA 3.13 – INTERSECÇÃO DO ERAA COM A SOLUÇÃO B INTEGRADA NO CORREDOR DA “NOVA LINHA DE ALTA VELOCIDADE PORTO LISBOA - LOTE A: PORTO/AVEIRO (OIÁ)” - TRECHO 1: ALTERNATIVA 1.3ILAB (B1 + ILBA S.J. LOURE + A2 + (LIG. LN SOL. A) + A3 + ILAB LOUREIRO) EM PERFIL	159
FIGURA 3.14 – MEDIDAS PREVENTIVAS DO CORREDOR DA “NOVA LINHA DE ALTA VELOCIDADE PORTO LISBOA - LOTE A: PORTO/AVEIRO (OIÁ)” - TRECHO 1: ALTERNATIVA 1.3ILAB (B1 + ILBA S.J. LOURE + A2 + (LIG. LN SOL. A) + A3 + ILAB LOUREIRO)	160
FIGURA 3.15 – DIMENSÕES DO SEPARADOR DE HIDROCARBONETOS	187
FIGURA 3.16 – CRONOGRAMA DE TRABALHOS NO DECURSO DA FASE DE CONSTRUÇÃO	198
FIGURA 4.1 – ENQUADRAMENTO DA ÁREA DE ESTUDO RELATIVAMENTE A ÁREAS CLASSIFICADAS E/OU SENSÍVEIS	210
FIGURA 4.2 – ENQUADRAMENTO DA ÁREA DE ESTUDO RELATIVAMENTE A ÁREAS CLASSIFICADAS E/OU SENSÍVEIS	212
FIGURA 4.3 – SOBREIROS IDENTIFICADOS NAS PROXIMIDADES DO TRAÇADO DO EIXO RODOVIÁRIO AVEIRO-ÁGUEDA ..	217
FIGURA 4.4 – LOCAIS ONDE FORAM OBSERVADOS INDIVÍDUOS DE SOBREIRO	218

FIGURA 4.5 – LOCAIS COM PRESENÇA DE ESPÉCIES DE FLORA INVASORA NA ÁREA DE ESTUDO DO EIXO RODOVIÁRIO AVEIRO-ÁGUEDA.....	222
FIGURAS 4.6 E 4.7 – MANCHAS DE EUCALIPTAL OBSERVADAS NA ÁREA DE ESTUDO	224
FIGURA 4.8 – EDIFICAÇÕES URBANAS NA ÁREA DE ESTUDO	224
FIGURAS 4.9 E 4.10 – ÁREAS AGRÍCOLAS NA ÁREA DE ESTUDO.....	225
FIGURA 4.11 – NÚCLEO DE MIMOSA NA ÁREA DE ESTUDO	226
FIGURA 4.12 – HABITAT 9230 IDENTIFICADO NA ÁREA DE ESTUDO	226
FIGURA 4.13 – PEQUENA MANCHA DE VEGETAÇÃO DOMINADA POR CANA.....	227
FIGURAS 4.14 E 4.15 – GALERIAS RIPÍCOLAS DA RIBEIRA DA HORTA (À ESQUERDA) E DO RIO ÁGUEDA (À DIREITA).....	228
FIGURA 4.16 – HABITAT 9330 IDENTIFICADO NA ÁREA DE ESTUDO	228
FIGURA 4.17 – ABRIGOS DE MORCEGOS CONHECIDOS NA ÁREA DE ESTUDO E SUA ENVOLVENTE	233
FIGURA 4.18 – ÁREAS CRÍTICAS PARA AVES AQUÁTICAS.....	237
FIGURA 4.19 – PROJEÇÃO DO TRAÇADO EM ESTUDO (A MAGENTA) SOBRE A CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL CONTINENTAL, FOLHA NORTE, À ESCALA 1:500.000.....	244
FIGURAS 4.20 E 4.21 – DEPÓSITOS PLIO-PLISTOCÉNICOS AOS PK 4+300 E 5+000, RESPETIVAMENTE	245
FIGURAS 4.22 E 4.23 – DEPÓSITOS PLISTOCÉNICOS AOS PK 14+100 E 14+300, RESPETIVAMENTE	246
FIGURAS 4.24 E 4.25 – ARENITOS DO MAMODEIRO AO PK 9+100.....	247
FIGURAS 4.26 E 4.27 – ARENITOS DO REQUEIXO AOS PK 3+300 E 6+600, RESPETIVAMENTE	247
FIGURAS 4.28 E 4.29 – ARENITOS TRIÁSICOS AOS PK 11+300 E 14+000, RESPETIVAMENTE.....	248
FIGURA 4.30 – SISTEMA AQUÍFERO QUATERNÁRIO DE AVEIRO.....	250
FIGURA 4.31 – SISTEMA AQUÍFERO CRETÁCICO DE AVEIRO.....	251
FIGURA 4.32 – ESQUEMA TECTONO-ESTRATIGRÁFICO DE PORTUGAL, ADAPTADO DA CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL, ESCALA 1:1 000 000, DE 1992. ÁREA EM ESTUDO A VERMELHO	253
FIGURA 4.33 – ZONAMENTO SÍSMICO DO TERRITÓRIO NACIONAL DE ACORDO COM A NORMA NP EN 1998 1:2010 ..	255
FIGURA 4.34 – CARTA DE ÍSOSISTAS PARA OS GRANDES SISMOS DE 1755, 1856, 1909 E 1969, COM A LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO	257
FIGURA 4.35 – EXTRATO DA CARTA NEOTECTÓNICA DE PORTUGAL CONTINENTAL, COM A LOCALIZAÇÃO DO LOCAL EM ESTUDO.....	258
FIGURA 4.36 – ZONAMENTO DOS COEFICIENTES DE SISMICIDADE.....	259
FIGURA 4.37 – ÁREAS REFERENCIADAS NA PROXIMIDADE DO TRAÇADO EM ESTUDO, COM INTERESSE PARA A PROSPEÇÃO E PESQUISA DE RECURSOS GEOLÓGICOS (TRAÇADO A COR AZUL).....	264
FIGURA 4.38 – ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO TERRITORIAL.....	281

FIGURA 4.39 – ORGANIZAÇÃO.....	281
FIGURA 4.40 – FASE DE ELABORAÇÃO DOS PGRH	290
FIGURA 4.41 – CARTA SÍNTESE	293
FIGURA 4.42 – CARTA DE PERIGOSIDADE ESTRUTURAL DE INCÊNDIO RURAL 2020 - 2030.....	296
FIGURA 4.43 – DOMÍNIO HÍDRICO	318
FIGURA 4.44 – INTERSECÇÃO DO ERAA COM A SOLUÇÃO B INTEGRADA NO CORREDOR DA “NOVA LINHA DE ALTA VELOCIDADE PORTO LISBOA - LOTE A: PORTO/AVEIRO (OIÃ)” - TRECHO 1: ALTERNATIVA 1.3ILAB (B1 + ILBA S.J. LOURE + A2 + (LIG. LN SOL. A) + A3 + ILAB LOUREIRO) EM PLANTA.....	322
FIGURA 4.45 – MEDIDAS PREVENTIVAS DO CORREDOR DA “NOVA LINHA DE ALTA VELOCIDADE PORTO LISBOA - LOTE A: PORTO/AVEIRO (OIÃ)” - TRECHO 1: ALTERNATIVA 1.3ILAB (B1 + ILBA S.J. LOURE + A2 + (LIG. LN SOL. A) + A3 + ILAB LOUREIRO)	323
FIGURA 4.46 - INSTRUMENTOS DO PLANEAMENTO DAS ÁGUAS.....	329
FIGURA 4.47 - DELIMITAÇÃO GEOGRÁFICA DA RH4A	331
FIGURA 4.48 - DELIMITAÇÃO DAS SUB-BACIAS IDENTIFICADAS NA RH4A.....	333
FIGURA 4.49 - ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS ONDE SE INSERE O PROJETO	334
FIGURA 4.50 - ÁREAS COM RISCO SIGNIFICATIVO DE INUNDAÇÃO NA REGIÃO DA ÁREA DE PROJETO	336
FIGURA 4.51 - REDE HIDROGRÁFICA PRINCIPAL NA ENVOLVENTE PRÓXIMA DA ÁREA DE PROJETO	339
FIGURA 4.52 - REDE HIDROMÉTRICA NA ENVOLVENTE DA ÁREA DE PROJETO	341
FIGURA 4.53 - ESCOAMENTO MÉDIO ANUAL NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA PONTE DE ÁGUEDA.....	342
FIGURA 4.54 - ENQUADRAMENTO HIDROGEOLÓGICO DE ÂMBITO REGIONAL	343
FIGURA 4.55 - SUPERFÍCIES PIEZOMÉTRICAS NA MASSA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA CRETÁCICO DE AVEIRO	346
FIGURA 4.56 - SUPERFÍCIES PIEZOMÉTRICAS NA MASSA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA QUATERNÁRIO DE AVEIRO	347
FIGURA 4.57 - REDE DE MONITORIZAÇÃO PIEZOMÉTRICA NA ENVOLVENTE DA ÁREA DE PROJETO.....	349
FIGURA 4.58 - NÍVEL PIEZOMÉTRICO NO PONTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA 185/110	349
FIGURA 4.59 - PERÍMETROS DE PROTEÇÃO DE CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA CONSUMO HUMANO	351
FIGURA 4.60 - CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA INVENTARIADAS PELA CM ÁGUEDA E PELO LNEG.....	352
FIGURA 4.61 - CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA INVENTARIADAS PELA ARH-CENTRO	353
FIGURA 4.62 – CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA INVENTARIADAS PELA ARH-CENTRO E IDENTIFICAS NA CARTA MILITAR N.º 185	355
FIGURA 4.63 – CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA INVENTARIADAS PELA ARH-CENTRO E IDENTIFICAS NA CARTA MILITAR N.º 185	356

FIGURA 4.64 – CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA INVENTARIADAS PELA ARH-CENTRO E IDENTIFICAS NA CARTA MILITAR N.º 185	357
FIGURA 4.65 – DISTRIBUIÇÃO DOS VOLUMES DE ÁGUA CAPTADOS PELAS PRINCIPAIS UTILIZAÇÕES CONSUMPTIVAS (HM ³)	361
FIGURA 4.66 – CARGAS REJEITADAS PELOS SETORES: CBO5, CQO, FÓSFORO TOTAL E AZOTO TOTAL (KG/ANO)	361
FIGURA 4.67 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS, REGIÃO HIDROGRÁFICA RH4, NO 1.º CICLO	364
FIGURA 4.68 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS, REGIÃO HIDROGRÁFICA RH4, NO 2.º CICLO	364
FIGURA 4.69 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS, REGIÃO HIDROGRÁFICA RH4, NO 1.º CICLO	365
FIGURA 4.70 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS, REGIÃO HIDROGRÁFICA RH4, NO 2.º CICLO	365
FIGURA 4.71 - ZONA VULNERÁVEL PELA DIRETIVA NITRATOS INTERESSADA PELA ÁREA DE PROJETO.....	370
FIGURA 4.72 - ESTAÇÕES DA REDE DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	371
FIGURA 4.73 - PONTOS DA REDE DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	375
FIGURA 4.74 – ESTAÇÃO DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR – AVEIRO.....	379
FIGURA 4.75 – LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR – “AVEIRO” (FIGURA ESQUEMÁTICA)	381
FIGURA 4.76 – PRINCIPAIS FONTES POLUENTES DO AR.....	391
FIGURA 4.77 - TRAÇADO E LOCALIZAÇÃO DOS RECETORES NA PROXIMIDADE DO MESMO (IMAGEM EXTRAÍDA DO MODELO CALINE4).....	393
FIGURA 4.78 – MAPA DINÂMICO - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS ANUAIS – TEMPERATURA MÉDIA	394
FIGURA 4.79 – TEMPERATURAS MENSAIS MÉDIAS, MÁXIMAS E MÍNIMAS DO AR MEDIDAS REGISTADAS NA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE AVEIRO/UNIVERSIDADE	395
FIGURA 4.80 – TEMPERATURAS MENSAIS MÉDIAS, MÁXIMAS E MÍNIMAS DO AR MEDIDAS REGISTADAS NA ESTAÇÃO AVEIRO/UNIVERSIDADE.....	396
FIGURA 4.81 – VALORES MÉDIOS MENSAIS DE PRECIPITAÇÃO REGISTADOS NA ESTAÇÃO AVEIRO/UNIVERSIDADE (1981-2010)	396
FIGURA 4.82 – MAPA DINÂMICO - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS ANUAIS – PRECIPITAÇÃO	397
FIGURA 4.83 – VALORES MÉDIOS MENSAIS DA HUMIDADE RELATIVA DO AR REGISTADOS NA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE AVEIRO (1971-2000)	398
FIGURA 4.84 – VELOCIDADE MÉDIA DO VENTO NA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE AVEIRO (1971-2000)	398
FIGURA 4.85 – PREDOMINÂNCIA DOS VENTOS AVEIRO (CAMPUS) ÀS 9H E ÀS 15 H (1981-1995)	399

FIGURA 4.86 - PLANO DE RESILIÊNCIA DAS INFRAESTRUTURAS ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	401
FIGURA 4.87 - ESTUDOS DE AVALIAÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E RESILIÊNCIA E A CATÁSTROFES.....	401
FIGURA 4.88 - ESTRATÉGIA NACIONAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	404
FIGURA 4.89 - PROGRAMA DE AÇÃO PARA A ADAPTAÇÃO (P-3AC)	405
FIGURA 4.90 - IMPLEMENTAÇÃO DA ENAAC.....	410
FIGURA 4.91 - OBJETIVOS NACIONAIS PARA O HORIZONTE 2030	411
FIGURA 4.92 - RELAÇÃO ENTRE OS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS NACIONAIS E AS DIMENSÕES DO PNEC.....	412
FIGURA 4.93 - ANOMALIA DA MÉDIA ANUAL DA TEMPERATURA MÉDIA E ANOMALIA DA MÉDIA ANUAL DA PRECIPITAÇÃO, DOS DADOS HISTÓRICOS OBSERVADOS E MODELADOS, E DOS DADOS PROJETADOS SEGUNDOS OS CENÁRIOS CLIMÁTICOS RCP4.5 E RCP8.5 ATÉ AO FINAL DO SÉCULO XXI PARA AVEIRO	422
FIGURA 4.94 – FICHA CLIMÁTICA – RESUMO DAS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS PROJETADAS PARA O MUNICÍPIO DE AVEIRO	427
FIGURA 4.95 – LEGENDA DA ESCALA	431
FIGURA 4.96 – FICHA DE PROJETO.....	432
FIGURA 4.97 – FICHA CLIMÁTICA – RESUMO DAS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS PROJETADAS PARA O MUNICÍPIO DE ÁGUEDA.....	434
FIGURA 4.98 – FICHA DE PROJETO PARA A ÁREA DE ORDENAMENTO E CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL	437
FIGURA 4.99 – FICHA DE PROJETO PARA A ÁREA DE DINAMIZAÇÃO DE INICIATIVAS DE MOBILIDADE SUSTENTÁVEL	437
FIGURA 4.100 - TOTAL NACIONAL (SEM SETOR LULUCF) DE EMISSÕES DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA FACE ÀS METAS DE REDUÇÃO PNAC (2020) E PNEC (2030)/ LEI DE BASES DO CLIMA.....	442
FIGURA 4.101 - EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES NACIONAIS DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA.....	443
FIGURA 4.102 - EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES SETORIAIS: 1990-2021	444
FIGURA 4.103 - EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES SETORIAIS: 1990-2021	445
FIGURA 4.104 - EMISSÕES SETORIAIS DE GEE EM AVEIRO (A) E ÁGUEDA (B) EM 2019	448
FIGURA 4.105 - EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE/PIB (1990-2021)	450
FIGURA 4.106 - PRODUÇÃO BRUTA DE ENERGIA ELÉTRICA E SALDO IMPORTADOR	451
FIGURA 4.107 – DOMÍNIO RCM INCORPORADO EM UMA GRELHA GCM	453
FIGURA 4.108 – MODELO REGIONAL DO CLIMA	454
FIGURA 4.109 – MAPA DISPONIBILIZADO NO PORTAL DO CLIMA – ÁREA GEOGRÁFICA CENTRO - REGIÃO DE AVEIRO	455
FIGURA 4.110 – EXTRATO DAS PLANTAS DE ORDENAMENTO - ZONAMENTO ACÚSTICO	465
FIGURA 4.111 – EXTRATO DOS MAPAS DE RUÍDO MUNICIPAIS – INDICADOR LDEN	466
FIGURA 4.112 – EXTRATO DOS MAPAS DE RUÍDO MUNICIPAIS – INDICADOR LN	467

FIGURA 4.113 - CARACTERÍSTICAS DAS CLASSES DE CAPACIDADE DE USO DO SOLO	480
FIGURAS 4.114 E 4.115 - LIGAÇÃO NA ROTUNDA EXISTENTE DO EIXO ESTRUTURANTE DE AVEIRO (AO KM 0+000) ...	486
FIGURAS 4.116 E 4.117 - INÍCIO DA INTERVENÇÃO (AO KM 0+000)	486
FIGURAS 4.118 E 4.119 - FINAL DA INTERVENÇÃO (AO KM 15+000)	486
FIGURAS 4.120 E 4.121 - ÁREA AGRÍCOLA COM ESPAÇOS NATURAIS E SEMINATURAIS (ENTRE O KM 0+500 E O KM 2+250)	487
FIGURAS 4.122 E 4.123 - CULTURAS DE SEQUEIRO (ENTRE O KM 11+000 E O KM 11+500).....	487
FIGURAS 4.124 E 4.125 - POMARES (NA PROXIMIDADE DO KM 14+000).....	487
FIGURAS 4.126 E 4.127 - MOSAICOS CULTURAIS E PARCELAES COMPLEXOS (ENTRE O KM 8+500 E O KM 10+000).488	
FIGURAS 4.128 E 4.129 - AGRICULTURA PROTEGIDA E VIVEIROS (KM 12+500).....	488
FIGURAS 4.130 E 4.131 - HORTAS E VINHAS (ENTRE O KM 11+000 E KM 12+250).....	488
FIGURAS 4.132 E 4.133 - HORTAS E VINHAS (ENTRE O KM 11+000 E KM 12+250).....	489
FIGURAS 4.134 E 4.135 - ÁREA DE HORTA E PASTAGEM (ENTRE O KM 1+030 E O KM 3+250)	489
FIGURAS 4.136 E 4.137 - FLORESTA DE EUCALIPTO (ENTRE O KM 3+250 E O KM 4+500)	489
FIGURAS 4.138 E 4.139 - FLORESTA DE EUCALIPTO (ENTRE O KM 5+000 E O KM 6+740)	490
FIGURAS 4.140 E 4.141 - FLORESTA DE EUCALIPTO (ENTRE O KM 6+500 E O KM 8+500)	490
FIGURAS 4.142 E 4.143 - FLORESTA DE EUCALIPTO (ENTRE O KM 11+000 AO KM 15+000)	490
FIGURAS 4.144, 4.145, 4.146 E 4.147 - FLORESTA DE EUCALIPTO (ENTRE O KM 11+000 AO KM 15+000)	491
FIGURA 4.148 - FLORESTA DE PINHEIRO-BRAVO (NA PROXIMIDADE DO KM 3+250)	491
FIGURA 4.149 - FLORESTA DE PINHEIRO-BRAVO (NA PROXIMIDADE DO KM 4+500)	491
FIGURAS 4.150 E 4.151 - FLORESTA DE OUTRAS FOLHOSAS (NA PROXIMIDADE DO KM 2+600)	492
FIGURAS 4.152 E 4.153 - ZONA INDUSTRIAL DO EIXO E ZONA INDUSTRIAL DE ÁGUEDA NORTE (NA PROXIMIDADE DO KM 4+950 E DO KM 15+000, RESPETIVAMENTE)	492
FIGURAS 4.154, 4.155, 4.156, 4.157, 4.158 E 4.159 - TECIDO EDIFICADO PREDOMINANTEMENTE HORIZONTAL (ENTRE O KM 0+000 E O KM 0+750)	493
FIGURAS 4.160 E 4.161 - INTERSECÇÃO DO TRAÇADO PROPOSTO COM A RUA DA PATELA (NA PROXIMIDADE DO KM 0+230)	494
FIGURAS 4.162 E 4.163 - INTERSECÇÃO DO TRAÇADO PROPOSTO COM A RUA DA QUINTA NOVA (NA PROXIMIDADE DO KM 0+500)	494
FIGURAS 4.164 E 4.165 - TECIDO EDIFICADO DESCONTÍNUO (NA PROXIMIDADE DO KM 10+250)	494
FIGURAS 4.166, 4.167, 4.168 E 4.169 - TECIDO EDIFICADO CONTÍNUO (ENTRE O KM 12+000 E O KM 13+000) ...	495
FIGURAS 4.170 E 4.171 - PRODUÇÃO DE BOVINOS - VACARIA (NA PROXIMIDADE DO KM 2+300)	495

FIGURAS 4.172 E 4.173 - PRODUÇÃO DE BOVINOS - VACARIA (NA PROXIMIDADE DO KM 2+300)	496
FIGURAS 4.174, 4.175, 4.176 E 4.177 - REDES VIÁRIAS E FERROVIÁRIAS E ESPAÇOS ASSOCIADOS	496
FIGURAS 4.178 E 4.179 - ENTRADA PARA PEDREIRA (NA PROXIMIDADE DO KM 6+150)	497
FIGURAS 4.180 E 4.181 - ATERRO ERSUC EIROL – AVEIRO (NA PROXIMIDADE DO KM 7+600 AO KM 7+700)	497
FIGURAS 4.182, 4.183, 4.184 E 4.185 – RIO VOUGA E SEUS AFLUENTES (NA PROXIMIDADE DO KM 10+500)	498
FIGURAS 4.186 E 4.187 - RIBEIRA DE VILAR NA PROXIMIDADE DO KM 0+000	498
FIGURAS 4.188 E 4.189 - RIBEIRA DA HORTA NA PROXIMIDADE DO KM 6+500	499
FIGURA 4.190 – VISTA PARA NOROESTE SOBRE A RIA DE AVEIRO (SALINAS E TANQUES DE PISCICULTURA)	505
FIGURA 4.191 – VISTA SOBRE AVEIRO A PARTIR DA A25	506
FIGURA 4.192 – VALES COM OCUPAÇÃO AGRÍCOLA E FLORESTAS DE FOLHOSAS	506
FIGURA 4.193 – ÁREA DE EUCALIPTO INTERROMPIDA PELO CANAL DA REDE DE ALTA TENSÃO	507
FIGURA 4.194 – PATEIRA DE FERMENTELOS	507
FIGURA 4.195 – OCUPAÇÃO AGRÍCOLA NA ZONA INUNDÁVEL A OESTE DE ALMEAR	508
FIGURA 4.196 – VARIAÇÃO SAZONAL DA PAISAGEM NA ZONA INUNDÁVEL A OESTE DE ALMEAR	508
FIGURA 4.197 – OCUPAÇÃO AGRÍCOLA NA ENCOSTA A SUL DA FONTE DE ALQUERUBIM	509
FIGURA 4.198 – PERSPECTIVA SOBRE A ZONA DE VÁRZEA A SUL DE FONTES	509
FIGURA 4.199 – ZONA INDUSTRIAL DE ÁGUEDA	510
FIGURA 4.200 – EXPLORAÇÃO DE EUCALIPTO NA ENVOLVENTE OESTE DE ÁGUEDA	510
FIGURA 4.201 – RECLASSIFICAÇÃO DOS FATORES DE CARATERIZAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE VISUAL	514
FIGURA 4.202 – ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO NACIONAL À ESQUERDA E DISTRITAL À DIREITA	536
FIGURA 4.203 – ÁREA ENVOLVENTE DE 2KM	537
FIGURA 4.204 – EXTRATO DA CARTA PATRIMÓNIO CULTURAL PDM AVEIRO	548
FIGURA 4.205 – EXTRATO DA CARTA PATRIMÓNIO CULTURAL PDM ÁGUEDA	549
FIGURA 4.206 – MAPPAS DAS PROVÍNCIAS DE PORTUGAL”, DE JOÃO SILVÉRIO CARPINETTI (FONTE: BIBLIOTECA NACIONAL DIGITAL)	567
FIGURA 4.207 – “PORTUGALLIAE QUE OLIM LUSITANIA, NOVÍSSIMA ET EXACTISSIMA DESCRIPTIO", DE FERNANDO ALVARO SECO	568
FIGURA 4.208 – ÁREA DE SENSIBILIDADE ARQUEOLÓGICA - PROCESSO 2014/002 REFERENTE AO EIA - DESASSOREAMENTO DA PATEIRA DE FERMENTELOS E AÇUDE DO RIO ÁGUEDA - ÁGUEDA/AVEIRO/OLIVEIRA DO BAIRRO”	569
FIGURA 4.209 – ÁREA 1 (KM 0+193 A KM 0+377)	570

FIGURA 4.210 – ÁREAS 2 (KM 1+889 A KM 1+942) E 3 (KM 2+460 A KM 2+569)	571
FIGURA 4.211 – ÁREA 4 (KM 3+433 A KM 3+499)	572
FIGURA 4.212 – ÁREA 5 (KM 6+090 A KM 6+543)	573
FIGURA 4.213 – ÁREA 6 (KM 9+763 A KM 9+825)	574
FIGURA 4.214 – ÁREAS 7 (KM 9+763 A KM 10+664) E 8 (KM 10+747 A KM 10+863)	575
FIGURA 4.215 – CONDIÇÕES DE VISIBILIDADE E MATAGAL NA ZONA DA ÁREA 8	575
FIGURA 4.216 – PROSPECÇÃO DA ÁREA 3 (FOTO JOÃO BAIA)	576
FIGURA 4.217 – PROSPECÇÃO DA ÁREA 5 – ANTIGA CAPELA.....	576
FIGURA 4.218 – ENQUADRAMENTO DO PROJETO EIXO RODOVIÁRIO AVEIRO/ÁGUEDA COM O ANTIGO NO SISTEMA MARÍTIMO-FLUVIAL VOUGA/ÁGUEDA	578
FIGURA 4.219 – ÁREAS DE INTERSECÇÃO PROJETO EIXO RODOVIÁRIO AVEIRO/ÁGUEDA COM O SISTEMA MARÍTIMO FLUVIAL VOUGA/ÁGUEDA	579
FIGURA 4.220 – POPULAÇÃO RESIDENTE NO CONCELHO DE ÁGUEDA	586
FIGURA 4.221 – POPULAÇÃO RESIDENTE NO CONCELHO DE AVEIRO	587
FIGURA 4.222 – EVOLUÇÃO DA TAXA DE CRESCIMENTO EFETIVO ENTRE 2011 E 2021	587
FIGURA 4.223 – EVOLUÇÃO DA TAXA DE CRESCIMENTO MIGRATÓRIO ENTRE 2011 E 2021	588
FIGURA 4.224 – EVOLUÇÃO DA TAXA DE CRESCIMENTO NATURAL ENTRE 2011 E 2021	588
FIGURA 4.225 – PIRÂMIDE ETÁRIA DA POPULAÇÃO RESIDENTE EM ÁGUEDA E AVEIRO EM 2022	592
FIGURA 4.226 – PERCENTAGEM DE EMPRESAS DO SETOR PRIMÁRIO, SECUNDÁRIO E TERCIÁRIO POR UNIDADE TERRITORIAL, EM 2021	598
FIGURAS 4.227, 4.228, 4.229, 4.230, 4.231, 4.232, 4.233, 4.234, 4.235, 4.236, 4.237, 4.238, 4.239, 4.240, 4.241, 4.242, 4.243, 4.244 E 4.245 – ENQUADRAMENTO EM VISTA AÉREA DAS PRINCIPAIS LOCALIDADES LOCALIZADAS NA ENVOLVENTE DO EIXO RODOVIÁRIO AVEIRO – ÁGUEDA	618
FIGURAS 4.246, 4.247, 4.248, 4.249, 4.250 E 4.251 - ESPAÇOS COMERCIAIS (JUNTO AO INÍCIO DO TRAÇADO)	629
FIGURAS 4.252 E 4.253 - ESPAÇOS COMERCIAIS (JUNTO AO INÍCIO DO TRAÇADO)	630
FIGURAS 4.254 E 4.255 - MIRADOR BUSINESS CENTER (JUNTO AO INÍCIO DO TRAÇADO)	630
FIGURAS 4.256 E 4.257 - ESPAÇOS INDUSTRIAIS (JUNTO AO INÍCIO DO TRAÇADO PROPOSTO)	630
FIGURAS 4.258, 4.259, 4.260, 4.261, 4.262 E 4.263 - ESPAÇOS INDUSTRIAIS: ZONA INDUSTRIAL DO EIXO (ENTRE O KM 4+500 E O KM 5+000)	631
FIGURA 4.264 - ESPAÇOS COMERCIAIS (NA PROXIMIDADE DO KM 9+500)	632
FIGURA 4.265 - ESPAÇOS DE RESTAURAÇÃO E TURISMO RURAL (NA PROXIMIDADE DO KM 10+500)	632

FIGURAS 4.266, 4.267, 4.268 E 4.269 - ESPAÇOS DE RESTAURAÇÃO, COMERCIAIS E INDUSTRIAIS (ENTRE O KM 12+500 E O KM 13+500)	632
FIGURAS 4.270, 4.271, 4.272, 4.273, 4.274 E 4.275 - ESPAÇOS DE RESTAURAÇÃO, COMERCIAIS E INDUSTRIAIS (ENTRE O KM 12+500 E O KM 13+500)	633
FIGURAS 4.276 E 4.277 - ESPAÇOS DE RESTAURAÇÃO, COMERCIAIS E INDUSTRIAIS (ENTRE O KM 12+500 E O KM 13+500)	634
FIGURAS 4.278 E 4.279 - ESPAÇOS INDUSTRIAIS: TRAVASSÔ (ENTRE O KM 13+500 E O KM 13+800).....	634
FIGURA 4.280 - ESPAÇOS INDUSTRIAIS (NA PROXIMIDADE DO KM 14+000)	634
FIGURA 4.281 - ESPAÇOS COMERCIAIS (NA PROXIMIDADE DO KM 14+650)	634
FIGURAS 4.282, 4.283, 4.284, 4.285, 4.286 E 4.287 - ESPAÇOS INDUSTRIAIS: ZONA INDUSTRIAL NORTE DE ÁGUEDA (NA PROXIMIDADE DO KM 15+000)	635
FIGURAS 4.288, 4.289, 4.290 E 4.291 - ESPAÇOS INDUSTRIAIS: ZONA INDUSTRIAL NORTE DE ÁGUEDA (NA PROXIMIDADE DO KM 15+000)	636
FIGURA 4.292 - ESPAÇOS COMERCIAIS JUNTO À M578 (FINAL DO TRAÇADO)	636
FIGURA 4.293 - ESPAÇOS COMERCIAIS E INDUSTRIAIS JUNTO À M578 (FINAL DO TRAÇADO).....	636
FIGURA 4.294 - POSTO DE ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEL (JUNTO AO INÍCIO DO TRAÇADO).....	637
FIGURA 4.295 - POSTO DE ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEL (AO KM 13+100)	637
FIGURA 4.296 - ESPAÇOS DE RESTAURAÇÃO (AO KM 13+300)	637
FIGURA 4.297 - ESPAÇOS DE RESTAURAÇÃO (AO KM 13+500)	637
FIGURAS 4.298 E 4.299 - QUINTA ECOLÓGICA DA MOITA (NA PROXIMIDADE DO KM 2+500)	638
FIGURAS 4.300 E 4.301 - PARQUE DE LAZER URBANO E PARQUE INFANTIL, FREGUESIA DE SANTA JOANA (NA PROXIMIDADE DO INÍCIO DA INTERVENÇÃO)	638
FIGURAS 4.302 E 4.303 - PARQUE DE MERENDAS JUNTO AO RIO VOUGA (NA PROXIMIDADE DO KM 12+250).....	638
FIGURA 4.304 - PARQUE INFANTIL DE VILAR (NA PROXIMIDADE DO KM 0+000)	639
FIGURA 4.305 - JARDIM DA IGREJA PAROQUIAL DE SANTA JOANA (NA PROXIMIDADE DO KM 0+500)	639
FIGURAS 4.306 E 4.307- PARQUE DA CAMPONESA, PATELA (NA PROXIMIDADE DO KM 1+030)	639
FIGURAS 4.308 E 4.309 - POLÍCIA MUNICIPAL DE AVEIRO, PARQUE DE EXPOSIÇÕES DE AVEIRO (AVEIRO EXPO), ESPAÇO DA FEIRA DE MARÇO - FEIRA POPULAR (NA PROXIMIDADE DO INÍCIO DA INTERVENÇÃO)	639
FIGURA 4.310 - LOJA DO CIDADÃO, FORÇA (NA PROXIMIDADE DO INÍCIO DA INTERVENÇÃO)	640
FIGURA 4.311 - DEPARTAMENTO DE FINANÇAS, FORÇA (NA PROXIMIDADE DO INÍCIO DA INTERVENÇÃO)	640
FIGURA 4.312 - HOSPITAL DA LUZ, FORÇA (NA PROXIMIDADE DO INÍCIO DA INTERVENÇÃO)	640

FIGURA 4.313 - INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO E DA ADMINISTRAÇÃO (NA PROXIMIDADE DO INÍCIO DA INTERVENÇÃO)	640
FIGURA 4.314 - UNIDADE DE SAÚDE FAMILIAR DE SANTA JOANA (NA PROXIMIDADE DO KM 0+620)	640
FIGURA 4.315 - EXTENSÃO DE SAÚDE DE REQUEIXO (NA PROXIMIDADE DO KM 9+925).....	640
FIGURA 316 - COMPLEXO SOCIAL DA MISERICÓRDIA DE AVEIRO - MOITA (NA PROXIMIDADE DO KM 2+500)	641
FIGURA 317 - PATRONATO DE NOSSA SENHORA DE FÁTIMA (JUNTO AO INÍCIO DA INTERVENÇÃO).....	641
FIGURAS 4.318 E 4.319 - CENTRO SOCIAL DA FREGUESIA DE REQUEIXO (NA PROXIMIDADE DO KM 10+000).....	641
FIGURAS 4.320 E 4.321 - FONTANÁRIO E TANQUE PÚBLICO (NA PROXIMIDADE DO KM 10+100)	641
FIGURA 4.322 - FONTANÁRIO PÚBLICO (NA PROXIMIDADE DO KM 12+450).....	642
FIGURA 4.323 - FONTANÁRIO PÚBLICO (NA PROXIMIDADE DO KM 11+000).....	642
FIGURAS 4.324 E 4.325 - MIRADOURO VARANDA DE PILATOS (NA PROXIMIDADE DO KM 11+000)	642
FIGURA 4.326 - IGREJA DE SÃO MIGUEL, TRAVASSÔ (NA PROXIMIDADE DO KM 12+450)	642
FIGURA 4.327 - 6CAPELA DE ALMEAR /CAPELA DE SÃO CAETANO (NA PROXIMIDADE DO KM 10+800).....	642
FIGURA 4.328 - CAPELA DE SÃO GERALDO - PRESA (JUNTO AO INÍCIO DO TRAÇADO PROPOSTO).....	643
FIGURA 4.329 - CAPELA DE SÃO BRÁS (NA PROXIMIDADE DO KM 1+030).....	643
FIGURA 4.330 - CAPELA DE NOSSA SENHORA DA MEMÓRIA, MOITA - OLIVEIRINHA (NA PROXIMIDADE DO KM 5+450)	643
FIGURA 4.331 - CAPELA DE TAIPA (NA PROXIMIDADE DO KM 9+540)	643
FIGURA 4.332 - CAPELA DE SANTO AMARO, REQUEIXO (NA PROXIMIDADE DO KM 9+925)	643
FIGURA 4.333 - JUNTA DE FREGUESIA DE SANTA JOANA (NA PROXIMIDADE DO KM 0+620)	643
FIGURA 4.334 - ESCOLA BÁSICA DE TRAVASSÔ (NA PROXIMIDADE DO KM 12+450).....	644
FIGURA 4.335 - ESCOLA BÁSICA DE VILAR (NA PROXIMIDADE INÍCIO DO TRAÇADO PROPOSTO)	644
FIGURAS 4.336 E 4.337 - PARAGENS DE TRANSPORTES PÚBLICOS (NO INÍCIO DO TRAÇADO A INTERVENÇIONAR E NA PROXIMIDADE DO KM 5+000)	644
FIGURAS 4.338 E 4.339 - PONTE FÉRREA REQUEIXO - TRAVASSÔ E PARAGEM TAIPA-REQUEIXO (NA PROXIMIDADE DO KM 10+500)	644
FIGURA 4.340 - PARQUE DESPORTIVO DE SÃO BRÁS (NA PROXIMIDADE DO KM 1+488).....	645
FIGURA 341 - ASSOCIAÇÃO DESPORTIVA DE TRAVASSÔ (NA PROXIMIDADE DO KM 14+400)	645
FIGURA 4.342 - PARQUE DESPORTIVO DE SÃO BRÁS (NA PROXIMIDADE DO KM 1+488).....	645
FIGURA 4.343 - ASSOCIAÇÃO DESPORTIVA DE TRAVASSÔ (NA PROXIMIDADE DO KM 14+250)	645
FIGURAS 4.344 E 4.345 - ÁREAS OCUPADAS POR PASTAGENS, COM PRESENÇA DE ANIMAIS (AO KM 10+000).....	645

FIGURAS 4.346, 4.347, 4.348, 4.349 - EDIFICAÇÕES AO KM 0+175 E KM 0+200 – LE E LD DA VIA	647
FIGURAS 4.350 E 4.351 - EDIFICAÇÕES AO KM 0+175 E KM 0+200 – LE E LD DA VIA	648
FIGURAS 4.352 E 4.353- KM 0+475.....	649
FIGURAS 4.354, 4.355, 4.356, 4.357 E 4.358- KM 1+525– ROTUNDA DOS CAMPINHOS	650
FIGURAS 4.359, 4.360, 4.361 E 4.362 – ARMAZÉM AGRÍCOLA AO KM 1+800 - LE.....	651
FIGURAS 4.363, 4.364, 4.365, 4.366 E 4.367 – ANEXOS/ARMAZÉS AO KM 9+750 – LE.....	652
FIGURAS 4.368, 4.369, 4.370, 4.371 E 4.372 – EDIFICAÇÃO, ANEXOS E ARMAZÉM AO KM 9+975	653
FIGURAS 4.373, 4.374 E 4.375 – RESTABELECIMENTO 31 – KM 0+500	654
FIGURAS 4.376, 4.377 E 4.378 – POTENCIAL ARMAZÉM (RUÍNAS) AO KM 10+950 – LE	655
FIGURA 4.379 - MORTALIDADE PROPORCIONAL NO ACeS BAIXO VOUGA NO TRIÉNIO 2012-2014, POR GRUPO ETÁRIO	659
FIGURA 4.380 - PROPORÇÃO DE INSCRITOS (%) POR DIAGNÓSTICO ATIVO, DEZEMBRO 2018 (ORDEM DECRESCENTE)	662
FIGURA 4.381 - GESTÃO DE RCD EM OBRAS COM DURAÇÃO INFERIOR A 1 ANO.....	673
FIGURA 4.382 - GESTÃO DE RCD EM OBRAS COM DURAÇÃO SUPERIOR A 1 ANO.....	674
FIGURA 6.1 – DIMENSÕES DO SEPARADOR DE HIDROCARBONETOS	699
FIGURA 6.2 – TRAÇADO EM PLANTA – PORMENOR DA INTERSECÇÃO DO ERRA COM A LINHA 03000 DO GASODUTO DE TRANSPORTE LEIRIA - BRAGA (LOTE 2).....	719
FIGURA 6.3 – ALÇADO – PORMENOR DA INTERSECÇÃO DO ERRA COM A LINHA 03000 DO GASODUTO DE TRANSPORTE LEIRIA - BRAGA (LOTE 2)	720
FIGURA 6.4 – INTERSECÇÃO DO ERAA COM A SOLUÇÃO B INTEGRADA NO CORREDOR DA “NOVA LINHA DE ALTA VELOCIDADE PORTO LISBOA - LOTE A: PORTO/AVEIRO (OIÃ)” - TRECHO 1: ALTERNATIVA 1.3ILAB (B1 + ILBA S.J. LOURE + A2 + (LIG. LN SOL. A) + A3 + ILAB LOUREIRO) EM PLANTA.....	723
FIGURA 6.5 – MEDIDAS PREVENTIVAS DO CORREDOR DA “NOVA LINHA DE ALTA VELOCIDADE PORTO LISBOA - LOTE A: PORTO/AVEIRO (OIÃ)” - TRECHO 1: ALTERNATIVA 1.3ILAB (B1 + ILBA S.J. LOURE + A2 + (LIG. LN SOL. A) + A3 + ILAB LOUREIRO)	724
FIGURA 6.6 – DIMENSÕES DO SEPARADOR DE HIDROCARBONETOS	736
FIGURA 6.7 - TRAÇADO E LOCALIZAÇÃO DOS RECETORES NA PROXIMIDADE DO MESMO (IMAGEM EXTRAÍDA DO MODELO CALINE4).....	747
FIGURA 6.8 – VISIBILIDADE DO PROJETO SOBRE O GOOGLE EARTH	796
FIGURA 6.9 – INTERSECÇÃO DO ERAA COM A SOLUÇÃO B INTEGRADA NO CORREDOR DA “NOVA LINHA DE ALTA VELOCIDADE PORTO LISBOA - LOTE A: PORTO/AVEIRO (OIÃ)” - TRECHO 1: ALTERNATIVA 1.3ILAB (B1 + ILBA S.J. LOURE + A2 + (LIG. LN SOL. A) + A3 + ILAB LOUREIRO) EM PLANTA.....	850

FIGURA 6.10 – MEDIDAS PREVENTIVAS DO CORREDOR DA “NOVA LINHA DE ALTA VELOCIDADE PORTO LISBOA - LOTE A: PORTO/AVEIRO (OIÃ)” - TRECHO 1: ALTERNATIVA 1.3ILAB (B1 + ILBA S.J. LOURE + A2 + (LIG. LN SOL. A) + A3 + ILAB LOUREIRO)	851
FIGURA 6.11 – REDE DE ALTA TENSÃO - VISTA PARA ESTE NO ACESSO A ÁGUEDA	859
FIGURA 6.12 – REDE DE ALTA TENSÃO - NA PROXIMIDADE DO ERSUC - AVEIRO.....	860
FIGURA 6.13 – VISTA SOBRE A A1 A ESTE DO ERSUC - AVEIRO.....	860
FIGURA 6.14 – REDE DE ALTA TENSÃO SOBRE A A17 NA ENVOLVENTE DE AVEIRO	860
FIGURA 6.15 – ERSUC - AVEIRO A OESTE DA A1	861
FIGURA 6.16 – REDE DE ALTA TENSÃO NO ACESSO A AVEIRO.....	861
FIGURA 8.1 – EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DE BARREIRAS EM REDE PARA ELEVAÇÃO DE VOO (ADAPTADO DE GARCIA ET AL., 2021).	923
FIGURA 8.2 – LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS P1 (MONTANTE E JUSANTE) – RIBEIRA DA HORTA	927
FIGURA 8.3 – LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS P2 (MONTANTE E JUSANTE) – RIO ÁGUEDA.....	928
FIGURA 8.4 – LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS - P1	936
FIGURA 8.5 – LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS - P2	937
FIGURA 8.6 – LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS - P3	938
FIGURA 8.7 – LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS - P4 E P5	939

1 INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DA FASE, DO PROPONENTE, DO PROJETISTA E DO PROJETO

O presente documento consiste no Volume II – Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), do Projeto do “**EIXO RODOVIÁRIO AVEIRO/ÁGUEDA**”, localizado no distrito de Aveiro, concelhos Aveiro (freguesias de União das Freguesias de Glória e Vera Cruz; Santa Joana, Oliveirinha, União de Freguesias de Eixo e Eirol, União de Freguesias de Requeixo N. Sr.ª de Fátima e Nariz e Águeda (freguesias União de Freguesias Trofa, Segadães e Lamas do Vouga; União de freguesias de Travassô e Óis da Ribeira).

Os Proponentes do Projeto são o **MUNICÍPIO DE AVEIRO** E **MUNICÍPIO DE ÁGUEDA** (MAA).

O EIA foi desenvolvido pela **TRIFÓLIO – ESTUDOS E PROJECTOS AMBIENTAIS E PAISAGÍSTICOS, LDA**, sendo que a especialidade do Projeto Rodoviário foi da responsabilidade da empresa **RIPÓRTICO, ENGENHARIA**.

1.2 ENTIDADE LICENCIADORA E AUTORIDADE DE AIA

As entidades licenciadoras do presente Projeto são a **CÂMARA MUNICIPAL DE AVEIRO E ÁGUEDA** sendo a Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) de acordo com o ponto 1 do Artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 11/2023 de 10 de fevereiro [Anexo XII (a que se refere o n.º 2 do artigo 37.º)].

1.3 EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO ESTUDO

O EIA foi iniciado em outubro de 2023, tendo o mesmo sido concluído durante o mês de fevereiro de 2024, apresentando-se no quadro seguinte a equipa técnica responsável¹⁾.

Importa ainda mencionar que os trabalhos de execução do Estudo de Viabilidade Ambiental (que acompanharam o Projeto na fase de Projeto Base), ocorrem entre outubro de 2022 e março de 2023, razão pela qual alguns trabalhos de campo são relativos a esse período.

¹ O 1º pedido de elementos realizado pela **TRIFÓLIO – ESTUDOS E PROJECTOS AMBIENTAIS E PAISAGÍSTICOS, LDA**, a diversas entidades públicas e privadas foi efetuado, via correio eletrónico, em 10 de outubro de 2022 no âmbito do Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) . Em maio de 2023 foi efetuada nova consulta a todas as entidades consultadas na fase do EVA.

Quadro 1.1 – Equipa técnica

Nome	Categoria Profissional	Função
Hugo Garcia dos Santos	Eng.º do Ambiente Membro da Ordem dos Engenheiros N.º 56 555	Coordenação do Estudo, Qualidade do Ar, Solos, Clima, Recursos Hídricos, Ordenamento do Território
André Luís Carrêlo	Eng.º do Ambiente Membro da Ordem dos Engenheiros N.º 56 549	Cocoordenação do Estudo, Componente Social, Usos do Solo
Barbara Monteiro	Licenciada em Biologia	Biodiversidade
Ana Catarina Mota	Licenciada em Biologia Mestre em Economia e Gestão do Ambiente	Biodiversidade, Usos do solo
Fernando Cavaco	Geólogo	Geologia e Geomorfologia
Eliana Luís	Licenciada em Urbanismo	Ordenamento do Território, Componente Social, Cartografia Temática
Pedro Duarte	Licenciado em Geologia Aplicada e do Ambiente Mestre em Geologia Económica e Aplicada Pós-graduado em Geoquímica	Recursos Hídricos
Maria Inês Ribeiro	Mestre em Engenharia do Ambiente Pós-graduada em Gestão da Sustentabilidade	Ordenamento do Território e condicionantes, Solos e capacidade de uso, Componente Social e Saúde Humana
Carolina Marques	Licenciatura em Geologia Mestre em Engenharia Geológica	Componente Social e Saúde Humana
Catarina Mota	Mestre em Economia e Gestão do Ambiente	Componente Social, Usos do Solo
Vitor Rosão	Doutor em Acústica Ambiental Diretor Técnico do Laboratório Sonometria	Ruído
Rui Leonardo	Eng. do Ambiente Técnico de Medições do Laboratório Sonometria	
Hugo Santos	Arquiteto Paisagista	Paisagem
Marta Calçada	Arquiteta Paisagista	
Rui Costa	Arquiteta Paisagista	Integração Paisagística
Artur Fontinha	Arqueólogo	Património Cultural – Componente Terrestre
Sandra Rafael	Doutora em Ciências e Engenharia do Ambiente	Alterações Climáticas

Nome	Categoria Profissional	Função
Clara Ribeiro	Mestre em Poluição Atmosférica	Alterações Climáticas
Fernando Leão	Licenciado em Biologia	
Tiago Fraga	Mestre em Arqueologia, Doutorando em História, variante em arqueologia. Investigador de arqueologia variante náutica e subaquática. Período Cronológico Medieval a Moderno	Património Cultural – Componente Náutica e Subaquática
Iolanda Mouta Fraga	Licenciada em Arqueologia. Mestranda em Arqueologia. Período Cronológico predominante: Romano e cultura Visigótica	
João Baião	Licenciado em Arqueologia. Mestrando em Arqueologia. Período Cronológico predominante: Medieval	

Entre maio e julho de 2024, foi o EIA consolidado no seguimento da apresentação de elementos adicionais para efeitos de conformidade do EIA determinados pela Comissão de Avaliação (CAAIA) a 2 de maio de 2024, ao abrigo do nº 8 do artigo 14º do Decreto-Lei nº 152-B/2017, de 11 de dezembro na sua atual redação, através do Ofício ref.ª S025490-202404-DAIA.DAP.

1.4 ANTECEDENTES AMBIENTAIS

O presente Estudo de Impacte Ambiental foi procedido de um Estudo de Viabilidade Ambiental (Fase de Projeto Base), que por sua vez foi precedido de um Estudo de Impacte Ambiental (EIA) em fase de estudo prévio e submetido a Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA N.º 1948).

O EIA em fase de estudo prévio foi submetido em 2008 a um Procedimento de AIA N.º 1948. Esse procedimento culminou em 30.01.2009 com a emissão de uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada ao desenvolvimento da Solução Norte com a Solução Sul A do Estudo Prévio.

Apesar da DIA emitida já não estar válida, o projeto agora desenvolvido teve em consideração desenvolvimento da Solução Norte com a Solução Sul A do Estudo Prévio, conjugação de soluções aprovadas em sede de Estudo Prévio e Procedimento de AIA.

Devido ao hiato de tempo desde a elaboração do EIA na fase de Estudo Prévio e a consequente emissão da declaração de impacte ambiental, foi necessária a elaboração de um conjunto de novos trabalhos, refletindo-se os mesmos no presente EIA.

1.4.1 Verificação da *Conformidade* do Projeto com a DIA Favorável Emitida

No âmbito da emissão da DIA suprarreferida, foram identificadas um conjunto de condicionantes técnicas ao desenvolvimento subsequente do Projeto de Execução.

Neste contexto, e tendo como referencial indicativo, o presente Projeto de Execução teve em consideração as condicionantes técnicas relativas ao desenvolvimento do traçado e respetivas especialidades, referidas na DIA, apresentando-se de seguida a verificação da “conformidade” do presente projeto, nas suas componentes técnicas no atual contexto técnico do Projeto.

Quadro 1.2 - Verificação da *Conformidade* do Projeto com as condicionantes identificadas na DIA Favorável Emitida em 30 de janeiro de 2009

Condicionantes da DIA	Solução adotada e integrada no presente projeto
<i>Reformulação do troço inicial da via a construir, de forma a apresentar características de arruamento urbano, idênticas ao troço anterior, até ao limite da zona urbana;</i>	Face ao volume de tráfego expectável, com grande incidência no tráfego pesado, e por questões de segurança rodoviária e minimização de expropriações, as características de arruamento urbano não se verificam na sua totalidade, mas sim de um troço inicial que faça a transição de um ambiente puramente rodoviário para o troço com as características marcadamente urbanas.
<i>Deslocação máxima tecnicamente possível do traçado, entre os km 10+300 e 12+100, para Sul dentro do corredor em avaliação, de modo a reduzir ao máximo possível a área de afectação da mancha do Habitat (9240) Carvalhais ibéricos de Quercus faginea e Quercus canariensis;</i>	Dentro da limitação de saída da obra de arte o corredor foi deslocado para sul e também devido à nova geometria dos ramos de saída e entrada em Travassô.
<i>Deslocação do Nó 4N (Travassô), de modo a evitar a afectação da mancha do Habitat 9240 – Carvalhais ibéricos de Quercus faginea e Quercus canariensis;</i>	O acesso a Segadães designado de 4N foi suprimido, verificando-se deste modo a minimização da afetação no Habitat 9240.
<i>No que se refere ao Restabelecimento 17BN, deverá ser estudada outra configuração, de modo a evitar a construção de aterros em área inundável e a sua proximidade à captação pública;</i>	O restabelecimento 17BN foi suprimido no seguimento da supressão do acesso 4N.
<i>Articulação entre as duas auto-estradas, Eixo Rodoviário Aveiro – Águeda e IP3 – Coimbra (Trouxemil) / Mealhada, IC2 Coimbra/Oliveira de Azeméis (A32/IC2) e IC3 Coimbra/IP3, objecto de DIA favorável condicionada emitida em 30/12/2008;</i>	O Projeto de Execução mantém a articulação com a A17 e com a A1 assim como com a N1.
<i>Compatibilização do traçado com o Plano de Pormenor eficaz do Picoto.</i>	O traçado atual do ERAA não colide com o plano de pormenor do Picoto e este é acessível do ERAA através da rotunda de Eixo.

Quadro 1.3 - Verificação da *Conformidade* do Projeto com as medidas de minimização e de compensação identificadas na DIA Favorável Emitida em 30 de janeiro de 2009

Medidas de minimização e de compensação - Fase de Projeto de Execução -	Solução adotada e integrada no presente projeto
<i>Aumentar a secção da PH 2.2, localizada ao Km 2+500 da Solução Norte, para uma dimensão a definir na fase de projecto de execução.</i>	Nesta zona para o traçado atual está previsto um viaduto com uma extensão de 260m que atravessa o vale dispensando a PH.
<i>A drenagem dos viadutos deve ser condicionada, de modo a evitar a erosão dos taludes e margens da linha de água.</i>	A drenagem da plataforma das obras de arte, encontram-se dimensionadas de acordo com as necessidades de escoamento de águas pluviais e as suas descargas serão o quanto possível repartidas por forma a minimizar efeitos de erosão nos taludes e linhas de água.
<i>Não devem ser colocados pilares no leito e margens da rib^a da Horta. No caso do rio Águeda, deve ser escolhida preferencialmente uma solução deste tipo; caso tal não seja viável, devem ser estudadas as soluções que menores interferências têm no escoamento.</i>	Para a Ribeira da Horta e para o Rio Águeda não estão previstos pilares no leito. No entanto, será necessário colocar pilares nas margens por imposição da solução estrutural da obra de arte.
<i>O atravessamento das áreas de AHV deve ser efectuado em viaduto.</i>	O atravessamento da AHV está previsto ser realizado com recurso à Ponte sobre o Rio Águeda.
<i>O projecto deve ter em conta que as águas de escorrência da via não devem ser drenadas para áreas de AHV ou de RAN, bem como para linhas de água que reguem essas áreas.</i>	Dentro do possível esta medida foi acautelada no projeto de drenagem pluvial. No entanto, dada a extensão das áreas, em termos de projeto houve dificuldade de cumprir com a totalidade desta medida.
<i>Evitar a ocorrência de descargas para o solo no trecho entre a ribeira da Horta e o rio Águeda, dado ser nessa zona, onde potencialmente, se processa, em parte, a recarga do sistema aquífero Cretácico.</i>	Não foi possível evitar descargas para linhas de água, uma vez que o cumprimento desta medida iria implicar custos desproporcionais para o transporte em áreas tão extensas.
<i>As descargas deverão ser realizadas preferencialmente para as linhas de água de maior dimensão e portanto de maior poder diluidor, designadamente o rio Águeda e a ribeira da Horta.</i>	Sempre que possível esta medida foi tida em conta no Projeto de Execução. No entanto, dada a extensão entre as duas linhas é necessário proceder a descargas nas linhas de água de menor expressão que se situam entre estas linhas de água de maior dimensão.
<i>As vedações, devem ter uma malha progressiva descendente e respeitar as seguintes dimensões: até 50-60 cm não ultrapassar a dimensão 2X2; até 1 metro não ultrapassar a dimensão 4X4, e, até final (1,7 a 2 m) dimensão 5X5.</i>	O projeto contempla as vedações de acordo com as especificações indicadas.
<i>O projecto de drenagem deverá contemplar sistemas de retenção de derrames, no trecho que drena para o rio Águeda</i>	Encontra-se previsto um sistema de retenção de hidrocarbonetos na zona dos encontros da Ponte do Rio Águeda por forma a permitir a retenção de óleos antes do lançamento na linha de água e assim o escoamento das águas do tabuleiro.

1.5 ENQUADRAMENTO LEGAL E ESTRUTURA GERAL

O atual regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJIA) encontra-se instituído pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, (entrando em vigor a 1 de março de 2023), anteriormente instituído pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro de 2017, Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro no seguimento da transposição da Diretiva Comunitária 2014/52/EU de 16 de Abril.

Este novo decreto-lei procede à reforma e simplificação dos licenciamentos ambientais, republicando no seu Anexo XII (a que se refere o n.º 2 do artigo 37.º) do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro).

O presente EIA, deu cumprimento ao enquadramento legal em vigor, nomeadamente com a adoção de novos fatores ambientais - alterações climáticas e riscos na população e saúde humana.

Diplomas regulamentares:

- Portaria n.º 172/2014 de 5 de setembro, que estabelece a composição, o modo de funcionamento e as atribuições do Conselho Consultivo de Avaliação de Impacte Ambiental;
- Portaria n.º 326/2015, de 2 de outubro, que fixa os requisitos e condições de exercício da atividade de verificador de pós-avaliação de Projetos sujeitos a AIA;
- Portaria n.º 368/2015, de 19 de outubro fixa o valor das taxas a cobrar no âmbito do processo de AIA;
- Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro que aprovou os requisitos e normas técnicas aplicáveis à documentação a apresentar pelo proponente nas diferentes fases da AIA e o modelo da Declaração de Impacte Ambiental (DIA);
- Portarias n.º 398/2015 e n.º 399/2015, de 5 de novembro, que estabelecem os elementos que devem instruir os procedimentos ambientais previstos no regime de Licenciamento Único de Ambiente, para a atividade pecuária e para as atividades industriais ou similares a industriais (operações de gestão de resíduos e centrais termoelétricas, exceto centrais solares), respetivamente.
- Portaria n.º 30/2017, de 17 de janeiro, que procede à primeira alteração à Portaria n.º 326/2015, de 2 de outubro, que estabelece os requisitos e condições de exercício da atividade de verificador de pós-avaliação de projetos sujeitos a avaliação de impacto ambiental.

1.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO GERAL DA ESTRUTURA DO EIA

1.6.1 Objetivos

O EIA foi elaborado em conformidade com as premissas legais em vigor, que estabelecem as regras a que devem obedecer, em termos gerais, as peças que integram os Estudos Ambientais e todos os documentos que o compõem. O Resumo Não Técnico do EIA seguirá as recomendações previstas no documento “*Critérios de Boa Prática para o RNT*” editado pela APAI - Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes e pela APA - Agência Portuguesa do Ambiente em 2008.

Para além dos requisitos legais enunciados serão tidos em conta os documentos orientadores emitidos pela APA e disponíveis na página da APA, designadamente:

- Critérios de Boa Prática para Resumos Não Técnicos;
- Medidas de Minimização Gerais para a Fase de Construção;
- “*Critérios para a Fase de Conformidade em AIA*” dos Estudos de Impacte Ambiental, em <https://www.apambiente.pt/>.

O EIA pretende atingir os seguintes objetivos fundamentais:

- Proporcionar os elementos necessários para uma informação clara, sintética e fundamentada do Projeto;
- Caracterizar a situação ambiental atual com base nos elementos disponíveis;
- Identificar os impactes mais relevantes que o Projeto a implementar irá provocar no ambiente;
- Propor medidas de mitigação dos impactes negativos detetados, por forma a reduzi-los, ou se possível, evitá-los;
- Elaborar planos de monitorização, caso estes sejam necessários.

1.6.2 Metodologia do EIA

A metodologia adotada no EIA decorreu das boas práticas para a elaboração dos EIA's e da relevante experiência da equipa técnica.

Foi assim dado cumprimento ao estabelecido no Decreto-Lei n.º 11/2023 de 10 de fevereiro [Anexo XII (a que se refere o n.º 2 do artigo 37.º)], Secção II, Artigo 13.º - Conteúdo do EIA, ponto 1, que refere: “*O EIA deve conter as informações necessárias, consoante o caso, em função das características do estudo prévio, anteprojecto ou projecto de execução em causa, atendendo aos conhecimentos e métodos de avaliação existentes, devendo incluir, no mínimo, os elementos*

fixados no anexo V ao presente decreto-lei (...)", ainda de acordo com o ponto 2 do mesmo artigo: "O EIA deve, ainda, incluir as diretrizes da monitorização, identificando os parâmetros ambientais a avaliar, as fases do Projeto nas quais irá ter lugar e a sua duração, bem como a periodicidade prevista para a apresentação dos relatórios de monitorização à autoridade de AIA"; e n.º 3 do artigo 14.º: "Sem prejuízo do disposto no n.º 12, o procedimento de AIA inicia-se com a receção pela Autoridade de AIA dos elementos necessários à correta instrução, constituindo a falta de elementos instrutórios obrigatórios nos termos do anexo V ao presente decreto-lei, do qual faz parte integrante, fundamentado de rejeição liminar do pedido e a consequente extinção do procedimento (...)."

Assim, de acordo com o Anexo V (a que se refere o n.º 1 do artigo 13.º) do Decreto-Lei n.º 11/2023 de 10 de fevereiro [Anexo XII (a que se refere o n.º 2 do artigo 37.º)], o EIA deverá ter o conteúdo mínimo explanado no referido Anexo.

No presente EIA procedeu-se à descrição do Projeto e à identificação dos aspetos e áreas mais sensíveis, com base nas visitas de campo efetuadas e nos elementos bibliográficos disponíveis. Efetuou-se igualmente a caracterização do ambiente afetado pelo Projeto, e posteriormente a evolução do ambiente afetado na ausência do mesmo.

A análise do ambiente afetado pelo Projeto constitui uma etapa importante do EIA, uma vez que permite conhecer as diversas características da área de implementação deste, sendo por isto indispensável para a correta identificação e previsão da magnitude das alterações provocadas no meio referenciado.

Na identificação e avaliação de impactes pretende-se obter informação necessária para prever as eventuais consequências da implementação do Projeto, com as respetivas recomendações e medidas a implementar nas diversas fases do Projeto (fase de construção, exploração e desativação), que serão suscetíveis de minorar as alterações provocadas no ambiente da região em estudo.

Neste estudo apresentam-se também, os Programas de Monitorização Ambiental que pretende estabelecer as diretrizes a serem seguidas no acompanhamento ambiental da construção do presente Projeto. Para uma melhor compreensão do presente EIA são ainda apresentadas as Peças Desenhadas (**VOLUME III**) e os Anexos Técnicos (**VOLUME IV**).

No **VOLUME V** é apresentado o Projeto de Integração Paisagística.

Seguidamente apresenta-se, de forma resumida, os conteúdos principais dos capítulos incluídos no EIA.

1.6.2.1 Objetivos e justificação do Projeto

São identificados os objetivos principais do Projeto, bem como a sua justificação operacional, apresentando as linhas gerais da estratégia do Proponente.

1.6.2.2 Descrição do Projeto e Alternativas consideradas

Neste capítulo constará a descrição técnica do Projeto bem como o eventual estudo de Alternativas de Localização.

1.6.2.3 Caracterização do Ambiente Afetado pelo Projeto

A caracterização do ambiente afetado pelo Projeto constitui uma etapa fundamental do EIA, uma vez que permite o conhecimento das diversas características da área de implantação do Projeto, indispensável à correta identificação e previsão da magnitude das alterações provocadas pelo Projeto em estudo, no meio referenciado.

Esta análise compreenderá o estudo dos diversos aspetos ambientais que se organizam numa escala de relevância de descritores. Esta relevância dos descritores foi efetuada de acordo com a experiência na elaboração pela Trifólio de diversos Estudos de Impacte Ambientais e pela análise específica das características do Projeto, da área em estudo e dos elementos disponíveis.

Assim, o presente EIA, dando cumprimento ao ponto 6 do Anexo V do Decreto-Lei n.º 11/2023 de 10 de fevereiro [Anexo XII (a que se refere o n.º 2 do artigo 37.º)], hierarquiza os descritores ambientais em Muito Importantes, Importantes e Pouco Importantes, em função da “*hierarquização dos impactes ambientais (efeitos diretos e indiretos, secundários e cumulativos, transfronteiriços, a curto, médio e longo prazos, permanentes e temporários, positivos e negativos)*” expetáveis.

No quadro seguinte apresenta-se a hierarquização dos descritores ambientais, bem como os aspetos considerados para cada descritor ambiental. Refere-se ainda, em termos genéricos, os impactes suscetíveis de ocorrer para cada descritor ambiental.

Quadro 1.4 – Hierarquização dos Descritores ambientais, Aspetos e Impactes – **Muito Importantes**

Fatores	Elementos	Impactes
Descritores Muito Importantes		
Biodiversidade	Habitats naturais classificados.	Destruição da vegetação e consequente redução de suporte faunístico
	Espécies de flora com valor conservacionista.	Eventual perturbação de áreas de nidificação, alimentação ou estadia.
	Espécies de fauna com interesse conservacionista.	Eventual destruição de elementos florísticos sensíveis.
	Áreas classificadas (Sistema Nacional de Áreas Classificadas).	
Componente Social e Saúde Humana	Áreas urbanas	Afetação da qualidade do ambiente urbano (residencial; espaços de uso público/social) e dos valores sociais e económicos a ele associados; riscos (saúde, segurança).
	Áreas agrícolas e florestais	Afetação de culturas e áreas produtivas; afetação de infraestruturas; perda de rendimentos; redução do valor da propriedade.
	Áreas industriais	Condicionamento da utilização de espaços; interferência com equipamentos.
	Zonas turísticas	Redução da atratividade, desvalorização dos espaços.
	Zonas de lazer, culto e festa popular	Afetação da funcionalidade dos espaços; afetação de valores e hábitos comunitários.
	Perceção social de impactes (potencialmente ocorrente em todas as zonas anteriormente referidas)	Alteração / degradação da qualidade ambiental (intrusão visual, ruído); riscos (saúde, segurança); desvalorização da propriedade; interferência com a utilização dos espaços.

Quadro 1.5 – Hierarquização dos Descritores ambientais, Aspetos e Impactes – **Importantes**

Fatores	Elementos	Impactes
Descritores Importantes		
Geologia e geomorfologia	Caracterização da zona de implantação do Projeto.	Alterações da morfologia do terreno e movimentações de terras.
Ordenamento do Território e Condicionantes de Uso do Solo	Áreas sensíveis	Impactes cujo significado e possibilidade de minimização dependem da importância da área e do grau de afetação.
	REN.	Importância dependente das características da área e dos motivos de classificação.
	RAN.	Importância dependente da efetiva ocupação do solo e da dimensão da área afetada.
	Perímetros urbanos ou áreas urbanizáveis.	Restrições à construção.

Fatores	Elementos	Impactes
Descritores Importantes		
	Zonas industriais ou de implantação empresarial. Pedreiras e exploração mineira a céu aberto. Zonas de armazenamento de combustíveis ou explosivos. Gasodutos ou oleodutos, adutores. Marcos geodésicos.	Impactes cujo significado e possibilidade de minimização dependem da importância da área e do grau de afetação. Necessidade de cumprimento de distâncias mínimas, consignadas na legislação, por compatibilidade de usos ou por manutenção das condições de utilização.
	Zonas de aptidão turística e zonas de lazer.	Redução da atratividade e desvalorização das zonas.
	Pontos de água para combate a incêndios.	Perturbação da atividade (necessidade de articulação com o SNBPC).
Recursos Hídricos	Proximidade de implantação a linhas ou cursos de água, em domínio hídrico ou em zonas inundáveis Possibilidade de desvio de linhas de água Intersecção de níveis freáticos pelas escavações da plataforma Redução da superfície de infiltração Rejeição de águas pluviais em linhas de água Perímetros de proteção das captações públicas	Possibilidade de afetação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Possível rebaixamento de níveis freáticos.
Qualidade do Ar	Alteração da qualidade do ar	Degradação da qualidade do ar devido ao levantamento de poeiras (fase de construção) e na fase de exploração pela operação do parque (emissão de gases poluentes para a atmosfera).
Alterações Climáticas	Potenciação das alterações climáticas em virtude da implantação do Projeto.	Aumento de GEE decorrentes do Projeto.
Ruído	Alteração no ambiente sonoro por efeito do funcionamento do projeto.	Importância dependente da existência de recetores sensíveis (edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana).
Solos e Usos do Solo	Tipos de solos, classes de aptidão e seu aproveitamento	Impactes resultantes da destruição de solos de elevada aptidão agrícola.
	Áreas agrícolas e explorações florestais	Impactes resultantes da perda de rendimentos. Avaliação na dimensão industrial e familiar.
	Áreas urbanas (habitação, equipamentos de saúde, escolares, desportivos e de culto)	Impactes reais ou percebidos, os quais devem ser evitados sempre que possível.
Paisagem	Alteração da paisagem com deterioração da qualidade visual. A fisionomia é um elemento constitutivo da paisagem, na medida em que permite uma maior ou menor absorção dos elementos intrusivos.	Ligado à presença humana, a impactes sociais e patrimoniais. Degradação da qualidade percebida da área.

Fatores	Elementos	Impactes
Descritores Importantes		
Património	Natural. Construído. Arqueológico. Arquitetónico. Etnográfico. Náutico e Subaquático.	Caracterização das áreas envolventes a elementos patrimoniais. Possível afetação de elementos arqueológicos desconhecidos nas áreas de implantação do Projeto.

Quadro 1.6 – Hierarquização dos Descritores ambientais, Aspetos e Impactes – Pouco Importantes

Fatores	Elementos	Impactes
Descritores Pouco Importantes		
Clima	Alteração local ou regional do clima em virtude da implantação do Projeto.	Impactes improváveis do Projeto sobre os descritores.
Resíduos	Tipologia dos resíduos produzidos.	Produção de resíduos.

1.6.3 Identificação e Avaliação de Impactes

1.6.3.1 Metodologia Genérica

A identificação dos impactes relevantes e a sua avaliação é efetuada no presente EIA tendo em conta:

- As ações e as características do Projeto potencialmente causadoras de impactes;
- A escala temporal / fase do Projeto em que poderão ocorrer os impactes;
- A escala espacial em que se farão sentir de forma mais relevante;
- As dimensões do ambiente biofísico e social em que se concretizam (dimensões e variáveis).

A identificação de impactes tem um carácter descritivo, sendo a avaliação um processo analítico e sistematizado, através de uma escala de importância qualitativa e quantitativa, que estabelece o seu significado.

A avaliação dos impactes baseia-se na área específica de implantação do Projeto, podendo a mesma ser alargada se assim se justificar.

Da avaliação decorre a definição de medidas de minimização, sendo as mesmas incorporadas no Projeto numa fase preliminar, podendo posteriormente vir a ser adotadas outras medidas de minimização/compensação.

Na avaliação de impactes considera-se ainda a avaliação dos impactes cumulativos que resultam da presença de outros Projetos, existentes ou previstos, na zona de implantação do Projeto em estudo.

1.6.3.2 Metodologia Específica

A análise de impactes irá conferir especial relevo aos descritores com que o Projeto mais interfere, considerando-se a mesma hierarquização apresentada anteriormente, ou seja:

Quadro 1.7 – Hierarquização dos descritores ambientais

Hierarquização dos fatores ambientais	Fatores Ambientais
Muito Importantes	Biodiversidade
	Componente Social
Importantes	Geologia e Geomorfologia
	Ordenamento do Território e Condicionantes de Uso do Solo
	Recursos Hídricos
	Qualidade do Ar
	Alterações Climáticas*
	Ruído
	Solos e Usos do Solo
	Paisagem*
	Património*
	Saúde Humana
Pouco Importantes	Clima
	Resíduos

Nota

A metodologia da classificação dos impactes ponderados foi desenhada para ser aplicada aos impactes negativos, uma vez que nem todos os critérios identificados são aplicáveis aos impactes positivos, nomeadamente o critério da “Capacidade de minimização ou compensação”. Assim, a análise aos valores apresentados da quantificação do impacto positivo, deverá ser analisada/ponderada à luz do acima referido.

* Para os descritores Alterações Climáticas, Paisagem e Património (componente terrestre, náutico e subaquático) - a avaliação de impactes, devido à especificidade destes fatores ambientais e metodologia própria, é aplicada uma metodologia de avaliação de impactes individualizada e especificada nos capítulos correspondentes.

Importa referir que a hierarquização dos descritores ambientais decorre das características da área de estudo e do Projeto a implantar.

De uma forma geral, a metodologia utilizada baseia-se na:

- Identificação dos potenciais impactes decorrentes do Projeto, sobre cada um dos descritores;
- Avaliação dos impactes recorrendo à sua qualificação e, quando possível à sua quantificação.

A todos os impactes identificados será atribuído um grau de significado, ou seja, se o impacte é **significativo, moderadamente significativo, pouco significativo** ou não **significativo**.

Os impactes são descritos sectorialmente, distinguindo-se os relativos à fase de construção e de desativação (usualmente de duração mais curta), dos da fase de exploração (usualmente de maior duração), tendo em conta as particularidades das ações relativas a cada uma destas fases do Projeto.

Para a identificação de impactes será utilizada uma matriz que permite cruzar as ações /atividades com os descritores ambientais.

As atividades passíveis de induzir impactes serão agrupadas em função da fase em que ocorrem: construção e desativação, exploração.

O significado do impacte, acima referido, é atribuído segundo uma avaliação ponderada dos impactes ambientais. Esta avaliação ponderada é realizada segundo a fórmula²⁾ a seguir apresentada.

Significado do Impacte =	$\frac{\text{Fator de ponderação}^3) \times \text{fator de ponderação do critério} \times \text{pontuação atribuída ao critério}}{\text{Número total de critérios}}$
---------------------------------	--

1.6.3.3 Impactes Cumulativos

Será também avaliada a possibilidade de ocorrência de impactes cumulativos, decorrentes de simultaneidade de obras no mesmo espaço, mesmo que de natureza diferente. Este efeito pode ser simples (aditivo) ou potenciador (multiplicativo). Os impactes cumulativos podem decorrer também da pré-existência de outros Projetos dando origem a que a construção de uma nova infraestrutura possa assumir proporções diferenciadas relativamente ao seu contributo considerado isoladamente.

²⁾ O desenvolvimento da fórmula apresentada decorre da análise específica das características do Projeto e da sua relação com os aspetos ambientais considerados na zona de implantação do Projeto.

³⁾ Hierarquização dos impactes.

1.6.3.4 Avaliação de Impactes

Após a identificação de impactes, efetuada sectorialmente, estes serão avaliados de acordo com critérios pré-definidos.

Estes critérios poderão não ser exaustivamente utilizados para todos os impactes identificados, servindo como referencial para a avaliação dos impactes mais significativos.

A avaliação do significado resulta da ponderação de todos esses critérios.

Classificação dos Impactes

Relativamente à importância dos impactes ambientais determinados pelo Projeto, adotou-se uma metodologia de avaliação qualitativa na escolha da escala dos critérios para cada descritor ambiental, e uma metodologia de avaliação quantitativa, por forma a permitir transmitir, de forma clara, o significado dos impactes ambientais determinados pelo Projeto em cada uma das vertentes do meio.

Assim, os impactes serão identificados e classificados, para as diferentes fases (construção, exploração e desativação) de acordo com os seguintes critérios de avaliação.

Quadro 1.8 – Classificação Qualitativa dos Potenciais Impactes

Classificação dos Potenciais Impactes		
Critérios	Escala	Definição
Sentido	Positivo Negativo	O sentido de um impacto será positivo ou negativo consoante este produza benefícios ou danos no ambiente.
Complexidade/Efeito	Indireto/Secundário Indireto/Secundário e cumulativo Direto Direto e cumulativo	O efeito de um impacto será direto caso este advenha diretamente das atividades inerentes à implementação do Projeto, exploração ou desativação da infraestrutura ou indireto quando for um impacto transmitido em cadeia. Associado ao impacto direto e/ou indireto acrescentou-se a o efeito cumulativo do impacto, ou seja, a potenciação do impacto, no caso de ser, pe. direto e cumulativo.
Possibilidade de ocorrência	Improvável Pouco provável Provável Certo	A probabilidade (possibilidade de) procura medir as hipóteses de um impacto ocorrer ou não.
Duração	Temporário Permanente	Reflete o intervalo de tempo em que se manifesta o impacto.
Frequência	Raro Ocasional/Sazonal Usual	Periodicidade com que o impacto pode ocorrer.

Classificação dos Potenciais Impactes		
Critérios	Escala	Definição
Reversibilidade	Reversível Parcialmente reversível Irreversível	Reflete a medida em que o impacte pode ser alterado.
Valor do recurso e/ou sensibilidade ambiental	Reduzido Moderado Elevado	Refere o valor do recurso afetado e/ou sensibilidade ambiental da área do impacte.
Escala Geográfica	Confinado à instalação Não confinado, mas localizado Não confinado	Reflete a extensão do impacte em termos de área geográfica (caso sejam considerados impactes transfronteiriços estes são classificados como Não Confinado).
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável Minimizável e compensável Não minimizável Não minimizável, nem compensável	Capacidade de minimizar ou compensar o impacte previsto.

Nos quadros seguintes apresenta-se a classificação quantitativa e ponderada dos impactes.. De acordo com a análise específica realizada do Projeto e da área de implantação do mesmo, selecionamos dois fatores de ponderação, a saber:

- Um associado a hierarquização dos fatores ambientais (muito importante, importante, pouco importante);
- Outro associado aos critérios/classificação do impacte.

Quadro 1.9 – Fator de Ponderação associado à Hierarquização dos fatores ambientais

Fator de Ponderação (valor atribuído)	Hierarquização dos fatores ambientais	Fatores Ambientais
1,25	Muito Importantes	Biodiversidade
		Componente Social
1,00	Importantes	Geologia e Geomorfologia
		Ordenamento do Território e Condicionantes de Uso do Solo
		Recursos Hídricos
		Qualidade do Ar
		Alterações Climáticas
		Ruído
		Solos e Usos do Solo
		Paisagem*
		Património*
		Saúde Humana
0,75	Pouco Importantes	Clima
		Resíduos

Nota

A metodologia da classificação dos impactes ponderados foi desenhada para ser aplicada aos impactes negativos, uma vez que nem todos os critérios identificados são aplicáveis aos impactes positivos, nomeadamente o critério da “Capacidade de minimização ou compensação”. Assim, a análise aos valores apresentados da quantificação do impacte positivo, deverá ser analisada/ponderada à luz do acima referido.

* Para os descritores Paisagem e Património (componente terrestre, náutico e subaquático) - a avaliação de impactes, devido à especificidade destes fatores ambientais e metodologia própria, é aplicada uma metodologia de avaliação de impactes individualizada e especificada nos capítulos correspondentes.

Quadro 1.10 – Fator de Ponderação associado aos critérios dos impactes e quantificação da escala dos critérios definidos

Fator de Ponderação (valor)	Critérios	Escala	Definição		Pontuação Atribuída
Sem fator de ponderação	Sentido	Positivo	O sentido de um impacte será positivo ou negativo consoante este produza benefícios ou danos no ambiente.	Positivo	---
		Negativo		Negativo	
2	Complexidade /Efeito	Indireto/Secundário	O efeito de um impacte será direto caso este advenha diretamente das atividades inerentes à implementação, exploração ou desativação da infraestrutura ou indireto quando for um impacte transmitido em cadeia.	Quando o impacte se fizer sentir indiretamente sobre o local de implantação do Projeto (faixa de expropriação do terreno).	2,5
		Indireto/Secundário e Cumulativo		Quando o impacte se fizer sentir indiretamente sobre o local de implantação do Projeto e quando o mesmo for cumulativo com os outros impactes existentes	5
		Direto		Quando o impacte se faz sentir diretamente sobre o local de implantação do Projeto (faixa de expropriação do terreno).	7,5
		Direto e Cumulativo		Quando o impacte se faz sentir diretamente sobre o local de implantação do Projeto e quando o mesmo for cumulativo com os outros impactes existentes	10
1	Possibilidade de ocorrência	Improvável	A probabilidade (possibilidade de) procura medir as hipóteses de um impacte ocorrer ou não.		2,5
		Pouco provável			5
		Provável			7,5
		Certo			10
1	Duração	Temporário	Reflete o intervalo de tempo em que se manifesta o impacte.	Se o impacte se prolonga por toda a fase a que diz respeito.	2,5
		Permanente		Se o impacte se verifica apenas durante um determinado período da fase a que se refere.	10
1	Frequência	Raro	Periodicidade com que o impacte pode ocorrer.	Se o impacte não for comum	2,5
		Ocasional/Sazonal		Se o impacte se verificar numa época específica (pe. Verão)	5
		Usual		Se o impacte for usual	10

Fator de Ponderação (valor)	Critérios	Escala	Definição		Pontuação Atribuída
1	Reversibilidade	Reversível	Reflete a medida em que o impacte pode ser alterado.	O próprio meio consegue repor a situação inicial com o decorrer do tempo.	2,5
		Parcialmente reversível		Através de ação humana é possível repor a situação inicial.	5
		Irreversível		As consequências do impacte não são reversíveis, mesmo com a ação humana.	10
3	Valor do recurso e/ou sensibilidade ambiental	Reduzido	Refere-se ao valor do recurso afetado e/ou sensibilidade ambiental da área do impacte.		2,5
		Moderado			5
		Elevado			10
2	Escala Geográfica	Confinado à instalação	Reflete a extensão do impacte em termos de área geográfica.	O impacte não ultrapassa os limites da área do Projeto e é circunscrito a uma área específica.	2,5
		Não confinado, mas localizado		O impacte não ultrapassa os limites da área do Projeto, mas não é circunscrito a uma área específica.	5
		Não confinado		O impacte ultrapassa os limites da área do Projeto (incluindo impactes transfronteiriços).	10
2	Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável e compensável	Capacidade de minimizar ou compensar impacte previsto.		2,5
		Minimizável			5
		Não minimizável			7,5
		Não minimizável nem compensável			10
Número total de Critérios (considerando os fatores de ponderação) = 13					

1.7 ESTRUTURA GERAL DO EIA

A elaboração e estruturação dos documentos que compõem o presente EIA foram realizadas em consonância com o Anexo V do atual regime jurídico em vigor de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA).

A estrutura do presente EIA é a seguinte:

VOLUME I - RESUMO NÃO TÉCNICO (RNT)

O Resumo Não Técnico (RNT) consiste num documento separado do EIA, mas dele fazendo parte integrante. Tem como Objetivo resumir em linguagem não técnica, o conteúdo do EIA, de modo a ser acessível e explícito a todos os interessados e a possibilitar a participação pública no processo de AIA. A sua dimensão será reduzida e incluirá gráficos, mapas e quadros. O RNT irá conter uma síntese do conteúdo do EIA e focalizar-se no que é essencial de modo a transmitir:

- O que é o Projeto;
- Onde se localiza;
- Quais são as atividades que envolve;
- Qual a sensibilidade ambiental da área;
- Em que é que o Projeto interfere com essa sensibilidade;
- Quais são as medidas que foram adotadas ou propostas para evitar, minimizar ou compensar esses efeitos;
- Como é que se pretende monitorizar a aplicação dessas medidas e avaliar o seu resultado;
- Quais as principais conclusões.

VOLUME II - RELATÓRIO SÍNTESE (RS)

O Relatório Síntese (Volume II) consiste no resumo de toda a informação considerada relevante, remetendo para o Volume dos Anexos (Volume IV) as descrições mais pormenorizadas dos descritores analisados.

VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS

O volume das Peças Desenhadas (Volume III) contém toda a cartografia que se considerou relevante e necessária à elaboração do estudo.

VOLUME IV - ANEXOS TÉCNICOS

Nos Anexos (Volume IV) consta toda a informação técnica que serve de suporte e justifica o que se encontra referido no Relatório Síntese.

Nos Anexos constará informação de base, cálculos e outro apoio ao descrito no Relatório Síntese.

VOLUME V – PROJETO DE INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA

O Projeto de Integração Paisagística, constituído pela Memória Descritiva, Normas Técnicas e Modo de Execução dos Trabalhos e Peças Desenhadas pretende propor o revestimento vegetal e o arranjo paisagístico de todas as áreas a intervencionar no âmbito do projeto rodoviário, nomeadamente os taludes de aterro e escavação e as quatro novas rotundas, de modo a contribuir para a proteção dos solos e para a integração desta nova infraestrutura na paisagem.

2 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

O presente projeto respeita ao Eixo Rodoviário Aveiro-Águeda. Pretende-se nesta intervenção, o desenvolvimento da construção do novo Eixo Rodoviário com uma extensão de aproximadamente 15km, que permitirá o estabelecimento de uma ligação direta entre as duas sedes de concelho, Aveiro e Águeda.

Atualmente a circulação entre Águeda e Aveiro realiza-se a partir da EN 230 ou pelas EN 235 e 333, no entanto verifica-se que as vias atuais não disponibilizam a rapidez, comodidade e segurança desejáveis aos seus utilizadores e encontram-se num ponto de saturação.

Devido ao aumento do crescimento das duas cidades, a questão da rede viária assume um papel fundamental e determinante. O estudo desta intervenção tem o seu início no eixo estruturante de Aveiro e permitirá em conjunto com o IC1/A17 corrigir a estrutura viária à escala municipal e sub-regional, melhorando as condições de acessibilidade entre os dois concelhos.

A nova via em estudo permitirá uma redução em 65% do tempo atual de percurso, assim como, uma diminuição da distância efetiva entre as sedes dos dois concelhos. Deste modo, constituirá um corredor de ligação rápida entre as cidades de Aveiro e Águeda desempenhando uma função importante na reestruturação urbanística entre as áreas centrais das duas cidades, assim como das freguesias periféricas.

A presente iniciativa é ainda referente à inscrição do Projeto, no Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) de Portugal, aprovado pelo Conselho da União Europeia (Dossiê 2021/0154 (NLE) - ECOFIN 636 / CADREFIN 331/ UEM 171 / FIN 512) em 6 de julho de 2021, destacando-se aspetos e componente essenciais relativos ao âmbito e objetivos do presente Projeto:

- **Componente 7: Infraestruturas**
 - Esta componente tem como objetivos aumentar a coesão territorial e melhorar a competitividade, a fim de promover o desenvolvimento económico das regiões do interior. Visa promover a descarbonização do transporte rodoviário mediante a implantação de postos de carregamento. Para o efeito, a componente procura tornar os parques empresariais mais sustentáveis e mais digitais e proporcionar-lhes um melhor acesso à rede rodoviária. No total, serão construídos ou melhorados 30 quilómetros de estradas.
 - Investimento em Áreas de acolhimento Empresarial - objetivo modernizar as áreas de acolhimento empresarial, que consistem em áreas de terreno desenvolvidas como locais para escritórios, fábricas e outras empresas. A modernização dos parques empresariais é também identificada como uma necessidade de investimento no plano nacional de infraestruturas de Portugal para 2030 (PNI 2030).

- Ligações em falta e aumento de capacidade da rede - objetivo melhorar a coesão territorial e a competitividade corrigindo as "ligações em falta" na rede rodoviária. Estas ligações em falta diminuem o desempenho da rede rodoviária e conduzem a uma perda de competitividade das empresas. O investimento visa também abordar o congestionamento, melhorar a segurança rodoviária e qualidade do ar e reduzir o ruído em locais próximos de estradas. O investimento consiste na construção e melhoria de estradas. As intervenções incluem a eliminação de travessias urbanas e a garantia da adequação da capacidade da via, aumentando a acessibilidade aos grandes corredores de transporte e às interfaces multimodais. No total, serão construídos ou melhorados 111 quilómetros de estradas, pelo que entre as ligações consideradas, encontra-se:
 - **Eixo Rodoviário Aveiro-Águeda**

2.1 ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Conforme anteriormente já referido, o presente Estudo de Impacte Ambiental foi procedido de um Estudo de Viabilidade Ambiental (Fase de Projeto Base), que por sua vez foi precedido de um Estudo de Impacte Ambiental (EIA) em fase de estudo prévio e submetido a Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA N.º 1948).

O EIA em fase de estudo prévio foi submetido em 2008 a um Procedimento de AIA N.º 1948. Esse procedimento culminou em 30.01.2009 com a emissão de uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada ao desenvolvimento da Solução Norte com a Solução Sul A do Estudo Prévio.

De acordo com DIA emitida as razões de facto e de direito que justificaram a decisão da Agência Portuguesa do Ambiente ao desenvolvimento da Solução Norte com a Solução Sul A do Estudo Prévio, foram substancialmente as seguintes:

- *“O eixo rodoviário Aveiro-Águeda pretende constituir um corredor de ligação rápida entre as duas cidades que, apesar de não fazer parte do Plano Rodoviário Nacional, é pretendido e previsto pelas respectivas autarquias locais.*
- *Esta via irá permitir, em conjunto com o IC1/A17 – Mira/Aveiro, uma melhoria das acessibilidades aos concelhos e, na região, aumentando a conexão das freguesias mais periféricas destes concelhos com as áreas centrais das respectivas cidades.*
- *Por outro lado, ao retirar das EENN 230 e 235/333 o tráfego de longo curso entre as cidades de Aveiro e de Águeda e o tráfego pesado com origem/destino nas zonas*

industriais do Eixo, Oliveirinha e Eirol (futura Z.I.), irá descongestionar e melhorar as condições de segurança de quem circula naquelas vias.

- *Com uma extensão de cerca de 14,2 km, o Eixo Rodoviário Aveiro/Águeda em avaliação é composto por três secções, existindo apenas alternativas na secção 2. A Solução Norte é a única que se desenvolve desde o início até ao final do traçado em análise (do km 0+000 ao km 14+213), pelo que a secção 1 e a secção 3 apresentam um único traçado, coincidente com a Solução Norte. Na secção 2, existem 3 traçados com as designações de Soluções Norte, Sul A e Sul A1, com 2 hipóteses para ligação à A1.*
- *Da avaliação de impactes efectuada, concluiu-se, para os factores ambientais considerados e da comparação das soluções alternativas, o seguinte:*
- *Do ponto de vista geológico/geotécnico os maiores volumes (de aterro e de escavação) estão associados às soluções que incluem o trecho da Sol Sul A1 (conjugações 2 e 5), sendo estes os traçados menos desfavoráveis por apresentarem o menor volume de excedente de terras (cerca de 360 000m³).*
- *Em termos geomorfológicos, as maiores alterações do terreno resultam das escavações a realizar, que ao eixo, podem atingir 18m de altura na Solução Sul A, daí que esta seja ligeiramente mais desfavorável.*
- *Ao nível da afectação dos solos, verificou-se que o comprimento linear de solos incluídos em RAN afectados pelas soluções é semelhante; contudo, no que se refere à capacidade de uso do solo, a Solução Norte é ligeiramente menos desfavorável. Acresce, no entanto, e de acordo com o parecer da Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), a Solução Sul A foi considerada a menos desfavorável.*
- *Nos recursos hídricos, o traçado Sul foi considerado menos desfavorável (...).*
- *Relativamente ao ambiente sonoro, a solução mais desfavorável é a Solução Sul A1, sendo as restantes sensivelmente equivalentes (...).*
- *Quanto à componente ecológica, verifica-se que a Zona de Protecção Especial (ZPE) Ria de Aveiro será interceptada pelo trecho comum entre o pK 9+180 e o pK 10+000 da Solução Norte. Do ponto de vista florístico, a fase de construção representará um impacte moderado a importante (que se prende, essencialmente, com acções de desmatção e limpeza na zona a intervencionar), pela afectação das fitocenoses de galerias ripícolas, sapais e prados halófilos; no entanto, serão atravessadas sob a forma de viaduto (ribeira da Horta e rio Águeda).*
- *Originará, ainda, impacte negativo significativo sobre o carvalhal de Quercus faginea, um dos poucos redutos das formações meso-mediterrânicas com características de maior*

naturalidade na zona, entre os Km 10+300 e 12+100 da Solução Norte, e que será comum às três soluções em estudo. (...). Também a ZPE Ria de Aveiro foi considerado um impacte negativo importante. A Solução Norte afecta uma extensão maior de habitats mais sensíveis, sendo a Solução Sul A mais vantajosa neste domínio

- Ao nível da fauna, a construção do projecto em apreço poderá constituir um impacte negativo com significado, designadamente aumento da mortalidade de algumas espécies por atropelamento, risco de colisão ao nível das aves.*
- As Soluções Sul A e Sul A1 apresentam-se tendencialmente equivalentes, sendo a Solução Norte a mais desfavorável, uma vez que interfere com uma área maior na zona sapalizada da ribeira da Horta e afecta uma extensão maior de habitats de maior sensibilidade ecológica. Quanto aos habitats de maior sensibilidade ecológica, a Solução Sul A é mais vantajosa, pelo que considerou a CA que o corredor correspondente à combinação Solução Norte+Solução Sul A+Solução Norte é o menos impactante, do ponto de vista da componente biológica.*
- A análise efectuada, em termos de ordenamento do território, socioeconomia e qualidade do ar, indicou que, apesar dos impactes negativos gerados pela construção de uma via com as características de auto estrada, em zona urbana, a opção de traçado menos desfavorável para a área geográfica em avaliação, é a Solução Norte, seguida da Solução Sul A, não sendo no entanto significativa a diferença entre as soluções, desde que salvaguardado a compatibilização com o Plano de Pormenor (PP) do Picoto (...).*
- Quanto aos impactes nos elementos patrimoniais, verificou-se que todas as soluções estudadas têm impacte directo sobre os elementos identificados. Concluiu-se que a Solução Norte, apesar de apresentar impacte negativo sobre um maior número de elementos patrimoniais mas de valor científico/patrimonial inferior ao das restantes soluções estudadas, constitui a solução menos desfavorável; no entanto, considera a CA possível a combinação da Solução Norte com a Solução Sul A, uma vez que as afectações associadas à Solução Sul A podem ser minimizadas. (...).*
- No que se refere à Consulta Pública, o troço inicial do traçado, que não apresenta alternativas, foi muito contestado, tendo-se verificado a participação de cerca de 900 cidadãos, para além de autarquias, empresas e outras entidades, totalizando 257 pareceres. Os principais impactes negativos identificados na consulta pública estão associados a: efeito de barreira, afectação de terrenos e habitações, grandes movimentações de terra, afectação de poços, aumento dos níveis de ruído e de poluição do ar, falta de acesso à via e de ligações à rede municipal. Igualmente a introdução de portagem numa via em zona urbana foi contestada.*

- *Face ao exposto, e tomando particularmente em consideração os factores ambientais Recursos Hídricos e Componente Ecológica e atendendo a que as diferenças para os restantes descritores não são muito significativas para os restantes factores ambientais (sendo que, no que se refere aos Solos e Uso do Solo, a DGADR, no seu parecer, considerou a Solução Sul A como a menos desfavorável), concluiu-se que, no trecho 2 (onde existem alternativas em avaliação), a Solução Sul A corresponde ao traçado menos desfavorável.”*

Apesar da DIA emitida já não estar válida, o projeto agora desenvolvido teve em consideração desenvolvimento da Solução Norte com a Solução Sul A do Estudo Prévio, conjugação de soluções aprovadas em sede de Estudo Prévio e Procedimento de AIA.

Ainda neste contexto, o âmbito do Projeto de Execução do Eixo rodoviário Aveiro-Águeda (ERRA) definiu que o traçado a desenvolver deveria ter como base o corredor aprovado no estudo prévio Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA N.º 1948) desenvolvido pela EP - Estradas de Portugal, S. A., dado que esse corredor tinha tido obtido DIA favorável condicionada, conforme referido. No entanto, essa orientação não restringia a possibilidade de o traçado divergir do corredor aprovado na fase de estudo prévio, desde que houvesse fundamento técnico, ambiental e económico para essa escolha.

Inicialmente, é relevante contextualizar o estudo prévio que passou por uma Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), considerando as opções de ordenamento do território municipal, refletidas no Plano de Urbanização da Cidade de Aveiro (PUCA), que estava em fase final de elaboração naquela época e cujas diretrizes foram expressas na Planta de Zonamento do referido Plano (publicado através do Edital nº 641/2009 de 2 de junho).

Neste âmbito, na conceção geral da organização urbana contemplada na proposta do Plano, estava programada uma área de Equipamento, destinada à implantação do novo hospital de Aveiro, cuja localização, conforme se pode verificar no extrato seguinte, terá condicionado a ponderação desta opção na fase do estudo prévio do Eixo Rodoviário Aveiro/Águeda.

A 1ª revisão do PDM, por sua vez, prevê a ampliação do hospital existente e não a construção de um novo hospital, o que desonerou a referida área programada, que, desta forma, passou a integrar Solo Rústico.



Fonte – Extrato da Planta de Zonamento do Plano de Urbanização da Cidade de Aveiro (PUCA)

Figura 2.1 –Zona de Equipamento especial (Extrato da Planta de Zonamento do PUCA)

A alteração da localização do traçado da ligação rodoviária Aveiro-Águeda, da Solução Sul A do EIA para a solução Norte, traduzida na Planta de Ordenamento do PDM- 1ª revisão (publicado através do aviso nº 19708/2019 de 9 de dezembro), foi o resultado final de uma ponderação comparativa entre as duas soluções, assente em fundamentos de carácter económico, ambiental e estratégico, face ao modelo de desenvolvimento municipal preconizado.



Fonte –Planta de Ordenamento do PDM-1ª revisão

Figura 2.2 – Extrato da Planta de Ordenamento do PDM-1ª revisão com sobreposição da Zona de servidão non aedificandi publicada pela Declaração nº 196/2013 de 1 de outubro

Relativamente à articulação com a A17 – Aveiro (A25) / Mira entendeu-se que a existência de aglomerados urbanos existentes a norte deste nó, que integram as Freguesias de Santa Joana e Eixo e Eirol, e os quais apresentam já uma densidade populacional e ainda um potencial de desenvolvimento, que justificam ter um acesso mais direto não só ao Eixo Rodoviário Aveiro / Águeda, mas também à A17 – Aveiro (A25) / Mira. Dado que esta situação não estava garantida pela solução desenvolvida no estudo prévio, optou-se por alterar a geometria do nó.

Esta alteração obrigou a que a continuidade do traçado do Eixo Rodoviário Aveiro / Águeda para nascente em cerca de 2 km's saísse do corredor estudado na fase de estudo prévio para evitar novas travessias sobre a A17 – Aveiro (A25) / Mira, retomando o corredor atual do Projeto de Execução cerca do km 5+500. Pelo exposto, entende-se que a alteração proposta apresenta vantagens relativamente à solução do estudo prévio.

Tendo sido alterados os objetivos e o carácter desta via, que inicialmente assumia com características de autoestrada (perfil e nível de serviço) em quase toda a sua extensão (Solução Sul A), apresenta-se agora (Solução Norte), nos lanços a poente da A17 – Aveiro (A25) / Mira como uma via que assume um carácter mais urbano, prevendo várias ligações de nível com vias locais que integram a malha urbana municipal. Desta forma, o efeito do desvio/descontinuidade do eixo, traduz a intenção de mudança do carácter da via, face à linearidade do corredor original.

A alteração à proposta de estudo prévio que serviu a definição das medidas preventivas, integrou o Modelo de desenvolvimento municipal traduzido na Planta de Ordenamento do PDM, sobre a qual a Infraestruturas de Portugal S.A. teve conhecimento, enquanto entidade integrante da Comissão Consultiva que acompanhou a elaboração da 1ª revisão do PDM tendo, no âmbito das suas competências, emitido respetivo parecer em articulação com o Município de Aveiro. Acresce que a solução agora apresentada, na generalidade, ao apoiar-se numa infraestrutura existente, para além da vantagem económica, evitando a execução de mais um atravessamento desnivelado sobre a A17, o impacto ambiental e paisagístico também será minimizado, face à Solução A.

De referir ainda que a solução Norte vem promover um maior afastamento aos perímetros urbanos existentes e programados, reduzindo o impacto da implementação do ERAA ao nível do ruído e da qualidade do ambiente urbano. Da mesma forma, afastará da área urbana habitacional o fluxo de pesados proveniente da Zona Industrial de Eixo que terá como via privilegiada o ERAA com a respetiva ligação à A17 – Aveiro (A25) / Mira.

O Eixo rodoviário Aveiro-Águeda constitui uma via que se desenvolve entre as vias já existentes EN 230 e as EN 235 e 333 e que tem como objetivo retirar o tráfego de longo curso entre as cidades de Aveiro e Águeda, assim como, canalizar o tráfego pesado com origem/destino nas zonas industriais existentes em Eixo e Oliveirinha. Para que se cumpra este desígnio em concreto captar o tráfego destas zonas industriais sem necessidade de criação de um nó adicional (Do antigo estudo prévio de 2008 – Nó 2N Eixo Oliveirinha), respetivos acessos à EX-EN230-1 (atual Rua da Indústria) e novas passagens inferiores sobre a autoestrada A1, foi aprovada no PDM de Aveiro, o aproveitamento do nó existente da A17 – Aveiro (A25) / Mira. A rotunda da moita é parte integrante do nó da A17 bem como a restante ligação à rotunda da Azenha. Esta sim elemento novo implantado com aproveitamento máximo sobre os ramos existentes do nó, permitindo a continuidade do ERAA no seu percurso, sem perda de opções de deslocações nos movimentos entre o ERAA e a A17 – Aveiro (A25) / Mira.

3 DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1 LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO

Conforme já referido, o projeto em estudo localiza-se no distrito de Aveiro, concelhos Aveiro e Águeda. Pretende-se nesta intervenção, o desenvolvimento da construção do novo Eixo Rodoviário Aveiro/Águeda com uma extensão de aproximadamente 15km, que permitirá o estabelecimento de uma ligação direta entre as duas sedes de concelho, Aveiro e Águeda.

O enquadramento regional e esboço corográfico do projeto em estudo são apresentados nos **DESENHOS N.º 01 e 02**, incluídas no **VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**, elencando-se no quadro seguinte as Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUT's), Distrito, Concelho, Freguesia abrangidas pelo presente estudo. No **DESENHO N.º 03** apresenta-se a fotomontagem do projeto à escala 1/5 000.

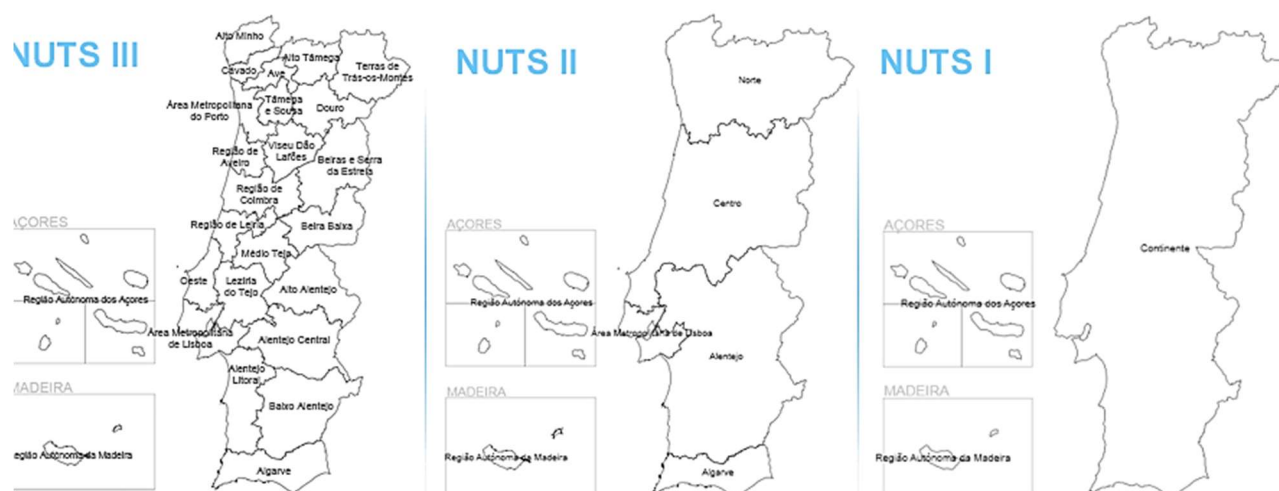


Figura 3.1 – Unidades Territoriais – Figura Esquemática

Quadro 3.1 – Enquadramento territorial

NUT I	NUT II	NUT III	Distrito	Concelho	Freguesias
Portugal Continental	Região Centro	Região de Aveiro e Baixo-Vouga	Aveiro	Aveiro	União das Freguesias de Glória e Vera Cruz; Santa Joana, Oliveirinha, União de Freguesias de Eixo e Eirol, União de Freguesias de Requeixo N. Sr.ª de Fátima e Nariz
				Águeda	União de Freguesias Trofa, Segadães e Lamas do Vouga; União de freguesias de Travassô e Óis da Ribeira.

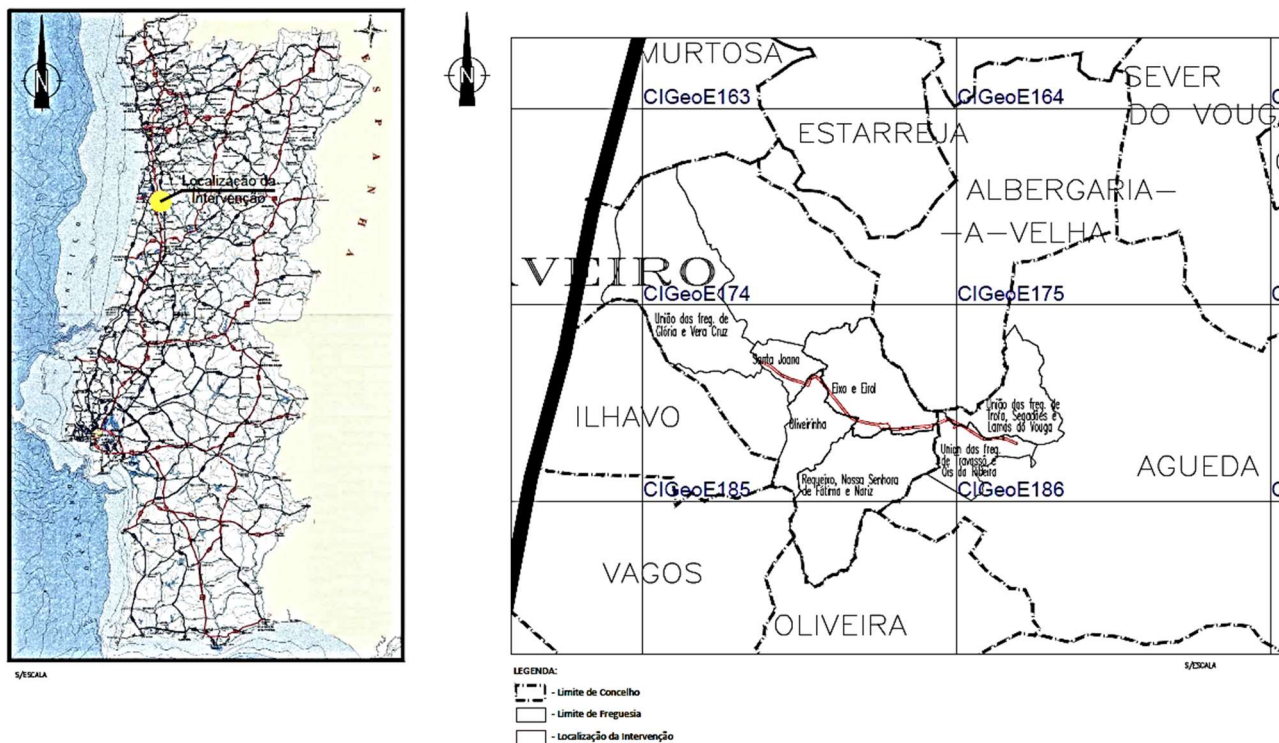
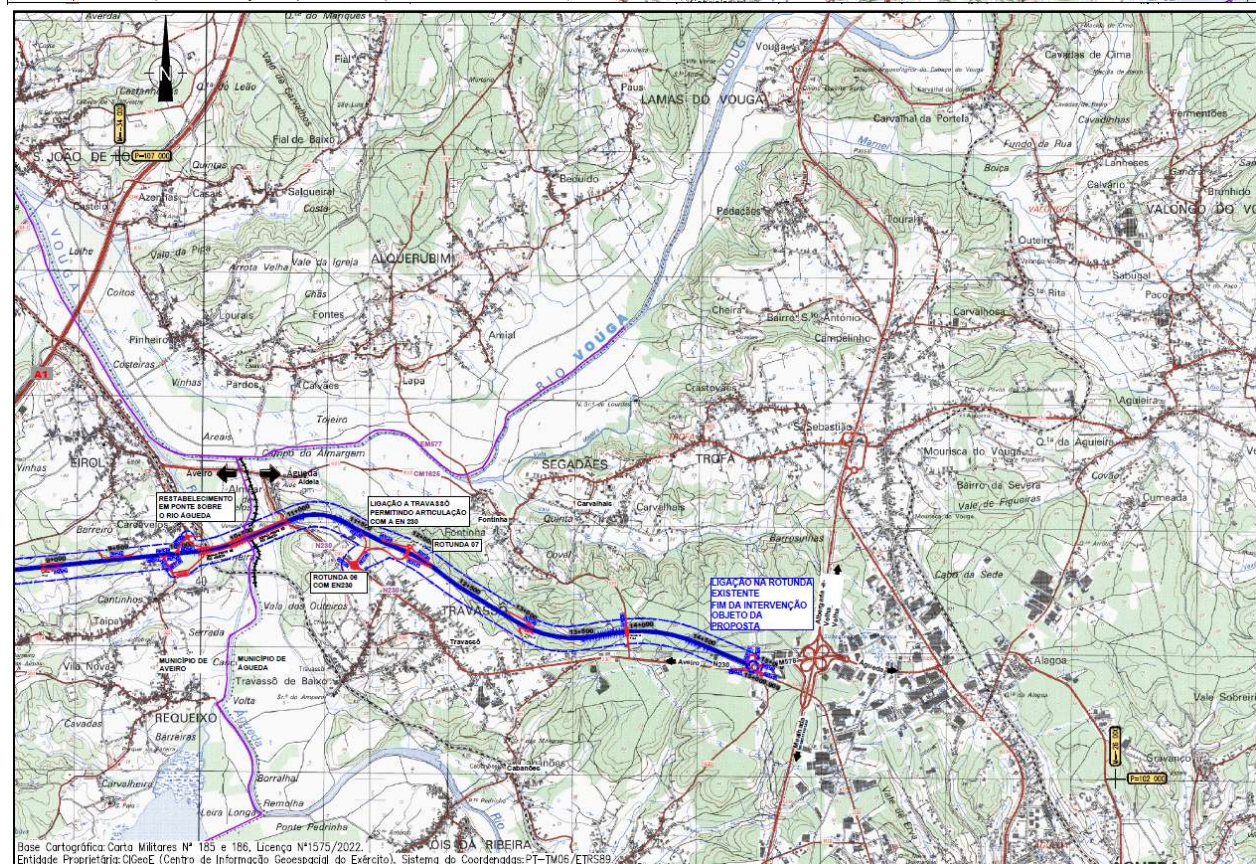


Figura 3.2 – Enquadramento Regional



3.2 ÁREAS SENSÍVEIS

O atual regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RIAIA) encontra-se instituído pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, (entrando em vigor a 1 de março de 2023), anteriormente instituído pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro de 2017, Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro no seguimento da transposição da Diretiva Comunitária 2014/52/EU de 16 de Abril.

Este novo decreto-lei procede à reforma e simplificação dos licenciamentos ambientais, republicando no seu Anexo XII (a que se refere o n.º 2 do artigo 37.º) do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro).

Para efeitos da aplicação do decreto-lei suprarreferido, entende-se por “áreas sensíveis”:

- i) Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho;
- ii) Sítios da Rede Natura 2000, zonas de proteção especiais de conservação e zonas de proteção especial, classificadas nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, no âmbito das Diretivas n.ºs 79/409/CEE e 92/43 CEE, do Conselho, de 2 de Abril de 1979, relativa à conservação das aves selvagens, e 93/43/CEE, do Conselho, de 21 de Maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens;
- iii) Zonas de proteção dos bens imóveis classificados ou em vias de classificação definidas nos termos da Lei n.º 107/2011, de 8 de setembro.

A área de estudo, considerando um raio de 500m em torno do eixo rodoviário Aveiro-Águeda, interseta a Zona Especial de Conservação da Ria de Aveiro (PTCON0061) e a Zona de Proteção Especial da Ria de Aveiro (PTZPE0004), que consistem em áreas integradas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro. A área de estudo interseta ainda a IBA Ria de Aveiro (PT007) e, parcialmente, o sítio Ramsar da Pateira de Fermentelos e Vale dos Rios Águeda e Cértima (PT029).

Na envolvente da área de estudo, considerando um raio de 15km, identificaram-se ainda as seguintes áreas classificadas e/ou sensíveis:

- ZEC Rio Vouga (PTCON0026), a cerca de 300m a nordeste da área de estudo;
- Reserva Natural das Dunas de São Jacinto, que dista cerca de 8km a noroeste;
- ZEC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas (PTCON0055) situado a cerca de 11km a sudoeste;
- ZPE Aveiro/Nazaré (PTZPE0060), a cerca de 14,7km a oeste da área de estudo.

Refere-se ainda a interseção dos corredores ecológicos da região Centro Litoral – Gândaras Norte e Ria e Foz do Vouga (ver figura seguinte e **DESENHO N.º 4 – VOLUME - PEÇAS DESENHADAS**).

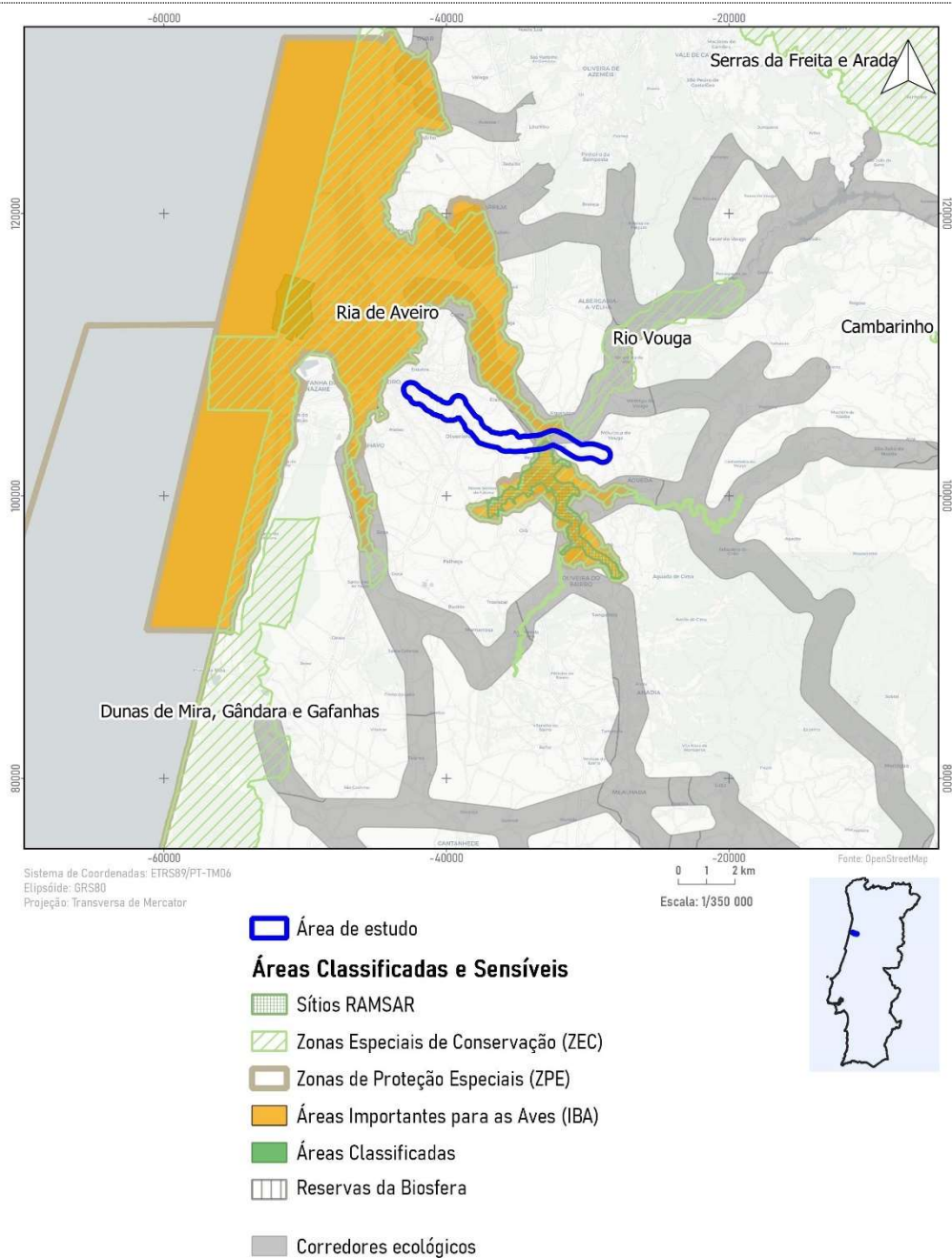


Figura 3.4 – Zonas Sensíveis na Área em estudo

3.3 INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EM VIGOR

Para a identificação dos instrumentos de ordenamento do território aplicáveis à zona de implantação do Projeto, foi consultado o Sistema Nacional de Informação Territorial da Direção-Geral do Território e do Urbanismo, em <https://snit-ugt.dgterritorio.gov.pt/igt>.

Listam-se de seguida todos os instrumentos de ordenamento do território em vigor aplicáveis aos Concelhos onde o Projeto será implantado.

Quadro 3.2 – Instrumentos de Ordenamento do Território Existentes – Concelhos de Águeda e de Aveiro

Âmbito	Instrumento de Gestão Territorial e respetivo Enquadramento Legal
Nacional	Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT) Aprovado pela Lei n.º 99/2019, de 4 de setembro, de 5 de setembro.
	Plano Rodoviário Nacional (PRN) Aprovada a segunda revisão através do Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, com as revisões introduzidas pela Declaração Retificativa 19-D/98, de 31 de outubro, Lei 98/99, de 26 de julho, e Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto.
Regional	Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A) Os PGRH de 2.º ciclo foram aprovados pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro. Os PGRH do 3.º ciclo de planeamento constituem uma revisão dos planos do 2.º ciclo, conforme determina o Despacho n.º 11955/2018, de 12 de dezembro.
	Plano de Gestão de Riscos e Inundações da RH4A (PGR1) Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de setembro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 22-A/2016, de 18 de novembro.
	Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro (PIOT) Publicado em Diário da República pelo Aviso n.º 19308/2008, de 3 de julho.
	Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL) Aprovado pela Portaria nº. 56/2019, de 11 de fevereiro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 16/2019, Diário da República n.º 73/2019, Série I de 12 de abril, incluindo-se ainda: • 1ª Alteração publicada pela Portaria 10/2022, a 5 de janeiro de 2022; • 2ª Retificação publicada pela Declaração de Retificação 7-A/2022, a 4 de março de 2022.
Municipal	Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Águeda PMDFCI - 3ª geração (despachos nºs 443A/2018 e 1222B/2018)
	Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Aveiro PMDFCI - 3ª geração (despachos nºs 443A/2018 e 1222B/2018)
	Plano Diretor Municipal (PDM) de Águeda Revisão publicada pelo Aviso 3341/2012, a 1 de março de 2012, à qual se seguiu: • 1ª Correção Material publicada pela Declaração de Retificação 1189/2014, a 21 de novembro de 2014;

Âmbito	Instrumento de Gestão Territorial e respetivo Enquadramento Legal
	• 2ª Correção Material publicada pela Declaração de Retificação 1190/2014, a 21 de novembro de 2014; • 3ª Correção Material publicada pelo Aviso 3760/2016, a 18 de março de 2016; • 1ª Retificação publicada pela Declaração de Retificação 417/2016, a 21 de abril de 2016; • 1ª Alteração publicada pelo Aviso 11752/2017, a 3 de outubro de 2017; • 2ª Alteração por Adaptação publicada pelo Aviso 9916/2019, a 7 de junho de 2019; • 3ª Alteração por Adaptação publicada pelo Aviso 5511/2020, a 1 de abril de 2020; • 4ª Alteração por Adaptação publicada pela Declaração 164/2021, a 3 de dezembro de 2021; • 2.ª alteração à 1.ª revisão do Plano Diretor Municipal de Águeda, Aviso n.º 3841/2024 de 19 de fevereiro de 2024.
	Plano Diretor Municipal (PDM) de Aveiro Revisão publicada pelo Aviso nº 19708/2019, a 9 de dezembro de 2019, à qual se seguiu uma suspensão da iniciativa do município, pelo Aviso 21540/2023, de 8 de novembro de 2023, posteriormente retificada pela Declaração de Retificação 913/2023, a 4 de dezembro de 2023.

Fonte

DGOTDU/SNIT - Sistema Nacional de Informação Territorial - <https://snit-sgt.dgterritorio.gov.pt/igt>

Última listagem disponível no site referido: fevereiro de 2024

A avaliação dos requisitos dos PDM suprarreferidos está efetuada no capítulo específico - Ordenamento do Território e Condicionantes ao Uso do Solo.

Os instrumentos de gestão territorial são analisados em detalhe no capítulo 4.3 - Caracterização do Estado Atual do Ambiente - Ordenamento do Território e Condicionantes ao Uso do Solo.

3.4 CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

As principais condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública identificadas na área de implantação em estudo, encontram-se listadas no quadro seguinte.

Quadro 3.3 - Condicionantes ao Uso do Solo e Servidões identificadas na área de Estudo

Condicionantes Identificadas
Zona Especial de Conservação da Ria de Aveiro (PTCON0061)
Zona de Proteção Especial da Ria de Aveiro (PTZPE0004)
Reserva Agrícola Nacional (RAN)
Reserva Ecológica Nacional (REN)
Hidrografia - Linha de Água e Domínio Público Hídrico (DPH)
Rede Elétrica - Infraestruturas de transporte de energia elétrica
Concessões mineiras (exploração de depósitos minerais concedidos e pedidos)

As condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública são analisadas com o devido pormenor no capítulo 4.3 - Caracterização do Estado Atual do Ambiente - Ordenamento do Território e Condicionantes ao Uso do Solo (ver **DESENHOS N.º 06 a 10** incluídos no **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**).

3.5 PROJETO GERAL

O desenvolvimento deste projeto tem como base o estudo prévio do eixo rodoviário Aveiro/Águeda, que foi desenvolvido no ano de 2008.

O projeto visa a realização de uma estrada com perfil 2x2 com características de velocidade base de 100Km/h e interligação com a rede viária existente.

O traçado desenvolve-se ao longo de uma extensão de 15 km, onde as soluções técnicas aplicadas estão de acordo com a beneficiação estrutural mais adequada em termos de custo/benefício, circulação e segurança.

O eixo rodoviário Aveiro-Águeda constitui uma via que se desenvolve entre as vias já existentes EN 230 e as EN 235 e 333 e que tem como objetivo retirar o tráfego de longo curso entre as cidades de Aveiro e Águeda, assim como, canalizar o tráfego pesado com origem/destino nas zonas industriais existentes em Eixo e Oliveira. A via em estudo dará continuidade ao eixo estruturante já existente na cidade de Aveiro, e ao IC2 variante de Águeda.

No projeto de estudo prévio desenvolvido no ano de 2008, foram apresentadas três opções de traçado possíveis. A opção de traçado que foi aprovada e que agora é desenvolvida neste projeto, encontra-se representada na figura seguinte. A opção de traçado aprovada é muito semelhante às apresentadas em estudo prévio, unicamente varia na zona de viaduto de ligação à A17 – Aveiro (A25) / Mira.

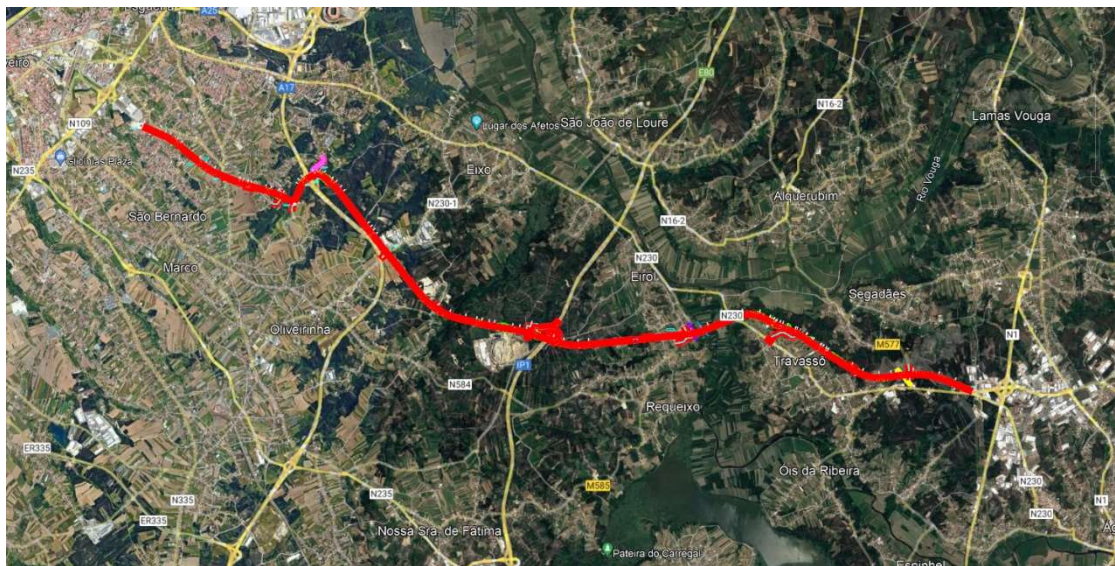


Figura 3.5 – Traçado

O novo eixo rodoviário Aveiro-Águeda em termos gerais desenvolve-se com a orientação poente-nascente, apresentando uma extensão de cerca de 15km de traçado novo que se articula e dará continuidade ao eixo estruturante já construído pela Câmara Municipal de Aveiro e o IC2 variante de Águeda.

O novo ERAA, tem início na rotunda de Santa Joana junto ao parque de exposições de Aveiro e término no nó de Águeda.



Figura 3.6 – Rotunda de Santa Joana - Aveiro

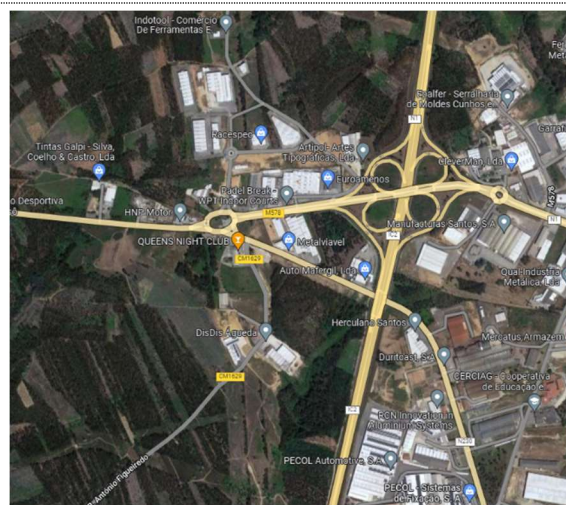


Figura 3.7 – Nó de Águeda

3.5.1 Singularidades do Traçado

Para o traçado do eixo rodoviário Aveiro-Águeda torna-se essencial a realização de nós de ligação e interseções com vias existentes de grande importância, citando a A17 – Aveiro (A25) / Mira e A1 – Lisboa / Porto. Nestas condições a via em estudo permitirá a ligação do tráfego às principais vias que passam na região do distrito de Aveiro.

A via em intervenção fará a ligação às vias existentes no início km 0+000 e final km 15+010 através da ligação a duas rotundas já existentes, a primeira na zona de Presa em Aveiro, e a segunda na zona industrial de Águeda.

Propõe-se a realização de nove rotundas ao longo do traçado, as quais se citam no quadro seguinte.

Quadro 3.4 – Rotundas previstas no traçado

Rotunda	KM	Descrição
01	1+525	Rotunda dos Campinhos 01
02	2+696	Rotunda da Moita 02
03	3+300	Rotunda de Azenhas 03
04	4+988	Rotunda de Eixo 04
05	7+600	Rotunda de Eirol 05
06	10+145	Rotunda galgável 06
07	11+700	Rotunda de Travassô 07
08	12+018	Rotunda de ligação a Travassô 08
09	15+009	Rotunda de Águeda 09

- 01 - Rotunda dos Campinhos

A rotunda dos Campinhos vai permitir o acesso local às localidades de Santa Joana e São Bernardo.

- 02 - Rotunda da Moita

A rotunda da Moita é uma rotunda já existente, que permitirá o acesso do novo eixo rodoviário à localidade de Oliveirinha e acesso à A17.

- 03 - Rotunda de Azenhas

Esta rotunda permite a articulação do eixo rodoviário Aveiro-Águeda com a A17 (que liga Aveiro à Marinha Grande). Relativamente à rede local permitirá a ligação à povoação da zona de Azenhas de baixo e Feira do Eixo. A rotunda das Azenhas, juntamente com a rotunda da Moita estão inseridas no nó de acesso à A17. Inclusivamente, o troço entre as mesmas já existe e faz parte hoje em dia do nó que liga a zona da Moita e Oliveirinha (e S. Bernardo de certa maneira) à A17. A construção da Rotunda das Azenhas permitirá materializar os ramos de entrada (para Norte) e saída (de Sul) na ligação ao ERAA. Em conjunto com a rotunda da Moita, que assegurará as ligações para Sul e as chegadas de Norte da A17 formarão o nó ERAA / A17. De igual modo, a integração do ERAA com a A25 (e a Norte A29 e A1) fica também facilitada, permitindo a interligação entre as zonas industriais de Águeda e Eixo, à zona industrial de Aveiro Norte.

- 04 - Rotunda de Eixo

Esta rotunda vai permitir a ligação do eixo rodoviário com a EN230-1, e assim fornecer acessibilidades às localidades de Eixo e Oliveirinha, assim como a localidades de menor importância, tais como Horta, Feira de Eixo e Picoto. Também vai permitir o acesso à zona industrial.

- 05 - Rotunda de Eirol

A rotunda de Eirol vai permitir a ligação futura do eixo rodoviário com a A1 e também à rede viária local às localidades de Eirol, Horta, Carcavelos e Taipa.

- 06 - Rotunda galgável

A rotunda galgável 06 permite o acesso aos restabelecimentos 27 e 30, presentes na entrada de nível de Eirol 01. Esta rotunda permite o acesso às localidades de Eirol e Requeixo.

- 07 - Rotunda de Travassô

A rotunda de Travassô vai permitir o acesso à EN230 e às localidades de Travassô e Almeir.

- 08 – Rotunda de ligação a Travassô

A rotunda 08 permitirá a ligação local a Travassô e a articulação com a EN230 através do acesso à rotunda 07.

- 09 – Rotunda de Águeda

A rotunda de Águeda é a rotunda já existente que permite a ligação a Águeda e à zona industrial.

Também será necessária a realização de obras de arte que serão realizadas nos Km's referidos no quadro seguinte.

Quadro 3.5 - Obras de arte

OOAA		KM	Descrição
01	Viaduto 01	2+371	Viaduto da Moita 01
02	PS1	3+131	Alargamento da OA em PS1 sobre a A17
03	PI1	3+575	Passagem inferior + caminho paralelo RT em P.I. 1
04	PI2	4+605	Passagem inferior
05	PI3	5+625	Passagem inferior
06	Ponte 01	6+322	Ponte sobre a Ribeira da horta
07	PI4	6+800	Passagem inferior
08	PI5	7+135	Passagem inferior
09	PS2	7+917	RT em PS2 sobre a A1
10	PI6	8+975	Passagem inferior
11	Ponte 02	10+250	Ponte sobre o Rio Águeda
12	PS3	12+018	PS3 sobre o Eixo Aveiro Águeda
13	PI7	13+178	RT em PI7
14	PS4	13+972	RT em PS4

As condições de circulação de todas as estradas nacionais e municipais, assim como, caminhos agrícolas que o traçado do eixo rodoviário Aveiro/Águeda faz interferência, serão repostos através de restabelecimentos e obras de arte (ver quadro seguinte).

Quadro 3.6 - Restabelecimentos

Restabelecimento		KM	Descrição
01	Rest.01	0+000	Rotunda existente
02	Rest.02	1+524	Restabelecimento Rua dos Campinhos
03	Rest.03	1+950	Restabelecimento Rua Velas/Rua da Azenha da Moita
04	Rest.04	2+484	Restabelecimento entre a Rua Azenha da Moita e Rua Maria da Póvoa
05	Rest.05	2+695	Restabelecimento acesso a Rua Circunvalação da Moita
06	Rest.06	2+950	Ramo de entrada A17 Norte-Sul
07	Rest.07	2+997	Ramo de saída A17 Norte-Sul
08	Rest.08	3+300	Via de acesso Rua da Azenha
09	Rest.09	3+300	Ramo de entrada A17 Sul-Norte
10	Rest.10	3+300	Ramo de saída A17 Sul-Norte
11	Rest.11	3+525	Restabelecimento de caminho florestal em P.I.
12	Rest.12	4+605	Restabelecimento de caminho florestal em P.I.
13	Rest.13	4+983	Restabelecimento EN230-1
14	Rest.14	5+625	Restabelecimento de caminho florestal em P.I.
15	Rest.15	6+338	Restabelecimento sob a Ponte da Ribeira da Horta
16	Rest.16	6+535	Restabelecimento sob a Ponte da Ribeira da Horta lado nascente
17	Rest.17	6+800	Restabelecimento de caminho florestal em P.I.
18	Rest.18	7+135	Restabelecimento de caminho florestal em P.I.
19	Rest.19	7+600	Restabelecimento Rua do Cabeço
20	Rest.20	7+600	Restabelecimento futura ligação à A1
21	Rest.21	8+104	Restabelecimento Rua Manuel Rodrigues Martins
22	Rest.22	8+975	Restabelecimento de caminho florestal em P.I.
23	Rest.23	9+550	Restabelecimento de caminho
24	Rest.24	9+900	Via de desaceleração para entrada no Rest.30 no sentido Aveiro-Águeda
25	Rest.25	10+000	Via de aceleração para entrada no ERAA no sentido Aveiro-Águeda
26	Rest.26	10+050	Via de aceleração para entrada no ERAA no sentido Águeda-Aveiro
27	Rest.27	10+100	Via de desaceleração para entrada no Rest.28 no sentido Águeda-Aveiro
28	Rest.28	10+057	Restabelecimento Rua Francisco Lopes
29	Rest.29	9+045	Restabelecimento Rua do Brejo
30	Rest.30	0+200	Restabelecimento Rua dos Rebelães
31	Rest.31	10+273	Restabelecimento Rua Francisco Lopes
32	Rest.32	11+525	Via de desaceleração de acesso à rotunda de Travassô sentido Aveiro-Águeda

Restabelecimento		KM	Descrição
33	Rest.33	11+718	Via de aceleração de acesso ao ERAA sentido Águeda/Aveiro
34	Rest.34	12+356	Via de desaceleração de acesso à rotunda de Travassô sentido Águeda-Aveiro
35	Rest.35	Tot. 07	Restabelecimento EN230-1 na Rotunda de Travassô
36	Rest.36	12+018	Restabelecimento com a EN230 e localidade de Travassô
37	Rest.37	12+256	Via de aceleração de acesso ao ERAA sentido Aveiro/Águeda
38	Rest.38	13+178	Restabelecimento de caminho florestal em P.I.
39	Rest.39	13+972	Restabelecimento da M577 em P.S.
40	Rest.40	15+010	Restabelecimento via de acesso a industrial local
41	Rest.41	15+010	Restabelecimento acesso à N1
42	Rest.42	15+010	Restabelecimento de acesso EN230 sentido Aveiro-Águeda
43	Rest.43	15+010	Restabelecimento de acesso EN230 sentido Águeda-Aveiro
44	Rest.44	15+010	Restabelecimento de ligação à indústria local

Os restabelecimentos 1, 24, 25, 26 e 27 foram, entretanto, suprimidos do projeto.

No entanto mantém-se a numeração sequencial definida anteriormente, de modo a não criar dúvidas na interpretação das peças de projeto.

3.6 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICA DO TRAÇADO

3.6.1 Traçado em Planta

O traçado proposto tem em conta a orografia existente e resulta do compromisso de garantia as condições técnicas exigidas, da minimização dos custos de execução e preservação do meio ambiente.

Para o nível de serviço pretendido para a ligação em estudo, e atendendo ao volume horário do tráfego do projeto, as principais condicionantes do traçado foram a velocidade, as características geotécnicas, a topografia, os custos e o meio ambiente.

De acordo com as normas de projeto da JAE, para uma velocidade base de 100 km/h, o ERAA deve cumprir os seguintes requisitos (ver quadro seguinte).

Quadro 3.7 – Parâmetros regulamentares adotados no traçado

Parâmetro		Velocidade base Vb (km/h)										
		40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Alinhamentos retos	Extensão mínima (m)	-	-	360	420	480	540	600	660	720	780	840
	Extensão máxima (m)	-	-	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
Alinhamentos curvas de concordância e de transição	Raio mínimo absoluto	55	85	130	180	240	320	420	560	700	900	1200
	Raio mínimo normal (m)	110	180	250	350	450	550	700	850	1000	1200	1400
	Extensão mínima das curvas (m)	30	40	50	65	90	115	150	190	250	320	400
	Parâmetro mínimo da clóide	35	50	70	90	110	140	170	220	270	330	410
	Raio mínimo sem sobrelevação (m)	2500							5000			

Tendo em consideração os parâmetros expostos anteriormente, a ligação entre Aveiro e Águeda terá uma extensão total de 15 km, e será constituída por 16 alinhamentos retos, concordados por 16 curvas com o raio máximo e mínimo de 2100 e 95 respetivamente. Os alinhamentos retos e as curvas do traçado são apresentados nos quadros seguintes.

Sendo a velocidade base deste projeto de $V_b=100$ km/h, foram considerados os raios mínimos em planta das curvas de:

- RA (raio mínimo absoluto): 420 m;
- RN (raio mínimo normal): 700 m.

Nas zonas de singularidades ao longo do traçado, nas zonas de nós de ligação e interseções (rotundas e zona de ligação à A17) a velocidade base desce para $V_b=60$ km/h, sendo que nestes casos, foram considerados os raios mínimos em planta das curvas de:

- RA (raio mínimo absoluto): 130 m;
- RN (raio mínimo normal): 250 m.

Quadro 3.8 - Alinhamentos retos

Alinhamento Reto	Comprimento (m)	KM		Velocidade base (V_b) km/h
		Início	Fim	
A1	366,857	0+000,000	0+366,857	100
A2	328,486	0+655,553	0+984,039	100
A3	384,721	1+421,365	1+806,086	100
A4	274,000	2+420,738	2+694,738	100
A5	293,548	2+694,738	2+988,286	60
A6	140,515	3+128,214	3+268,729	60
A7	161,730	3+380,578	3+542,309	100
A8	1200,776	3+782,051	4+982,827	100
A9	668,966	4+982,827	5+651,793	100
A10	920,009	6+679,792	7+599,801	100
A11	397,324	7+599,801	7+997,125	100
A12	1654,594	8+531,394	10+185,988	100
A13	356,542	10+601,524	10+958,066	100
A14	68,899	11+837,414	11+906,313	100
A15	449,869	12+567,160	13+017,029	100
A16	347,819	14+662,089	15+009,908	100
TOTAL	8014,7			

Quadro 3.9 – Curvas

Curva	Raio (m)	Comprimento (m)	KM		Velocidade base (km/h)	RMA (m)	RMN (m)	Verificação R>Rmin	Observação
			Início	Fim					
C1	700	117,195	0+452,607	0+569,803	100	420	700	Verifica	----
C2	1000	178,126	1+113,639	1+291,765				Verifica	
C3	1000	105,145	1+884,486	1+989,630				Verifica	
C4	1000	148,707	2+169,630	2+318,338				Verifica	
C5	130	41,466	3+037,517	3+078,983	60	130	250	Verifica	Existente. Consideração do raio mínimo absoluto.
C6	95	111,85	3+268,729	3+380,578				Não verifica	Coincide com a rotunda das Azenhas.
C7	800	101,68	3+611,340	3+713,020	100	420	700	Verifica	----
C8	1000	422,999	5+954,293	6+377,292				Verifica	
C9	700	223,126	8+152,697	8+375,823				Verifica	
C10	1000	170,536	10+308,488	10+479,024				Verifica	
C11	440	235,494	11+123,748	11+359,242				Verifica	Consideração do raio mínimo absoluto
C12	2100	211,157	11+576,267	11+787,424				Verifica	----
C13	1200	219,438	12+056,834	12+276,273				Verifica	
C14	1200	86,638	12+436,439	12+523,077				Verifica	
C15	900	513,406	13+086,474	13+599,880				Verifica	
C16	1200	467,765	13+985,991	14+453,756				Verifica	
TOTAL		3354,728							

RMA - Raio Mínimo Absoluto

RMN - Raio Mínimo Normal

3.6.2 Parâmetros do Traçado em Planta

Na definição do traçado em planta do ERAA, os parâmetros de traçado foram sempre ajustados às velocidades base correspondentes em cada troço. No entanto, existem algumas imposições físicas que levam à não verificação de alguns dos parâmetros técnicos de traçado em zonas específicas.

A velocidade base considerada para o ERAA é de 100km/h, no entanto existem algumas particularidades no traçado que levaram à consideração de velocidades mais baixas em algumas zonas específicas.

O troço inicial é considerado como um troço com características mais urbanas, devido principalmente à proximidade de zonas habitacionais. Esta característica motivou a consideração

de uma velocidade base mais baixa no troço inicial, que compreende o km 0+000 a km 1+421.37 sendo considerado para este troço uma velocidade base de 60km/h.

Há também a destacar o troço do projeto entre a Rotunda da Moita e a Rotunda das Azenhas, onde o traçado se desenvolve sobre o traçado existente na zona do Nó com a A17, estando este projetado para velocidades inferiores ao troço do ERAA em projeto.

Também nas zonas onde existem singularidades, ou seja rotundas e zonas de aproximação de rotundas, a velocidade base considerada é de 60km/h.

Como anteriormente já referido o ERAA é composto por nove rotundas com diferentes características geométricas descritas abaixo.

3.7 TRAÇADO EM PERFIL LONGITUDINAL

O traçado da estrada em perfil longitudinal é definido pela rasante, que se define como uma linha contínua formada por um conjunto de segmentos retos chamados trainéis, e pelas respetivas curvas de concordância, que devem estender-se de forma suave e sem grandes variações ao longo de todo o traçado.

A principal regra que foi tida em consideração no lançamento da rasante foi a racionalidade do movimento de terras, consistindo na obtenção do equilíbrio entre os volumes de aterro e de escavação, assim como o escoamento eficaz das águas pluviais. No entanto, a observância desta regra verificou-se sem prejuízo de outros aspetos de grande importância, de entre os quais se destaca a coordenação do traçado em planta e em perfil, pois, eventuais benefícios obtidos pela melhoria da estrada em perfil longitudinal poderiam conduzir a zonas de algum perigo devido à redução de visibilidade em zonas de concordância e assim, ao aumento do risco de sinistralidade. Pelo que houve especial atenção para esta componente.

Os parâmetros fundamentais a ter em consideração no traçado do perfil longitudinal, encontram-se representados no quadro seguinte.

Quadro 3.10 - Parâmetros fundamentais do traçado em perfil longitudinal

Parâmetro	Velocidade base Vb (km/h)									
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	140
Trainel máximo	8%	8%	7%	7%	6%	5%	5%	4,5%	4%	3%
Extensão crítica	120	120	150	150	180	230	230	265	300	420
Raio mínimo normal r, das concordâncias convexas (m)	1500	2100	3000	4200	6000	8500	12500	13000	16000	20000
Raio mínimo rmin das concordâncias côncavas (m)	800	1200	1600	2500	3500	4500	5500	6000	7000	8000
Desenvolvimento mínimo normal das curvas de concordância (m)	60		120					140		

Com base nestes conceitos efetuou-se o estudo da rasante, recorrendo ao cálculo automático.

A inclinação máxima dos trainéis para a velocidade máxima de 100km/h é de 5%, o que se encontra cumprido no traçado realizado, e que se pode observar no quadro seguinte. A inclinação mínima é de 0.5% para garantir uma drenagem satisfatória.

Em perfil longitudinal, o ERAA é constituído por 38 trainéis com inclinações indicadas, concordados por curvas verticais concavas e curvas convexas com raios indicados nos quadros seguintes e conforme perfil longitudinal.

Quadro 3.11 – Trainéis, declives e comprimentos

Trainel	Declive (%)	Comprimento (m)	KM (km)		Observações
			Início	Fim	
T1	2,20%	15,761	0	15,761	---
T2	-1,35%	2,444	15,761	85,205	
T3	2,00%	337,46	85,205	551,29	
T4	3,45%	128,627	551,29	907,167	
T5	0,80%	85,85	907,167	1218,642	
T6	0,60%	218,321	1218,642	1496,963	
T7	0,00%	53,801	1496,963	1550,764	Rotunda 01
T8	-0,60%	268,775	1550,764	1879,539	---
T9	-1,20%	337,532	1879,539	2352,696	
T10	1,55%	230,108	2352,696	2658,429	
T11	-0,52%	72,609	2658,429	2731,038	Rotunda 02
T12	-2,60%	13,821	2731,038	2768,794	---
T13	-5,03%	188,0665	2768,794	3027,555	

Trainel	Declive (%)	Comprimento (m)	KM (km)		Observações
			Início	Fim	
T14	1,52%	38,837	3027,555	3154,538	
T15	-4,00%	70,6725	3154,538	3266,597	
T16	-3,27%	71,944	3266,597	3338,541	
T17	-2,00%	39,202	3338,541	3561,993	Rotunda 03
T18	4,70%	79,939	3561,993	4085,557	---
T19	0,55%	601,598	4085,557	4946,53	
T20	-0,08%	72,588	4946,53	5019,118	
T21	-1,00%	112,443	5019,118	5250,311	---
T22	-2,90%	877,092	5250,311	6440,028	
T23	4,15%	164,532	6440,028	6948,435	
T24	1,75%	49,734	6948,435	7237,544	
T25	5,00%	232,782	7237,544	7559,701	
T26	3,51%	80,2	7559,701	7639,901	
T27	3,90%	4,378	7639,901	7845,779	Rotunda 05
T28	-2,30%	573,408	7845,779	8815,687	---
T29	-1,00%	133,424	8815,687	9369,111	
T30	-4,60%	76,493	9369,111	9772,354	
T31	-0,90%	163,117	9772,354	10171,97	
T32	4,00%	607,798	10171,97	11205,14	
T33	-0,65%	129,807	11205,14	11698,45	
T34	2,00%	121,726	11698,45	12305,55	
T35	-4,60%	42,992	12305,55	13097,04	
T36	5,00%	302,454	13097,04	14125,5	
T37	-1,00%	176,609	14125,5	14760,86	
T38	1,50%	180,301	14760,86	15009,91	
Total		6957,246			

Quadro 3.12 - Curvas, raios e cotas

Curva	Tipo Curva	Raio (m)	Comprimento (m)	Cota (m)	KM (Km)
C1	Côncava	4000	134	23,313	0+085,205
C2	Côncava	8500	123,25	32,634	0+551,290
C3	Convexa	12500	331,25	44,912	0+907,167
C4	Convexa	60000	120	47,404	1+218,642

Curva	Tipo Curva	Raio (m)	Comprimento (m)	Cota (m)	KM (Km)
C5	Convexa	20000	120	47,101	1+879,539
C6	Côncava	5500	151,25	41,423	2+352,696
C7	Convexa	1966,137	47,87	44,805	2+768,794
C8	Côncava	1427,137	93,519	31,777	3+027,555
C9	Convexa	1500	82,773	33,704	3+154,538
C10	Côncava	5500	368,5	22,404	3+561,993
C11	Convexa	12500	518,75	47,011	4+085,557
C12	Convexa	12500	237,5	49,375	5+250,311
C13	Côncava	5500	387,75	14,874	6+440,028
C14	Convexa	12500	300	35,973	6+948,435
C15	Côncava	5500	178,75	41,032	7+237,544
C16	Convexa	6500	403	67,987	7+845,779
C17	Côncava	30000	390	45,679	8+815,687
C18	Convexa	12500	450	40,145	9+369,111
C19	Côncava	5500	203,5	21,596	9+772,354
C20	Côncava	5500	269,5	17,999	10+171,971
C21	Convexa	12500	581,25	59,326	11+205,144
C22	Côncava	5500	145,75	56,12	11+698,451
C23	Convexa	12500	825	68,262	12+305,552
C24	Côncava	7000	672	31,853	13+097,044
C25	Convexa	13000	780	83,276	14+125,498
C26	Côncava	5500	137,5	76,922	14+760,857
Total			8052,662		

3.7.1 Perfil Transversal Tipo

O perfil transversal da estrada, é composto por diversos elementos, tais como, faixas de rodagem, bermas, valetas revestidas e taludes. A definição do perfil transversal é também condicionada pela intensidade de tráfego e pela velocidade de circulação neste caso de 100km/h. Para a geometria do perfil transversal tipo, está previsto o indicado de seguida.

3.7.1.1 Perfil transversal tipo I - Em alinhamento reto

O perfil transversal-tipo em alinhamento reto da via possui uma largura total de 21.60m (limite da plataforma) e será constituído por:

1. Separador central em guarda rígida – New Jersey – com 0.60m de largura;
2. Bermas esquerdas interiores com 1.0m de largura cada;
3. Duas faixas de rodagem com 7m de largura (2 vias com 3.50m de largura), formando dois planos com inclinação transversal de 2.5% para o exterior a partir do eixo, e nas curvas serão adotadas sobrelevações;
4. Bermas direitas exteriores com 2.50m de largura;
5. Concordâncias das bermas com os taludes de aterro, inclusão de faixa com 1.10m de largura e com 10% de pendente;
6. Valetas reduzidas em betão com 1.20m de largura contíguas às bermas esquerdas e associadas a drenagem longitudinal em zonas de escavação;
7. Realização de concordância das valetas com os taludes de escavação com a introdução de uma faixa com relva com 1.0m de largura e 10% de pendente transversal;
8. Em taludes de escavação de grande altura (>8-10m) serão executadas banquetas de estabilização com 3.0m de largura e pendente transversal para o interior do talude;

Nas zonas dos nós de ligação estão previstas vias de abrandamento ou aceleração com 3,5m de largura.

3.7.1.2 Perfil transversal tipo II – Perfil transversal tipo em curva

O perfil transversal-tipo em curva da via será constituído por:

1. Separador central em guarda rígida – New Jersey – com 0.60m de largura;
2. Bermas esquerdas interiores com 1m de largura cada;
3. Duas faixas de rodagem com 7m de largura (2 vias com 3.50m de largura), formando um plano com inclinação transversal variável para o exterior dependendo das sobrelevações;
4. Bermas direitas exteriores com 2.50m de largura;
5. Concordâncias das bermas com os taludes de aterro, inclusão de faixa com 0.60m de largura e com 10% de pendente;

6. Valetas reduzidas em betão com 1.20m de largura contíguas às bermas esquerdas e associadas a drenagem longitudinal em zonas de escavação;
7. Realização de concordância das valetas com os taludes de escavação com a introdução de uma faixa com relva com 1.0m de largura e 10% de pendente transversal;
8. Em taludes de escavação de grande altura (>8-10m) serão executadas banquetas de estabilização com 3.0m de largura e pendente transversal para o interior do talude;

3.7.1.3 Perfil transversal tipo III – Ramos unidireccionais em curva

O perfil transversal-tipo dos ramos unidireccionais em curva é constituído por:

1. Bermas esquerdas com 1.0m de largura;
2. Faixa de rodagem com 4m de largura, acrescida de sobrelargura de acordo com as normas em vigor;
3. Bermas direitas com 2.50m de largura;
4. Valetas reduzidas em betão com 1.20m de largura contíguas às bermas e associadas a drenagem longitudinal em zonas de escavação;
5. Realização de concordância das valetas com os taludes de escavação com a introdução de uma faixa com relva com 1.0m de largura e 10% de pendente transversal;

3.7.1.4 Perfil transversal tipo IV – Perfil transversal tipo com vias de aceleração e abrandamento em reta

O perfil transversal-tipo em zonas de aceleração e abrandamento é constituído por:

1. Separador central em guarda rígida – New Jersey – com 0.60m de largura;
2. Bermas esquerdas interiores com 1.0m de largura cada;
3. Duas faixas de rodagem com 7m de largura (2 vias com 3.50m de largura), formando dois planos com inclinação transversal de 2.5% para o exterior a partir do eixo;
4. Vias de abrandamento/aceleração com 3.50m de largura cada;
5. Bermas direitas exteriores com 2.50m de largura;
6. Concordâncias das bermas com os taludes de aterro, inclusão de faixa com 0.60m de largura e com 10% de pendente;

7. Valetas reduzidas em betão com 1.20m de largura contíguas às bermas esquerdas e associadas a drenagem longitudinal em zonas de escavação;
8. Realização de concordância das valetas com os taludes de escavação com a introdução de uma faixa com relva com 1.0m de largura e 10% de pendente transversal;
9. Em taludes de escavação de grande altura (>8-10m) serão executadas banquetas de estabilização com 3.0m de largura e pendente transversal para o interior do talude.

3.7.1.5 Perfil transversal tipo V – Perfil transversal tipo rotundas 02, 03, 04 e 05

Intersecção giratória com:

1. Berma interior de 1.0m de largura;
2. Faixa de rodagem com 9.30m com inclinação variável conforme indicação dos perfis transversais para as rotundas 02, 03 e 04. Faixa de rodagem com 9.10m com inclinação variável conforme indicação dos perfis transversais para a rotunda 05;
3. Berma direita exterior de 2.50m de largura;
4. Valeta reduzida em betão com 1.20m de largura.

3.7.1.6 Perfil transversal tipo VI – Perfil transversal tipo rotunda 01

Intersecção giratória com:

1. Berma interior de 1.0m de largura;
2. Faixa de rodagem com 9.90m com inclinação variável conforme indicação dos perfis transversais;
3. Berma direita exterior de 2.50 m de largura;
4. Valeta reduzida em betão com 1.20m de largura.

3.7.1.7 Perfil transversal tipo VII – Perfil transversal tipo rotunda 07

Intersecção giratória com:

1. Berma interior de 1.0m de largura;
2. Faixa de rodagem com 10.30m com inclinação variável conforme indicação dos perfis transversais;

3. Berma direita exterior de 2.5m de largura;
4. Valeta reduzida em betão com 1.0m de largura.

3.7.1.8 Perfil transversal tipo VIII – Perfil transversal tipo rotunda 08

Intersecção giratória com:

1. Berma interior de 1.0m de largura;
2. Faixa de rodagem com 7m com inclinação variável conforme indicação dos perfis transversais;
3. Berma direita exterior de 2.5m de largura;
4. Valeta reduzida em betão com 1.0m de largura.

3.7.1.9 Perfil transversal tipo IX – Perfil transversal tipo rotunda 09

Intersecção giratória com:

1. Berma interior de 1.0m de largura;
2. Faixa de rodagem com 9.40m com inclinação variável conforme indicação dos perfis transversais;
3. Berma direita exterior de 2.5 m de largura;
4. Valeta reduzida em betão com 1.0m de largura.

3.7.1.10 Perfil transversal tipo X - Via de restabelecimento n.º36

O perfil transversal da via de restabelecimento n.º36 será constituído por:

1. Separador central em guarda rígida – New Jersey – com 0.60m de largura;
2. Bermas esquerdas interiores com 0.50m de largura cada;
3. Duas faixas de rodagem uma com 8m de largura (2 vias com 4m de largura) e a outra com 4m de largura, formando dois planos com inclinação transversal de 2.5% para o exterior a partir do eixo, e nas curvas serão adotadas sobreelevações;
4. Bermas direitas exteriores com 2.50m de largura;
5. Valeta reduzida em betão com 1.0m de largura.

O perfil transversal da via de restabelecimento nº36 para a zona de curva será constituído por:

1. Valeta reduzida em betão com 1.0m de largura;
2. Berma com 1.0m de largura;
3. Faixa de rodagem com 8m+SL de largura (2 vias com 4m de largura mais a sobrelargura), formando um plano com inclinação transversal de Se% para o exterior;
4. Berma com 2.50m de largura.

3.7.1.11 Perfil transversal tipo XI e XII - Via de restabelecimento em reta e em curva

Faixa de rodagem com largura de 8m com berma pavimentada de 0.5m de largura, formando no geral dois planos com inclinação transversal de 2.5% para o exterior a partir do eixo, nas curvas serão adotadas sobrelevações conforme norma em vigor.

As valetas serão triangulares situando-se o seu fundo a pelo menos 0.25m abaixo do nível do leito do pavimento. O pano interior deve ter inclinação máxima de ¼ e o pano exterior pode ter a inclinação do talude de escavação.

3.7.1.12 Perfil transversal tipo XIII - Estradas municipais e nacional N230

Nas interseções com a rede viária local, as larguras dos restabelecimentos estão condicionadas pela geometria das vias existentes, apresentando larguras e dimensões variáveis.

Deste modo, estes restabelecimentos apresentam geometrias semelhantes às descritas anteriormente, mas com ligeiras alterações na largura das vias e das bermas.

Alguns dos restabelecimentos apresentam atualmente passeios, cujo restabelecimento está também previsto no projeto.

Estes restabelecimentos apresentam as larguras de faixa de rodagem e bermas pavimentadas apresentadas no quadro seguinte, formando no geral dois planos com inclinação transversal de 2.5% para o exterior a partir do eixo.

Quadro 3.13 – Características dos restabelecimentos tipo XIII

Restabelecimento	Faixa de Rodagem		Passeio
	L1 (m)	L2 (m)	L3 (m)
Rest.02	3,00	0,50	1,50
Rest.03	3,00	-	---
Rest.04	3,00	0,50	
Rest.05	3,50	2,50	
Rest.13	2,5 / 3,5	0,25 / 1,0	
Rest.21	3,00	0,50	
Rest.28	3,25	1,00	1,50
Rest.29	3,75	1,00	1,50
Rest.35	2,75	0,25	---
Rest.39	3,50	0,50	
Rest.40	3,00	0,50	
Rest.42	3,50	0,50	
Rest.43	3,50	1,00	
Rest.44	3,00	---	

3.7.1.13 Perfil transversal tipo XIV - Caminhos paralelos, rurais e passagens agrícolas

Faixa de rodagem com largura de 4m com berma exterior de 0.5m de largura e valeta não revestida de 0.80m de largura.

3.7.1.14 Perfil transversal tipo XV – Perfil transversal tipo rotunda 06

Intersecção giratória com:

1. Zona galgável de 2.50m de largura;
2. Faixa de rodagem com 7.50m com inclinação variável conforme indicação dos perfis transversais;
3. Berma direita exterior de 2.5 m de largura;
4. Valeta reduzida em betão com 1.0m de largura.

3.7.1.15 Perfil transversal tipo XVI – Perfil transversal das Passagens Inferiores

Faixa de rodagem com largura de 4m e valeta com 0,50 m de largura.

3.7.2 Características Geométricas das Rotundas

Como citado anteriormente, ao longo do ERAA estão previstas nove novas rotundas, não considerando a ligação à rotunda no início do troço em estudo.

Apresentamos seguidamente as características da geometria de traçado das rotundas propostas.

As rotundas são definidas pelo diâmetro do círculo inscrito (DCI), que corresponde ao maior diâmetro que se consegue inscrever no interior da rotunda (incluindo bermas) e que passe tangencialmente à delimitação da entrada em estudo, ao qual corresponde um raio da ilha central e uma largura da faixa de rodagem, em função do número de vias do anel de circulação da rotunda. No valor do DCI está incluída uma largura de 1,0 m para a berma exterior.

De um modo geral, sempre que possível, foram adotados:

- raios de entrada com um valor mínimo de 15m;
- larguras das vias de entrada de 7,0 m para via dupla e 4,0 m para via única;
- raios de saída com um valor mínimo de 40 m;
- larguras das vias de saída de 9,0 m para via dupla e de 5,0 m para via única;
- berma direita com uma largura mínima de 1,0 m;
- berma esquerda com uma largura mínima de 1,0 m.

Estes valores poderão sofrer ajustes em função das condicionantes de implantação de todos os elementos geométricos da rotunda e dos restabelecimentos associados.

No quadro seguinte são apresentadas as características geométricas das rotundas.

Quadro 3.14 - Características Geométricas das Rotundas

Rotunda	Descrição	Diâmetro de círculo interno (DCI)	Raio ilha central	Largura da faixa de rodagem	Nº de ramos afluentes
1	Rotunda dos Campinhos	55,8 m	17 m	2x4,95 m	4
2	Rotunda da Moita	74,6 m	27 m	2x4,65 m	3
3	Rotunda de Azenhas	74,6 m	27m	2x4,65 m	4
4	Rotunda de Eixo	74,6 m	27m	2x4,65 m	4
5	Rotunda de Eirol	82,2	31m	2x4,55 m	5
6	Rotunda galgável	28	3m	7,50 m + 2,50 m (galg)	4
7	Rotunda de Travassô	48,6	13m	2x5,15m	3
8	Rotunda de lig. a Travassô	36	10m	7,00 m	2
9	Rotunda de Águeda	70,8	25m	2x4,70 m	5

Na rotunda 6, dadas as dimensões da rotunda, foi prevista a subdivisão da faixa de rodagem, com uma largura interior de 2,50 m com pavimento galgável de modo a facilitar a circulação de viaturas de maior dimensão.

Todo o traçado em planta e perfis associados a cada uma das rotundas, são apresentados nas peças desenhadas do projeto de execução (ver **ANEXO 1** no **VOLUME IV- ANEXOS TÉCNICOS**).

3.8 RESTABELECIMENTOS

Para além das interseções previstas no âmbito do projeto, nomeadamente as novas rotundas, o traçado do ERAA intersecta a rede viária existente, existindo a necessidade de proceder a diversos restabelecimentos de modo a garantir a circulação e acessos nas zonas adjacentes à via em estudo, por vezes associados a Obras de Arte.

Quadro seguinte é apresentado um resumo das características dos restabelecimentos rodoviários.

Quadro 3.15 – Resumos das características dos Restabelecimentos Rodoviários

Restab.	Extensão (m)	PTT	Planta		Perfil Longitudinal		Observações
			R _{min} (m)	R _{max} (m)	I _{min} (%)	I _{max} (%)	
Rest.01	-	-	-	-	-	-	
Rest.02	189,71	Passeio + 0,50+3,0+3,0+0,50 + Passeio	19,00	30,00	0,30	2,50	Rotunda 01
Rest.03	277,34	3,0+3,0	50,00	100,00	0,30	0,30	
Rest.04	375,60	0,50+3,0+3,0+0,50	50,00	50,00	4,00	11,50	OOAA.01
Rest.05	155,84	2,50+3,50+3,50+2,50	152,00	152,00	1,65	2,01	Rotunda 02
Rest.06	166,42	1,0+4,0+2,50	110,00	110,00	5,30	5,30	Nó com a A17
Rest.07	161,72	1,0+4,0+2,50	180,00	1000,00	5,40	5,40	Nó com a A17
Rest.08	344,59	1,0+4,0+4,0+1,0	45,00	58,00	3,00	8,00	Rotunda 03
Rest.09	150,80	1,0+5,0+2,50	25,00	45,00	3,75	8,05	Rotunda 03
Rest.10	139,22	1,0+4,0+2,50	20,00	300,00	1,40	6,00	Rotunda 03
Rest.11	159,41	0,50+2,0+2,0+0,50	20,00	20,00	0,50	10,40	OOAA.03
Rest.12	150,86	0,50+2,0+2,0+0,50	15,00	20,00	0,50	10,00	OOAA.04
Rest.13	280,70	0,25+2,5+2,50+0,25 / 1,0+3,5+3,35+1,0	200,00	200,00	0,50	4,00	Rotunda 04
Rest.14	148,76	0,50+2,0+2,0+0,50	10,00	50,00	1,00	10,00	OOAA.05
Rest.15	43,02	0,50+2,0+2,0+0,50	-	-	0,50	0,50	OOAA.06
Rest.16	78,81	0,50+2,0+2,0+0,50	62,50	62,50	3,35	3,35	OOAA.06
Rest.17	301,21	0,50+2,0+2,0+0,50	20,00	30,00	2,00	9,00	OOAA.07
Rest.18	193,77	0,50+2,0+2,0+0,50	30,00	30,00	1,00	10,00	OOAA.08
Rest.19	400,52	1,0+4,0+4,0+1,0	100,00	100,00	0,50	0,50	Rotunda 05
Rest.20	112,34	2,50+7,0+1,0+0,6+1,0+7,0+2,50	-	-	0,50	2,50	Rotunda 05
Rest.21	170,30	0,5+3,0+3,0+0,5	100,00	100,00	1,50	1,60	OOAA.09
Rest.22	326,69	1,0+4,0+4,0+1,0	10,00	10,00	0,50	1,30	OOAA.10
Rest.23	307,42	1,0+4,0+4,0+1,0	15,00	119,13	1,00	6,35	
Rest.24	-	-	-	-	-	-	
Rest.25	-	-	-	-	-	-	
Rest.26	-	-	-	-	-	-	
Rest.27	-	-	-	-	-	-	
Rest.28	215,43	Passeio + 1,0+3,25+3,25+1,0 + Passeio	40,00	150,00	0,30	2,50	Nó de Eirol
Rest.29	49,46	Passeio + 1,0+3,75+3,75+1,0 + Passeio	-	-	1,75	6,30	Nó de Eirol
Rest.30	192,59	Passeio + 1,0+4,0+4,0+1,0 + Passeio	200,00	200,00	2,50	7,25	Nó de Eirol
Rest.31	578,38	1,0+4,0+4,0+1,0 + Passeio	50,00	100,00	0,50	6,65	OOAA.11
Rest.32	284,29	1,0+4,0+2,50	100,00	100,00	0,50	7,00	Nó de Travassô
Rest.33	296,98	1,0+4,0+2,50	35,00	500,00	3,00	8,00	Nó de Travassô
Rest.34	339,03	1,0+4,0+2,50	35,00	2500,00	1,00	6,00	Nó de Travassô

Restab.	Extensão (m)	PTT	Planta		Perfil Longitudinal		Observações
			R _{min} (m)	R _{max} (m)	I _{min} (%)	I _{max} (%)	
Rest.35	142,70	0,25+2,75+2,75+0,25	-	-	0,50	0,70	Nó de Travassô
Rest.36	574,58	0,50+4,0+4,0+0,50	55,00	148,80	0,50	1,80	Nó de Travassô
Rest.37	341,85	1,0+4,0+2,50	30,00	4000,00	0,50	6,00	Nó de Travassô
Rest.38	389,43	0,50+2,0+2,0+0,50	15,00	20,00	1,00	9,00	OOAA.13
Rest.39	287,47	0,5+3,5+3,5+0,5	-	-	0,50	6,50	OOAA.14
Rest.40	102,03	0,50+3,0+3,0+0,50	150,00	150,00	0,30	2,50	Rotunda 09
Rest.41	73,81	0,50+4,0+0,50+1,0+0,50+4,0+0,50	-	-	0,50	2,50	Rotunda 09
Rest.42	76,87	0,5+3,5+3,5+0,5	40,00	40,00	0,80	2,50	Rotunda 09
Rest.43	224,34	1,0+3,5+3,5+1,0	46,00	46,00	1,80	2,80	Rotunda 09
Rest.44	90,03	3,0+3,0	18,00	18,00	0,50	3,50	

3.9 CAMINHOS PARALELOS

Nas zonas onde o traçado das novas vias intersecta o acesso a propriedades privadas, existiu a necessidade de restabelecer esses acessos mediante a criação de caminhos paralelos.

Conjugando a rede de caminhos existentes com a planta parcelar, foram definidas as necessidades de acesso às diversas parcelas existentes.

Estes caminhos apresentam características de traçado modestas, contornando os limites das saias de talude e, sempre que possível, acompanhando o andamento do terreno existente.

3.10 TERRAPLANAGENS

Os trabalhos de terraplenagem para execução da via envolverão a realização de escavações e aterro expressivos conforme indicado nas peças desenhadas, com um volume de escavação de 1 170 815,59 m³ e um volume de aterro de 1 301 258,80 m³.

Para implantação deste projeto deparamo-nos com cerca de 21 602,32 m³ de terras que, tendo em conta a tipologia da obra bem como as características desses materiais, não são passíveis de ser reutilizadas, tendo que ser encaminhadas a vazadouro licenciado.

Quadro 3.16 – Quantificação (Escavação e Aterros)

Escavação (m ³)	Aterro (m ³)	Escavação Reutilização (m ³)	Volume de Aterro a Vazadouro (m ³)
1 170 815,59	1 301 258,80	967 813,92	21 602,32

Quadro 3.17 – Quantificação (Decapagem)

Decapagem Terra Vegetal (m ³)	Empréstimo (m ³)	Revestimento de Taludes (m ³)	Terra Vegetal a Depósito (m ³)	Reposição de Saneamento (m ³)
181 399,36	333 444,89	34 002,37	147 397,00	96 916,21

3.10.1 Decapagem

A espessura da camada a decapar, normalmente designada por “terra vegetal” e que corresponde ao horizonte superficial de solos que apresenta matéria orgânica, com condições para ser reutilizada no revestimento de taludes, depende essencialmente da natureza das formações geológicas existentes, da morfologia do terreno e do tipo de vegetação que as reveste.

O trabalho da decapagem é executado com o duplo objetivo de garantir a necessária preparação das fundações dos aterros e de guardar, sempre que possível, terra vegetal para posterior reutilização no revestimento dos taludes.

A extensão e variação das formações geológicas superficiais ao longo do traçado conduzem, necessariamente, a variações longitudinais e transversais nas espessuras a decapar. Desta forma, a possança é maior nas zonas baixas constituídas por depósitos colúvio-aluvionares e onde a espessura de solos é mais desenvolvida. Por outro lado, ela é menor nos locais onde os maciços rochosos se encontram aflorantes.

Prevê-se que a “terra vegetal” decapada seja transportada a depósito provisório próximo, com vista à sua reutilização no revestimento vegetal dos taludes de aterro e escavação com inclinações compatíveis à sua fixação, ou seja, com inclinação de 1/2 ou 1/1,5 (V/H).

De acordo com a prospeção realizada prevê-se que a profundidade dos trabalhos de decapagem esteja compreendida, em média, entre 0,20 m e 1,00 m.

Para efeitos de medição, considerou-se o seguinte zonamento:

Quadro 3.18 – Espessura de terra vegetal (TV) considerada – Plena Via

Km (Início – Fim)		Espessura TV (m)
0+000	2+915	0,7
2+915	5+562	0,2
5+562	6+478	0,4
6+478	9+421	0,3
9+421	12+594	0,2
12+594	13+178	0,7
13+178	15+010	0,2

Quadro 3.19 – Espessura de terra vegetal considerada – Restabelecimentos

Rest.	Km (Início – Fim)		Espessura TV (m)
1	Sobre via existente		
2	Sobre via existente		
3	0+000	0+277	0,50
4	0+000	0+375	0,20
5	Sobre via existente		
6	Sobre via existente		
7	Sobre via existente		
8	0+000	0+344	0,20
9	Sobre via existente		
10	Sobre via existente		
11	0+000	0+159	0,40
12	0+000	0+150	0,20
13	0+000	0+280	0,20
14	0+000	0+248	0,40
15	0+000	0+043	1,0
16	0+000	0+078	0,20
17	0+000	0+301	0,30
18	0+000	0+193	0,20
19	0+000	0+400	0,20
20	0+000	0+112	0,20
21	0+000	0+170	0,20

Rest.	Km (Início – Fim)		Espessura TV (m)
22	0+000	0+326	0,40
23	0+000	0+307	0,20
24	0+000	0+060	0,20
25	Sobre via existente		
26	0+000	0+058	0,20
27	0+000	0+055	0,20
28	Sobre via existente		
29	Sobre via existente		
30	Sobre via existente		
31	0+000	0+578	0,20
32	0+000	0+284	0,20
33	0+000	0+296	0,20
34	0+000	0+339	0,20
35	Sobre via existente		
36	0+000	0+575	0,20
37	0+000	0+341	0,20
38	0+000	0+389	0,80
39	Sobre via existente		
40	Sobre via existente		
41	Sobre via existente		
42	Sobre via existente		
43	Sobre via existente		
44	Sobre via existente		

Rest. - Restabelecimento

Recomenda-se que uma vez executada a decapagem da terra vegetal, esta seja conduzida a depósito provisório, com o objetivo de ser reutilizada como revestimento de proteção dos taludes de aterro e escavação, sempre que estes tenham inclinações compatíveis com a sua fixação. Prevê-se que a generalidade da terra vegetal proveniente da decapagem tenha qualidade para ser reutilizada no revestimento de taludes.

3.10.2 Escavações

As escavações a realizar para a execução do traçado em estudo envolvem algumas escavações com alturas significativas, chegando a atingir os 18,8 m ao eixo.

No Quadro seguinte apresenta-se uma síntese das características das principais escavações preconizadas (escavações com mais de 2m de altura) onde, para além da localização, se inclui a altura máxima ao eixo, as formações geológicas interessadas, a prospeção realizada, a escavabilidade previsível dos terrenos, a inclinação adotada para os taludes e uma referência à eventual necessidade de trabalhos de reforço de taludes e drenagem.

Quadro 3.20 – Características dos troços de escavação mais expressivos (escavações com mais de 2m de altura)

Traçado	Localização aproximada (Km)		Extensão (m)	Formação geológica	Altura máxima ao eixo (m)	Trabalhos de prospeção	Escavabilidade		Inclinação de taludes (V/H)		Possível aproveitamento de materiais
	Km Inicial	Km Final					Mec. (%)	Exp. (%)	Lado esquerdo	Lado direito	
Plena Via	1+512	2+175	663	Q, C4	4,5	DPSH6, P2(EP), P2	100	0	1/1,5	1/1,5	PIA, Corpo, PSA
	3+617	4+466	849	Q, C4	10,2	P3, S5, PS1, PS2, S6	100	0	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	PIA, Corpo, PSA
	5+147	5+571	424	Q, C4	7,9	P4, PS3, S7	100	0	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5	PIA, Corpo, PSA
	6+568	6+776	208	C2, C4	12,3	S8, PS4, S9	100	0	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	PIA, Corpo, PSA
	6+902	7+118	216	Q, C4	18,8	S10, PS5, S11, P5	100	0	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	PIA, Corpo, PSA
	7+539	7+615	76	Q	2,8	P12(EP)	100	0	1/1,5	1/1,5	PIA, Corpo, PSA
	8+550	8+680	130	Q	3,3	-	100	0	1/1,5	1/1,5	PIA, Corpo, PSA
	8+790	8+906	116	C4	2,5	P6	100	0	1/1,5	1/1,5	PIA, Corpo, PSA
	9+262	9+655	393	Q	9,3	PS6, P6(EP), S15	100	0	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	PIA, Corpo, PSA
	10+984	11+294	310	Q, T	7,2	S5(EP), PS7, P7	80	20	1/1	1/1	PIA, Corpo, PSA
	11+694	12+219	525	Q, T	7,1	P8, S17, SPS3-1, SPS3-2, S18	90	10	1/1	1/1	PIA, Corpo, PSA
	12+305	12+609	304	Q, T	9,8	S19, PS8, S20	100	0	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	PIA, Corpo, PSA
	12+935	13+122	187	T	4,2	S23, PS9	100	0	1/1,5	1/1,5 c/ Banquetas	PIA, Corpo, PSA
	13+226	13+390	164	T	9,5	PS10, S24, P9	90	10	1/1,5	1/1,5 c/ Banquetas	PIA, Corpo, PSA
	13+684	13+990	306	T	5,2	PS11	100	0	1/1,5	1/1,5 c/ Banquetas	PIA, Corpo, PSA
Rest. 17	0+062	0+110	48	C2	2,4	-	100	0	1/1,5	1/1,5	PIA, Corpo, PSA
Rest. 18	0+040	0+120	80	Q, C4	4,7	-	100	0	1/1,5	1/1,5 c/ Banquetas	PIA, Corpo, PSA
Rest.19	0+000	0+256	256	Q	2,3	-	100	0	1/1,5	1/1,5	PIA, Corpo, PSA
Rot. Eirol	0+000	0+078	78	Q	2,8	-	100	0	1/1,5	1/1,5	PIA, Corpo, PSA
	0+172	0+252	80	Q	2,8	-	100	0	1/1,5	1/1,5	PIA, Corpo, PSA
Rest.22	0+000	0+327	327	C4	3,1	SP16-1, SP16-2	100	0	1/1,5	1/1,5	PIA, Corpo, PSA
Rest.31	0+000	0+233	233	Q	4,9	-	100	0	1/1,5	1/1,5	PIA, Corpo, PSA
	0+384	0+474	90	Q	3,7	-	100	0	1/1,5	1/1,5	PIA, Corpo, PSA
Rest.34	0+072	0+302	230	Q/T	5,5	-	100	0	1/1,5	1/1,5	PIA, Corpo, PSA
Rest.37	0+058	0+255	197	Q/T	7,2	S19	90	10	1/1	1/1 c/ Banquetas	PIA, Corpo, PSA

As escavações preconizadas interferem na sua totalidade com materiais sedimentares detríticos compostos essencialmente por materiais arenosos e silto-argilosos, em que é previsível a existência duma rede de aquíferos e nível freático próximo da superfície que podem requerer tratamento pontual para aliviar pressões intersticiais e drenar a água.

Tendo em atenção os fenómenos de erosão interna e ravinamento típico neste tipo de terrenos, que uma vez instalados podem conduzir à degradação dos taludes e instabilização dos mesmos, é

importante prever órgãos ou dispositivos de drenagem superficial e profunda que evitem essa degradação dos taludes. Estes dispositivos, do tipo esporões e/ou máscaras drenantes, de execução rápida e fácil, podem ser executados com equipamento pouco específico e em todos os locais, uma vez detetada a situação – esta situação preconiza-se especialmente nos taludes de escavação entre o km 11+850 e 12+250 da plena via e nos taludes de escavação do Restabelecimento 37, que para efeitos de medição estima-se o recurso a máscaras drenantes em 50% da face dos taludes.

No que se refere ao processo construtivo em escavação de grande a médio porte (com duas banquetas), o desmonte deverá ser iniciado a cerca de 5 metros da crista do talude, até se atingir a cota da banquetta, de modo a permitir a observação direta dos materiais ocorrentes e a permitir introduzir eventuais correções na geometria do talude ou nas obras de construção projetadas. Nestes casos o processo construtivo será, pois, faseado.

Quadro 3.21 – Características dos troços de escavação mais expressivos (escavações com mais de 7m de altura)

Traçado	Localização (km inicial e km final)	Extensão (m)	Altura máxima ao Eixo (m)
Plena Via	3+617 ao 4+446	849	10,2
	5+147 ao 5+571	424	7,9
	6+568 ao 6+776	208	12,3
	6+902 ao 7+118	216	18,8
	9+262 ao 9+655	393	9,3
	10+984 ao 11+294	310	7,2
	11+694 ao 12+219	525	7,1
	12+305 ao 12+609	304	9,8
	13+226 ao 13+390	164	9,5
Rest. 37	0+058 ao 0+255	197	7,2
Total		3 590	18,8

Verifica-se que as maiores escavações envolvem cerca de 18m de altura entre o km 6+902 e o km 7+118.

Uma escavação apresenta um desenvolvimento longitudinal considerável de 849m com o seu início ao km 3+616.

3.10.2.1 Escavabilidade

As características de desmonte dos materiais geológicos interessados ao longo do traçado estão intimamente relacionadas com a natureza das formações e com os estados de alteração e de fracturação dos maciços.

Com o objetivo de se avaliar, em termos gerais, a escavabilidade dos terrenos, considerou-se quer a informação proveniente dos trabalhos de prospeção (nomeadamente, sísmica de refração e sondagens mecânicas), quer os elementos obtidos no decurso do reconhecimento de superfície.

A partir do conhecimento que se possui de escavações realizadas neste tipo de terrenos e levando em linha de conta os equipamentos de terraplenagem habitualmente utilizados, apresentam-se genericamente os seguintes valores limite de VL, devendo este critério ser aferido e validado em fase de construção:

- Utilização de meios mecânicos ligeiros (pás escavadoras, etc.)----- VL $\leq$ 1500m/s (escavável)
- Utilização de outros meios mecânicos ("rippers" do tipo D8L)-----1500<VL< 2000m/s (ripável)
- Desmonte a fogo (explosivos)-----VL $\geq$ 2000m/s

Com base nos resultados da prospeção geofísica de refração, é possível estabelecer, para cada um dos horizontes detetados, uma relação empírica entre as velocidades de propagação das ondas sísmicas longitudinais (VL) e o tipo de desmonte a realizar.

Considerou-se, portanto o valor VL = 2000m/s como limite de referência para separar maciço "ripável" de maciço a "desmontar a fogo". Este critério foi aferido mediante a análise da informação proveniente das sondagens mecânicas realizadas.

O emprego de explosivos deverá ser particularmente cuidado de modo a não danificar o maciço para além da zona de escavação pretendida, sendo para tal necessário adequar criteriosamente o plano de fogo às características geomecânicas evidenciadas pelo maciço, nomeadamente no que diz respeito ao esquema de compartimentação dos blocos ou existência de bancadas de diferentes resistências.

Nesse sentido, deverá sempre ser utilizada a técnica de pré-corte, fundamental para garantir o corte do talude de forma correta e de acordo com a geometria preconizada, reduzindo-se, simultaneamente, a propagação de vibrações ao maciço, por forma a evitar os efeitos de descompressão e consequente instabilidade.

3.10.2.2 Geometria dos Taludes de Escavação

A inclinação dos taludes de escavação foi definida não apenas em função da sua altura, mas também das características geomecânicas das formações interessadas, da integração paisagística e das características intrínsecas do traçado, em especial no que concerne ao balanço de volumes escavação/aterro.

Do ponto de vista geotécnico ponderaram-se fatores como a estrutura geológica do maciço, reologia dos materiais e características hidrogeológicas. Para a sua obtenção concorreram, por um lado, o reconhecimento de campo efetuado, por outro, a informação recolhida em profundidade a partir da prospeção geofísica conjugada com a prospeção mecânica (sondagens).

Tendo em conta o défice de terras presente no lote em questão, considerou-se adotar nas escavações, e como critério geral, uma geometria de 1/1,5 (V/H) para os taludes que interferem com as formações Q, P, C4 e C2. Sempre e quando se interferiria com a Formação Triássica T poder-se-á adotar geometrias de 1/1 (V/H).

Sempre que os taludes apresentam alturas superiores a 10 m, considerou-se a execução de banquetas de 8 em 8 m com 3,0 m de largura como forma de diminuir a inclinação média do talude, conferindo assim uma maior estabilidade e uma melhor integração paisagística.

Os taludes de escavação deverão ser concordados com o terreno natural, procedendo-se a um arredondamento nos últimos 2 metros do talude, na zona da crista. O desenvolvimento da respetiva curva de concordância deverá ser aferido em obra em função da capa rochosa ou da espessura dos solos de recobrimento.

Sempre que possível recorreu-se a geometrias de taludes de escavação que permanecessem no seu estado natural a longo prazo.

3.10.2.3 Reutilização dos materiais de escavação

De acordo com o anteriormente exposto e com as especificações técnicas da IP os materiais que serão escavados nas Formações Q, P, C5, C4, C2 e T poderão ser reutilizados na Parte Inferior do Aterro (PIA), no corpo e na Parte Superior do Aterro (PSA). Apesar de todos os materiais darem como aplicáveis em PIA, chama-se a atenção que não darão para utilizar como PIA em zonas muito húmidas ou inundáveis, pois para esta aplicação a PIA tem que ser composta por materiais com menos de 5% de finos (situação que ocorre em apenas 2 amostras das 21 ensaiadas).

No que se refere ao seu aproveitamento para Leito de Pavimento (LP) constata-se que das 21 amostras ensaiadas apenas 5 amostras (cerca de 23%) cumprem com as especificações do Caderno de Encargos da IP para LP em solos, pelo que se considera que os materiais para Leito de Pavimento deverão provir de empréstimo.

No que se refere à reutilização dos materiais escavados considera-se que parte dos materiais escavados, sempre e quando não cumpram com as especificações do Caderno de Encargos, deverão ser levados a depósito definitivo. Com base na informação existente consideraram-se as seguintes percentagens:

- Formação al: 100% do material escavado (saneado) deverá ir a depósito definitivo;
- Formação Q: De acordo com os ensaios de laboratório realizados trata-se de materiais que poderão ser reutilizados na sua integra na construção dos aterros, no entanto considera-se de modo conservador, que cerca de 5% dos materiais escavados nesta Formação poderão ir a depósito definitivo;
- Formação C4: das 3 amostras ensaiadas há uma que dá um material de pior qualidade (enquadra-se na classe A-6), pelo que se considera que cerca de 20% dos materiais escavados nesta Formação poderão ir a depósito definitivo;
- Formação C5: só há uma amostra ensaiada, que se enquadra na classe A-6, pelo que se considera que cerca de 50% dos materiais escavados nesta Formação poderão ir a depósito definitivo;
- Formação T: De acordo com os ensaios de laboratório realizados trata-se de materiais que poderão ser reutilizados na sua integra na construção dos aterros, no entanto considera-se de modo conservador, que cerca de 5% dos materiais escavados nesta Formação poderão ir a depósito definitivo;
- Formação P: De acordo com os ensaios de laboratório realizados trata-se de materiais que poderão ser reutilizados na sua integra na construção dos aterros, no entanto considera-se de modo conservador, que cerca de 5% dos materiais escavados nesta Formação poderão ir a depósito definitivo.

3.10.2.4 Revestimento dos taludes

A terra vegetal colocada em depósito provisório deverá ser utilizada para recobrimento dos taludes de escavação (quando aplicável) e aterro, associado ao plantio de espécies vegetais adequadas nos termos do **PROJETO DE INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA (VOLUME V)**, para que constitua uma proteção contra o ravinamento induzido pela escorrência da água das chuvas no caso dos maciços com comportamento terroso.

Esta ação será levada a cabo quando a inclinação dos taludes é compatível com a fixação da terra vegetal, ou seja, para inclinações de talude máximas de 1/1,5 (v/h).

3.10.2.5 Drenagem Longitudinal

A análise dos dados disponíveis, incluindo o reconhecimento de superfície, permitiram estabelecer um cenário provável, com base no qual se julga necessário considerar uma série de medidas que possam eliminar ou minimizar as consequências resultantes da atuação das águas subterrâneas e superficiais nos taludes de escavação, preconizando-se como metodologia geral o seguinte:

- Construção de valetas de crista que terão como função proteger os taludes dos fenómenos de ravinamento, frequentes nas formações mais erodíveis por ação das águas superficiais;
- Valetas de plataforma associadas a drenos longitudinais, cuja profundidade varia em função das condições hidráulicas e geotécnicas do maciço onde irão ser colocados os drenos. Estes órgãos têm como função facilitar a drenagem na plataforma da via, evitando a eventual ação de subpressões.
- Órgãos de drenagem especiais do tipo "máscara drenante" e "esporão drenante" em zonas onde se tenha detetado a ocorrência de pontos de água nos taludes de escavação e/ou onde exista uma probabilidade significativa de ocorrência de fenómenos de instabilização dos taludes, quer por ravinamento, quer por erosão interna.

3.10.3 Aterros

Neste capítulo são tecidas considerações relativas aos aterros preconizados, às condições de fundação dos aterros, à geometria dos taludes e aos materiais a utilizar na sua construção.

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese das principais características dos aterros a construir, referindo-se a sua localização, altura máxima ao eixo da via, formação sobre a qual assentará o aterro, inclinação dos taludes, prospeção realizada e trabalhos na fundação.

Quadro 3.22 – Características dos troços de aterro mais importantes

Traçado	Localização aproximada (Km)		Extensão (m)	Formação geológica	Altura máxima (m)	Trabalhos de prospeção	Inclinação de taludes (V/H)		Trabalhos na fundação		
	Km Inicial	Km Final					Lado Esquerdo	Lado direito	Tipo	Localização (km)	Espessura (m)
Plena Via	2+175	2+384	209	C4	9	DPSH7	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	End.	2+180 a 2+375	-
	3+245	3+617	372	C4	16,7	-	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	End. San.	3+245 a 3+270 3+438 a 3+519	- 3,5m
	4+466	5+147	681	Q/C4	11,1	SP12-1, SP12-2	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	End.	4+660 a 4+690 4+710 a 4+730 4+865 a 4+905	-
	5+571	5+682	111	al/C4	4,6	SP13-1, SP13-2	1/1,5	1/1,5	End. San.	5+571 a 5+580 5+640 a 5+682 5+595 a 5+670	- - 3,5m
	5+717	6+115	398	Q/C4	3,3	DPSH12, P10(EP)	1/1,5	1/1,5	End.	6+040 a 6+070	-
	6+215	6+315	100	Q/C2	6,1	-	1/1,5	1/1,5	End. San.	6+220 a 6+240 6+305 a 6+315	- 3,5m
	6+776	6+902	126	C2	10,7	SP14-2	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	End. San.	6+776 a 6+800 8+860 a 6+895 6+803 a 6+839	- - 4,0m
	7+118	7+539	421	Q/C4/C2	24,1	S12, DPSH13, DPSH14, S13, DPSH15, DPSH16, S14	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	End.	7+110 a 7+160 7+270 a 7+365 7+405 a 7+520	-
	7+615	7+924	309	Q	17,2	DPSH17, DPSH18, SPS2-1	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	End.	7+835 a 7+850	-
	8+150	8+403	253	Q	7,5	DPSH19	1/1,5	1/1,5 c/ Banquetas	End.	8+210 a 8+250	-
	8+680	8+790	110	C4	4,2	DPSH20	1/1,5	1/1,5	-	-	-
	8+906	9+262	356	C4/C2	4,5	SP16-1, SP16-2, DPSH21	1/1,5	1/1,5	-	-	-
	9+655	10+257	602	Q	9,1	DPSH22, DPSH23	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	-	-	-
	11+294	11+694	400	T	17,1	DPSH24, DPSH25, DPSH26, S16, P7(EP)	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5	End.	11+294 a 11+630	-
	12+219	12+305	86	T	4,9	DPSH28	1/1,5	1/1,5	End.	12+219 a 12+285	-
	12+609	12+935	326	T	12,2	P8(EP), DPSH29, S21, DPSH30, S22, DPSH31	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5	End.	12+609 a 12+935	-
	13+122	13+226	104	T	5,8	SP17-1, SP17-2	1/1,5	1/1,5	End.	13+122 a 13+140	-
	13+390	13+684	294	T	11,7	DPSH33, DPSH34, DPSH35	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	End.	13+390 a 13+640	-
Rest.04	0+032	0+293	261	C4	6,7	SVM4, SVM5	1/1,5	1/1,5	End. San.	0+035 a 0+165 0+035 a 0+183	- 2,0m
Rest.08	0+000	0+345	345	al/C4/C4	16,0	S1, S2, DPSH6, DPSH9	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	End. San.	0+125 a 0+175 0+074 a 0+268	- 4,0m
Rot. Azenhas	0+000	0+228	228	Al/C4	12,2	S1	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	-	-	-
Rest.10	0+104	0+139	35	Al/C4	6,9	-	1/1,5	1/1,5	End.	0+104 a 0+139	-
Rest.11	0+000	0+159	159	al/C4/C2	3,6	SP12-1,2	1/1,5	1/1,5	End. San.	0+075 a 0+159 0+000 a 0+048	- 3,5m
Rest.13	0+018	0+205	187	Al/Q	2,2	-	1/1,5	1/1,5	-	-	-
Rot. Eixo	0+000	0+228	228	Al/Q	4,4	-	1/1,5	1/1,5	-	-	-
Rest.17	0+110	0+183	73	Q/C4	4,1	SP14-2	1/1,5	1/1,5	End. San.	0+105 a 0+183 0+134 a 0+146	- 4,0m
Rest.32	0+000	0+284	284	Q/T	12,5	S16	1/1,5 c/ Banquetas	1/1,5 c/ Banquetas	End.	0+000 a 0+220	-
Rest.33	0+100	0+225	125	T	7,5	S17	1/1,5	1/1,5	End.	0+100 a 0+225	-
Rest.34	0+051	0+172	121	T	8,5	DPSH28, S18	1/1,5	1/1,5	-	-	-
Rest.36	0+000	0+325	325	Q	2,3	SPS3-1, SPS3-2	1/1,5	1/1,5	-	-	-
Rot.08	0+000	0+107	107	Q	7,2	SPS3-2, DPSH27	1/1,5	1/1,5	-	-	-
Rest.38	0+072	0+233	161	T	3,2	DPSH32, SP17-1, SP17-2	1/1,5	1/1,5	End.	0+085 a 0+165	-
Rest.39	0+000	0+300	300	T	7	SPS4-1, SPS4-2	1/1,5	1/1,5	-	-	-

Nota: SAN - Saneamento; END - Endentamento

Com base na informação existente, os terrenos de fundação dos traçados preconizados são constituídos essencialmente por depósitos sedimentares de idades cretácicas (C) e triásicas (T), formados essencialmente por arenitos. Os traçados interferem também com depósitos aluvionares (al) existentes nas principais linhas de água.

Os aterros a realizar para a execução do eixo rodoviário atingem os 24,1m ao km 7+118 e o km 7+539. Relativamente aos desenvolvimentos longitudinais, verifica-se que a maior extensão de 681m ocorre entre o km 4+466 e o km 5+147 com a altura do aterro a chegar aos 11,1 m. Verifica-se uma extensão total de aterros de 8197 m.

3.10.4 Fundação dos Aterros

Da análise efetuada durante o reconhecimento de campo, e dos resultados obtidos na prospeção executada considera-se que de um modo geral os materiais existentes permitem a correta fundação dos aterros preconizados.

Na construção de aterros, podem levantar-se questões de estabilidade global relacionadas com o aterro em si, a interface aterro-fundação e com a própria fundação. Nestas situações interessa conhecer a espessura dos depósitos superficiais e a qualidade do maciço subjacente, uma vez que a fundação dos aterros deverá ser feita em materiais com características adequadas.

Nesse sentido, em zonas de forte pendente transversal, com inclinações naturais superiores a 1/5 (V/H) ou com aterros já existentes, preconiza-se que se efetue um endentamento da fundação (criação de degraus), com o objetivo de melhorar as condições de fundação e de estabilidade dos aterros. A altura dos degraus não deve em geral ser inferior à espessura de duas camadas. Estas situações encontram-se identificadas nos quadros seguintes.

Quadro 3.23 – Zonas onde de preconiza endentamento – Plena Via

Km (Início – Fim)		Endentamento
2+180	2+375	Terreno natural
2+975	3+130	Aterro Nó A17
3+195	3+270	Aterro Nó A17
3+610	3+625	Terreno natural
3+640	3+660	Terreno natural
4+660	4+690	Terreno natural
4+710	4+730	Terreno natural
4+865	4+905	Terreno natural
5+565	5+580	Terreno natural
5+640	5+690	Terreno natural
6+040	6+070	Terreno natural
6+220	6+240	Terreno natural
6+555	6+560	Terreno natural
6+775	6+800	Terreno natural
6+860	6+895	Terreno natural
7+110	7+160	Terreno natural
7+270	7+365	Terreno natural
7+405	7+520	Terreno natural
7+835	7+850	Terreno natural

Km (Início – Fim)		Endentamento
8+210	8+250	Terreno natural
10+960	10+985	Terreno natural
11+220	11+630	Terreno natural
11+790	11+885	Terreno natural
12+185	12+285	Terreno natural
12+510	12+525	Terreno natural
12+600	12+935	Terreno natural
12+980	13+005	Terreno natural
13+035	13+065	Terreno natural
13+120	13+140	Terreno natural
13+375	13+640	Terreno natural
13+665	13+710	Terreno natural

Quadro 3.24 – Zonas onde de preconiza endentamento – Restabelecimentos

Rest.	Km (Início – Fim)		Endentamento
Rest.04	0+035	0+165	Terreno Natural
Rest.07	0+000	0+161	Aterro Nó A17
Rest.08	0+125	0+175	Terreno natural
Rest.09	0+000	0+050	Aterro Nó A17
Rest.10	0+000	0+035	Aterro Nó A17
Rest.10	0+095	0+139	Aterro Nó A17
Rest.11	0+075	0+159	Terreno natural
Rest.12	0+050	0+100	Terreno natural
Rest.17	0+025	0+065	Terreno Natural
Rest.17	0+105	0+185	Terreno Natural
Rest.18	0+000	0+035	Terreno Natural
Rest.18	0+120	0+160	Terreno Natural
Rest. 32	0+000	0+220	Terreno Natural
Rest. 33	0+100	0+225	Terreno Natural
Rest.34	0+320	0+339	Terreno natural
Rest.38	0+000	0+015	Terreno Natural
Rest.38	0+085	0+165	Terreno Natural

Rest. - Restabelecimento

De acordo com o reconhecimento de campo efetuado e informação obtida na prospeção realizada, identificaram-se algumas zonas onde poderão existir materiais com características inadequadas para a fundação dos aterros (materiais aluvionares e/ou coluvionares) e que poderão carecer de saneamento. Estes locais encontram-se identificados nos quadros seguintes, assim como nas peças desenhadas do projeto de execução.

Quadro 3.25 – Zonas onde de preconiza saneamento dos materiais existentes– Plena Via

Km (Início – Fim)		Saneamento (espessura média)
0+018	0+130	2,0m
3+438	3+519	3,5m
5+595	5+670	3,5m
6+305	6+315	3,5m
6+803	6+839	4,0m
7+801	7+808	1,0m

Quadro 3.26 – Zonas onde de preconiza Saneamento – Restabelecimentos

Rest.	Km (Início – Fim)		Saneamento (espessura média)
Rest.04	0+093	0+183	2,0m
Rest.08	0+074	0+268	4,0m
Rest.11	0+000	0+048	3,5m
Rest.14	0+010	0+105	3,5m
Rest.15	0+000	0+043	3,5m
Rest.16	0+025	0+079	3,5m
Rest.17	0+134	0+146	4,0m

Relativamente aos aterros de pequeno porte (altura inferior a 2 metros) e após a execução da decapagem, dever-se-á executar uma sobreescavação, até uma cota que permita a execução de pelo menos duas camadas de aterro subjacentes ao Leito de Pavimento.

De salientar que podem ocorrer outras situações não detetadas nesta fase de estudo, pelo que em fase de obra poderão identificar-se outras eventuais situações em função das reais condições encontradas.

3.10.5 Materiais dos Aterros

Com base no reconhecimento geológico e geotécnico efetuado e nos resultados dos trabalhos de prospeção e ensaios laboratoriais realizados em ambas as fases, prevê-se que a quase totalidade dos materiais provenientes das escavações possam ser aplicados em aterro, nas seguintes condições:

- Os solos arenosos, areno-siltosos e silto-arenosos resultantes de escavações nas formações Q, C5, C4, C2 e T podem ser aplicados no corpo de aterros, PIA e PSA – sempre e quando cumpram com as especificações do Caderno de Encargos. No caso de que se detetem níveis mais argilosos com espessuras significativas dever-se-á proceder à sua homogeneização prévia e/ou serem misturados com outros materiais de fração grosseira.
- Para os aterros de maior altura e em zonas de forte pendente dever-se-á recorrer aos materiais com melhor qualidade provenientes das escavações preconizadas, devendo para o efeito ser efetuada uma avaliação criteriosa dos materiais escavados e se necessário recorrer a depósitos provisórios. Nestas situações dever-se-á usar preferencialmente materiais como mínimo pertencentes às classes A-2-4 (classificação AASHTO).

3.10.6 Geometria dos Taludes de Aterro

Tendo em consideração as características dos materiais a utilizar nos aterros, o balanço de terras, suas alturas e integração paisagística, preconiza-se para os taludes de aterro uma inclinação geral de 1/1,5 (v/h).

A inclinação geral de 1/1,5 (v/h) adotada representa um compromisso entre a necessidade de assegurar o bom comportamento mecânico dos aterros e o imperativo de otimizar o balanço escavação/aterro, tendo ainda em consideração condicionantes de natureza ambiental e paisagística, garantindo maior sucesso no revestimento vegetal dos taludes por espécies vegetais devido à menor inclinação e menor impacte visual no conjunto da paisagem conforme previsto nos termos do **PROJETO DE INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA (VOLUME V)**.

3.10.7 Revestimento dos taludes de aterro

Com o objetivo de evitar o ravinamento provocado pela escorrência das águas superficiais, preconiza-se o revestimento dos taludes de aterro com terra vegetal, a qual deverá ser recoberta com espécies vegetais adequadas. Pretende-se ainda com esta medida favorecer a integração

paisagística dos taludes de aterro, conforme previsto nos termos do **PROJETO DE INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA (VOLUME V)**,.

Recomenda-se que essa proteção seja realizada o mais cedo possível após a conclusão dos trabalhos, a fim de evitar a degradação e erosão da superfície dos taludes com as primeiras chuvas.

3.10.8 Drenagem Longitudinal

As características hidrológicas da região levam a considerar necessárias a adoção de uma série de medidas, nomeadamente:

- Construção de valas de pé de talude, sempre que o estudo hidráulico o justifique, de modo a evitar a acumulação das águas da chuva no pé dos taludes.

3.10.9 Aterros Técnicos

Designam-se por “aterros técnicos” os aterros a realizar em zonas de difícil acesso, e onde não é possível que o equipamento correntemente utilizado no espalhamento e compactação dos materiais de aterro opere normalmente. Entre outros, são igualmente considerados aterros técnicos, aqueles situados junto a encontros de obras de arte ou a outro tipo de estruturas enterradas, aterros junto a muros de suporte e passagens hidráulicas de pequeno ou de grande diâmetro, passagens agrícolas.

Os aterros técnicos terão as seguintes geometrias, em função das estruturas adotadas:

- Estruturas enterradas de pequena dimensão (diâmetro ou lado “D” $\leq 2.50\text{m}$) – Nestas situações o aterro técnico será constituído por um prisma de secção trapezoidal que envolverá a estrutura e cuja secção terá a seguinte geometria:
 - Base maior -----5d
 - Base menor-----2d
 - Altura-----1,5d
- Estruturas enterradas de média a grande dimensão (altura “H” $\leq 2.50\text{m}$) – No caso em que estas estruturas tiverem curvaturas junto à fundação proceder-se-á ao seu enchimento prévio. Seguidamente será construída uma cunha de cada lado da estrutura que terá a seguinte geometria:
 - Base-----3m
 - Altura-----h+1m

- Lado superior----- $2xh + 3m$
- Encontros, montantes de obras de arte e muros de suporte – Nestas situações será construído por um prisma de secção trapezoidal com a seguinte geometria:
 - Base maior----- $h+10m$
 - Base menor----- $10m$
 - Altura h -----igual à altura da estrutura

Estes aterros devem ser cuidadosamente construídos. As camadas devem ser executadas simetricamente em relação à estrutura, e a sua espessura deve ser ajustada às características do aterro, da estrutura a envolver, das condições de execução e do material do aterro utilizado.

Estes materiais a aplicar nos aterros técnicos deverão cumprir com as exigências especificadas no Caderno de Encargo. A extensão do aterro técnico deverá ser definida em função das obras de arte preconizadas.

A ligação entre os aterros técnicos e os aterros confinantes deve ser feita através do endentamento das camadas que constituem o segundo aterro, no primeiro através de degraus recortados no primeiro aterro com espessura igual à espessura das camadas.

3.11 DRENAGEM

3.11.1 Hidrologia

O presente projeto de drenagem tem como objetivo a validação dos caudais de ponta de cheia, associados às linhas de água intercetadas pelo eixo rodoviário, para um período de retorno de 100 anos (drenagem transversal) e período de retorno de 20 anos (drenagem longitudinal).

O desenvolvimento do projeto rodoviário e a localização das linhas de água existentes permitiu avaliar as bacias hidrográficas que contribuem com o próprio escoamento para as obras hidráulicas a implantar.

No projeto de drenagem, são igualmente definidas as condições de cálculo para a drenagem longitudinal.

3.11.1.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas

A caracterização das bacias hidrográficas através do método de determinação de linhas de separação de águas topográficas. A partir da cartografia seguiu-se a demarcação das linhas de festo e talvegue, demonstrando o sentido do escoamento através de setas indicativas. Considerou-se ainda a especificação das bacias formadas no pavimento em conformidade com os declives existentes para posterior dimensionamento dos equipamentos de drenagem.

A totalidade das bacias presentes neste estudo são de pequena dimensão (inferiores a 2 km²) e, para bacias desta natureza, considera-se, como princípio de cálculo, que a duração da precipitação (duração da chuvada) deve igualar o tempo de concentração da bacia hidrográfica.

Para o estudo de Drenagem, foi adotado o Método Racional para o cálculo dos caudais de ponta, que assume um regime do escoamento uniforme, e que tem como dados de entrada a área da bacia, a intensidade de precipitação e o coeficiente de escoamento da bacia.

Quadro 3.27 – Caracterização das bacias hidrográficas

Bacia	Pk	Área (Ab) (m ²)	Área Acumuladas (m ²)	Comprimento do curso de água principal (km)	H _{máx} (m)	H _{mín} (m)	ΔH (m)	Declive médio (m/m)	Tempo de concentração (min)	Coef. Ajustamento (K)	Coef. de Esc. (C)	Intensidade (l/min.m2)	Caudal (m3/s)
B 1-1	1+890	79666	79666	0,07	49,00	48,00	1,00	0,0154	10,20	1,25	0,41	1,63	1,11
B 2-1	2+252.610	125094	125094	0,41	48,00	35,23	12,77	0,0315	17,47	1,25	0,47	1,23	1,50
R04-1	Rest.	48489	173583	0,19	34,00	25,80	8,20	0,0443	10,20	1,25	0,47	1,63	2,78
R04-2	Rest.	23000	23000	0,10	42,00	30,00	12,00	0,1200	10,20	1,25	0,47	1,63	0,37
R08-1	Rest.	12569	12569	0,08	13,58	12,20	1,38	0,0173	10,20	1,25	0,52	1,63	0,22
R08-2	Rest.	1980574	2177157	2,36	55,00	7,92	47,08	0,0200	72,61	1,25	0,39	0,51	8,94
B 3-1	3+494.560	1770069	1770069	2,50	55,00	10,00	45,00	0,0180	77,34	1,25	0,47	0,48	8,37
B 4-1	4+645.390	71297	71297	0,17	48,00	41,40	6,60	0,0395	10,20	1,25	0,48	1,63	1,17
B 4-2	4+709.100	84156	84156	0,29	48,00	40,50	7,50	0,0262	13,89	1,25	0,48	1,39	1,17
B 5-1	5+631.300	26531	26531	0,10	55,00	49,50	5,50	0,0550	10,20	1,25	0,48	1,63	0,43
B 5-2	5+631.301	66180	66180	0,24	49,80	36,70	13,10	0,0555	10,41	1,25	0,48	1,62	1,07
B 6-1	6+874.660	156700	156700	0,46	51,00	21,90	29,10	0,0633	16,86	1,25	0,47	1,25	1,92
B 7-1	7+181.890	219481	219481	0,86	58,00	22,55	35,45	0,0410	29,55	1,25	0,47	0,93	2,00
B 7-2	7+275.490	196332	196332	0,57	58,00	19,90	38,10	0,0668	19,63	1,25	0,47	1,15	2,22
B 7-3	7+810.780	69846	69846	0,17	56,40	48,70	7,70	0,0445	10,20	1,25	0,47	1,63	1,12
B 8-1	8+269.850	20105	20105	0,15	56,50	53,50	3,00	0,0205	10,20	1,25	0,39	1,63	0,27
B 8-2	8+533.970	25024	25024	0,10	56,50	52,70	3,80	0,0400	10,20	1,25	0,47	1,63	0,40
B 8-3	8+733.050	35829	35829	0,18	54,70	44,71	9,99	0,0546	10,20	1,25	0,47	1,63	0,57
B 8-4	8+979.070	54898	54898	0,15	50,00	40,74	9,26	0,0634	10,20	1,25	0,52	1,63	0,97
B 9-1	9+203.310	78339	78339	0,18	47,00	38,40	8,60	0,0486	10,20	1,25	0,47	1,63	1,25
B 9-2	9+686.290	176332	176332	0,63	43,00	18,70	24,30	0,0388	23,41	1,25	0,51	1,05	1,97
R30	Rest.	7558	183890	0,12	18,00	15,30	2,70	0,0235	10,20	1,25	0,51	1,63	3,19
R31	Rest.	29333	213223	0,30	20,00	11,00	9,00	0,0300	14,04	1,25	0,47	1,38	2,88
B 11-1	11+338.050	19493	19493	0,04	59,00	54,00	5,00	0,1136	10,20	1,25	0,51	1,63	0,34
B 11-2	11+645.750	44528	44528	0,05	58,00	51,24	6,76	0,1352	10,20	1,25	0,47	1,63	0,71
B 11-3	11+645.751	28775	73303	0,50	69,00	51,24	17,76	0,0355	20,04	1,25	0,47	1,14	0,82
R32-1	Rest.	5000	5000	0,20	69,00	58,60	10,40	0,0512	10,20	1,25	0,49	1,63	0,08
B 12-1	12+290	113000	113000	0,13	70,00	60,00	10,00	0,0800	10,20	1,25	0,51	1,63	1,96
B 12-2	12+751.610	50368	50368	0,12	60,00	40,00	20,00	0,1626	10,20	1,25	0,52	1,63	0,89
B 12-3	12+910.410	44805	44805	0,18	70,00	38,80	31,20	0,1773	10,20	1,25	0,52	1,63	0,79
B 13-1	13+055.000	36000	36000	0,42	53,00	40,25	12,75	0,0307	17,88	1,25	0,52	1,21	0,47
B 13-2	13+204.540	66921	66921	0,29	69,00	35,80	33,20	0,1145	10,61	1,25	0,52	1,60	1,16
B 13-3	13+568.720	62889	203888	0,18	53,00	45,00	8,00	0,0457	10,20	1,25	0,52	1,63	3,61
B 13-4	13+671.230	140999	140999	0,49	79,00	53,70	25,30	0,0520	18,27	1,25	0,47	1,20	1,66
B 13-5	13+671.231	67367	67367	0,12	74,00	71,00	3,00	0,0248	10,20	1,25	0,47	1,63	1,08
B 14-1	14+766.430	237866	237866	0,39	83,00	75,00	8,00	0,0204	18,55	1,25	0,47	1,19	2,77

3.11.2 Drenagem Transversal

3.11.2.1 Dimensionamento Hidráulico dos Aquedutos

Os órgãos do sistema de drenagem que constituem a drenagem transversal (PH) estão dimensionados e/ou verificados para uma cheia centenária, pelo que, durante a maior parte da vida útil do sistema de drenagem, os caudais afluentes serão inferiores aos de dimensionamento, tratando-se muitas vezes de caudais nulos.

A metodologia adotada no dimensionamento hidráulico das PH baseia-se no pressuposto de que o controle do escoamento se processa a montante ou a jusante, adotando a situação mais desfavorável.

No controle é por montante, o escoamento passa de regime lento a regime rápido, ocorrendo a secção crítica à entrada da secção da PH. Nestas condições, o nível de água a montante é igual à soma da altura crítica, da energia cinética crítica e da cota da soleira à entrada da PH.

Caso se processe com controlo a jusante, o escoamento afoga a entrada e este processa-se em pressão dentro da PH. Nestas condições o nível de água a montante é igual à soma do nível de água a jusante da PH, da perda de carga à entrada, geralmente considerada metade da energia cinética, da perda de carga distribuída e da energia cinética à saída. No caso de não se conhecer o nível de água a jusante, a documentação do “*American Society of Civil Engineers – Manuals and Reports of Engineering Practice Nº 77*” dos Estados Unidos recomenda que o valor adotado para este seja igual a metade da soma da altura da secção com a altura crítica mais a cota do fundo.

Os órgãos de drenagem transversal e o seu funcionamento hidráulico, garantindo os seguintes critérios:

- A relação entre a altura de água a montante e a altura do aqueduto não deve exceder 1,35, de forma a evitar prejuízos, quer na via, quer nas propriedades adjacentes;
- Atendendo aos problemas associados ao assoreamento, é limitada inferiormente a inclinação das PH's a 0,50 %;
- A velocidade de saída não deve exceder a 4,5 m/s;
- A altura de água a jusante tem de ser inferior a altura crítica na mesma secção, condicionando a possibilidade de ressalto hidráulico.
- Sempre que possível, o sistema de drenagem conduz superficialmente a água intercetada.
- As passagens hidráulicas deverão apresentar um único vão livre e a secção mínima deverá ser condicionada pelas necessidades de manutenção e limpeza, não devendo a altura ou o diâmetro mínimo ser inferior a 1,0 m (ou secção equivalente).

- Será adotado um valor de diâmetro mínimo de 1,50m para PHs com uma extensão superior a 30m.

A drenagem transversal é fundamentalmente constituída pelos seguintes elementos:

- Passagem Hidráulica (PH) em betão de seção circulares, não serão adotadas PHs com secções múltiplas;
- Bocas ou recipientes de entrada e saída para PH's circulares em betão;
- Órgãos da dissipação de energia e proteção contra a erosão a jusante.

A drenagem transversal é fundamentalmente constituída pelos seguintes elementos:

- Passagem Hidráulica (PH) em betão de seção circulares com dimensões Ø1.00 m, Ø1.20 m, Ø1.50 m e Ø2.00 m;
- Bocas ou recipientes de entrada e saída para PH's circulares em betão;
- Órgãos da dissipação de energia e proteção contra a erosão a jusante.

Quadro 3.28 – Cálculo Hidráulico das passagens hidráulicas

PH	Pk	Caudal (m3/s)	Declive (%)	Diâmetro cálculo por PH (mm)	Diâmetro adotado (mm)	Controlo a Montante		Controlo a Jusante						Seção de Controlo	Velocidade (m/s)
						H _w /D	H _w (m)	k _e	H (m)	h _c (m)	L (m)	h ₀ (m)	H _w (m)		
B 1-1	1+890	1,18	3,60	634,68	1 X 1000	0,52	0,52	0,50	1,35	0,37	31,32	0,19	0,41	M	4,40
B 2-1	2+252.610	1,59	0,50	1029,26	1 X 1500	0,61	0,92	0,20	0,39	0,63	70,20	0,31	0,36	M	2,27
R04-1	Rest.	2,94	2,65	947,51	1 X 1200	0,90	1,08	0,20	0,74	0,62	16,81	0,31	0,61	M	4,96
R04-2	Rest.	0,39	12,00	334,53	1 X 1500	0,50	0,75	0,50	1,22	0,14	32,82	0,07	-2,65	M	4,65
R08-1	Rest.	0,24	2,15	382,38	1 X 1500	0,50	0,75	0,50	0,37	0,17	55,31	0,08	-0,73	M	2,19
R08-2	Rest.	9,48	1,00	1763,30	1 X 2000	1,26	2,52	0,20	0,68	1,25	31,28	0,63	0,99	M	4,59
B 3-1	3+494.560	8,87	1,65	1565,96	1 X 2000	1,20	2,40	0,20	1,86	1,02	73,29	0,51	1,16	M	5,48
B 4-1	4+645.390	1,24	3,00	668,34	1 X 1500	0,50	0,75	0,20	0,97	0,34	52,89	0,17	-0,44	M	4,03
B 4-2	4+709.100	1,24	3,85	638,29	1 X 1500	0,55	0,83	0,20	1,49	0,32	70,68	0,16	-1,07	M	4,40
B 5-1	5+631.300	0,46	0,70	606,05	1 X 1500	0,50	0,75	0,50	0,21	0,30	41,37	0,15	0,07	M	1,80
B 5-2	5+631.301	1,13	0,60	875,39	1 X 1500	0,52	0,78	0,20	0,20	0,50	31,96	0,25	0,26	M	2,21
B 6-1	6+874.660	2,04	5,85	711,21	1 X 1500	0,71	1,07	0,20	2,44	0,37	63,58	0,19	-1,09	M	5,90
B 7-1	7+181.890	2,12	2,25	863,25	1 X 1500	0,73	1,10	0,20	1,75	0,49	92,55	0,24	-0,09	M	4,24
B 7-2	7+275.490	2,35	2,20	901,92	1 X 1500	0,78	1,17	0,20	2,03	0,52	104,00	0,26	0,00	M	4,33
B 7-3	7+810.780	1,18	2,75	668,82	1 X 1500	0,52	0,78	0,20	1,29	0,35	80,84	0,17	-0,76	M	3,86
B 8-1	8+269.850	0,28	4,15	361,91	1 X 1500	0,50	0,75	0,20	0,40	0,16	39,59	0,08	-1,16	M	2,91
B 8-2	8+533.970	0,42	0,55	615,45	1 X 1200	0,50	0,60	0,50	0,16	0,33	28,07	0,17	0,17	M	1,66
B 8-3	8+733.050	0,61	1,80	1265,54	1 X 1500	0,50	0,75	0,20	1,02	0,87	33,33	0,43	0,86	J	4,95
B 8-4	8+979.070	1,03	2,90	628,39	1 X 1500	0,50	0,75	0,20	0,57	0,32	31,60	0,16	-0,19	M	3,77
B 9-1	9+203.310	1,33	4,00	650,86	1 X 1500	0,56	0,84	0,20	0,82	0,33	30,85	0,17	-0,25	M	4,56
B 9-2	9+686.290	2,09	0,50	1138,68	1 X 1500	0,72	1,08	0,50	0,96	0,73	145,00	0,37	0,61	M	2,44
R30	Rest.	3,38	0,50	1364,85	1 X 1500	1,05	1,58	0,50	0,53	0,99	48,15	0,50	0,78	M	2,72
R31	Rest.	3,05	1,00	1153,02	1 X 1500	0,91	1,37	0,50	0,49	0,75	16,28	0,37	0,70	M	3,48
B 11-1	11+338.050	0,36	12,50	321,71	1 X 1500	0,50	0,75	0,50	1,59	0,13	52,38	0,07	-4,89	M	4,60
B 11-2	11+645.750	0,76	0,85	704,04	1 X 1500	0,50	0,75	0,50	0,30	0,37	36,22	0,19	0,17	M	2,23
B 11-3	11+645.751	0,87	0,55	805,06	1 X 1500	0,50	0,75	0,50	0,30	0,44	52,75	0,22	0,23	M	1,99
R32-1	Rest.	0,09	13,75	186,90	1 X 1000	0,50	0,50	0,50	0,65	0,08	24,13	0,04	-2,63	M	3,30
B 12-1	12+290	2,08	9,25	657,94	1 X 1500	0,71	1,07	0,50	3,02	0,34	38,47	0,17	-0,37	M	6,99
B 12-2	12+751.610	0,95	9,75	484,69	1 X 1500	0,50	0,75	0,50	2,69	0,23	62,56	0,11	-3,30	M	5,64
B 12-3	12+910.410	0,84	9,75	463,88	1 X 1500	0,50	0,75	0,20	1,47	0,21	41,61	0,11	-2,48	M	5,45
B 13-1	13+055.000	0,50	4,25	446,52	1 X 1000	0,50	0,50	0,50	0,89	0,23	28,69	0,12	-0,22	M	3,66
B 13-2	13+204.540	1,23	1,40	769,85	1 X 1500	1,05	1,58	0,50	0,62	0,42	42,59	0,21	0,23	M	3,07
B 13-3	13+568.720	3,83	1,30	1194,68	1 X 1500	1,18	1,77	0,20	1,65	0,79	95,27	0,40	0,80	M	4,06
B 13-4	13+671.230	1,75	1,00	921,66	1 X 1500	0,66	0,99	0,20	0,46	0,54	44,13	0,27	0,28	M	2,97
B 13-5	13+671.231	1,14	0,50	908,32	1 X 1500	0,66	0,99	0,50	0,28	0,52	43,00	0,26	0,33	M	2,08
B 14-1	14+766.430	2,94	0,50	1294,11	1 X 1500	0,90	1,35	0,50	1,34	0,90	176,00	0,45	0,91	M	2,64

3.11.3 Drenagem Longitudinal

As águas provenientes da plataforma, dos taludes e dos terrenos adjacentes à estrada são recolhidos em valetas, valas de crista, de banqueta ou de pé de talude a fim de serem conduzidas para a linha de água ou para as passagens hidráulicas.

Para dimensionamento dos órgãos de drenagem longitudinal é feita a comparação entre o caudal afluente (Q_a), calculado pelo método racional generalizado apresentado no capítulo 2.3 deste documento, e a capacidade de vazão, Q_e , dos dispositivos em questão, feito através da conhecida fórmula de Manning-Strickler.

A drenagem longitudinal é fundamentalmente constituída pelos seguintes elementos:

- Valeta de plataforma, revestida, de secção triangular - valeta triangular de betão de 0,2 m de altura e com 1,2 m de boca, tendo a inclinação de 1:5 (V:H) no lado contíguo à berma e 1:1 no lado contrário, a aplicar em zonas de escavação de acordo com as Peças Desenhadas do projeto de drenagem.
- Valeta de bordadura - valeta meia cana de betão de 400 mm de diâmetro, a aplicar sempre que a pendente transversal da estrada inclina na direção da berma do aterro e este tiver uma altura superior a 3,0 m. Foi adotado um diâmetro de 300mm recomendados pela IP por questões de funcionamento e limpeza, de forma a precaver obstruções uma vez que existem valetas de grandes extensões (superiores a 100 m) sem possibilidade de efetuar descargas ao longo do troço.
- Valeta de Banqueta - valeta meia-cana de betão de 400 mm de diâmetro a aplicar no lado interior da banquetta de acordo com as Peças Desenhadas do projeto de drenagem.
- Valeta de pé de talude - valeta triangular de betão de 0,2 m de altura e com 1,2 m de boca e de geometria simétrica, a aplicar, como o nome indica, no pé de talude de acordo com as Peças Desenhadas do projeto de Drenagem.
- Valeta de desvio - valeta trapezoidal de betão de 0,5 m de altura e o rasgo de acordo com o diâmetro do PH a montante, a aplicar no pé de talude de acordo com as Peças Desenhadas do projeto de Drenagem.
- Vala de crista – Vala meia cana de betão de 400 e 600 mm de diâmetro a aplicar em taludes de escavação de acordo com as Peças Desenhadas do projeto de Drenagem.
- Vala de descida de taludes – Vala meia cana de betão de 400 e 600 mm de diâmetro a aplicar de acordo com as Peças Desenhadas do projeto de Drenagem.
- Vala de descida de taludes – Vala retangular de betão de 1,00b/0,50h e 0,80b/0,50h, a aplicar de acordo com as Peças Desenhadas do projeto de Drenagem.

- Caixas de Receção, de Ligação ou de Derivação – Estas caixas recebem e encaminham as águas pluviais para a jusante.
- Caixas de visitas – As caixas serão de secção circular, que permitirá o acesso para limpeza e/ou manutenção. As tampas serão em betão, de geometria simples ou em grelha, e serão aplicadas com a inclinação da valeta de plataforma reduzida.
- Bocas de Lobo - Na drenagem longitudinal as bocas de lobo estão associadas aos coletores de evacuação lateral.

O dimensionamento dos órgãos de drenagem Longitudinais encontra-se no anexo do Projeto de Drenagem.

3.12 PAVIMENTAÇÃO

3.12.1 Tráfego

O tráfego solicitante é uma ação difícil de quantificar visto ser variável e de difícil caracterização. Para o dimensionamento de pavimentos, o tráfego condicionante é o pesado o que inclui uma vasta gama de veículos.

No dimensionamento da pavimentação considera-se o tráfego médio diário anual de veículos pesados (TMDA)_p no ano de entrada em serviço (em cada sentido e na via mais solicitada). Para o projeto em questão foi utilizada a informação disponibilizada no caderno de encargos, cláusulas técnicas específicas, pois, o projeto de execução não carece da realização de um novo estudo de tráfego.

Os dados disponibilizados contêm informação relativa à procura existente, e a projeção expectável do tráfego no ano horizonte de projeto 2043, tendo os dados como fonte a Infraestruturas de Portugal (modelo nacional de tráfego).

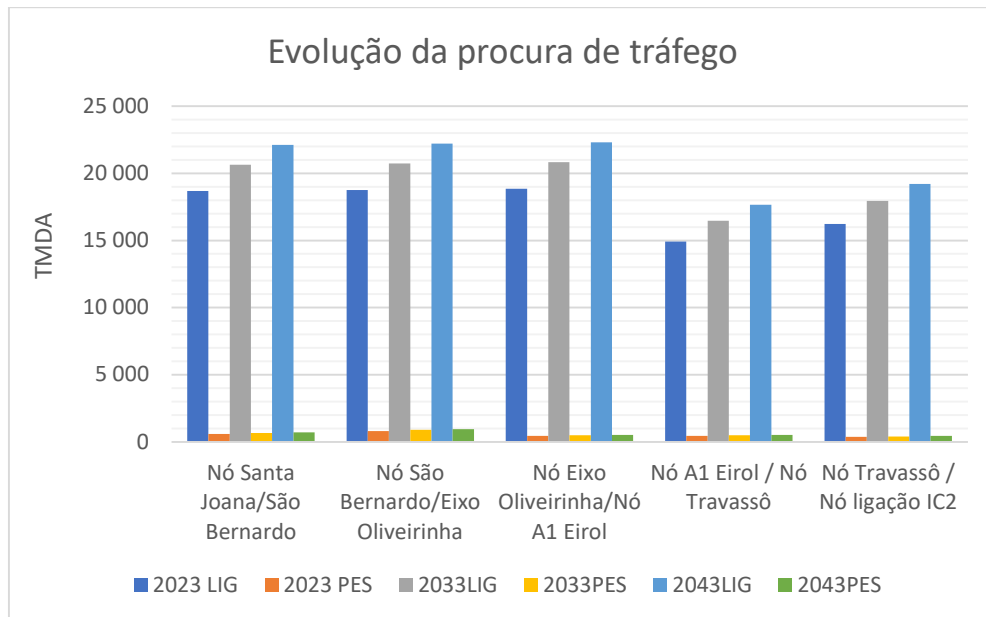


Figura 3.8 – Evolução da procura de tráfego médio diário anual no ERAA

O período de dimensionamento corresponde ao período em que se pretende assegurar condições adequadas de circulação, minimizando as obras de conservação. No dimensionamento de pavimentos rodoviários novos flexíveis, considera-se um período de dimensionamento de projeto de 20 anos, como constitui procedimento corrente em projetos de construção.

Quadro 3.29 – Projeção expectável tráfego médio diário anual no ERAA

Eixo rodoviário Aveiro/Águeda Secção	Cenário Futuro ERAA 2x2											
	Ano Base - TMDA 2023				TMDA 2023				TMDA 2043			
	LIG	PES	TOTAL	%PES	LIG	PES	TOTAL	%PES	LIG	PES	TOTAL	%PES
Nó Santa Joana / Nó S.Bernardo	18 687	601	19 288	3,1	20 649	664	21 313	3,10%	22 125	712	22 837	3,10%
Nó S.Bernardo / Nó Eixo e Oliveirinha	18 761	807	19 568	4,1	20 730	892	21 622	4,10%	22 213	955	23 168	4,10%
Nó Eixo e Oliveirinha / Nó A1 - Eirol	18 839	443	19 282	2,3	20 817	490	21 307	2,30%	22 305	525	22 830	2,30%
Nó A1 - Eirol / Nó Travassô	14 912	447	15 359	2,9	16 477	493	16 970	2,90%	17 656	527	18 183	2,90%
Nó Travassô / Nó ligação IC2	16 230	373	16 603	2,3	17 935	413	18 348	2,30%	19 217	443	19 660	2,30%

Fonte: Infraestruturas de Portugal - (modelo nacional de tráfego)

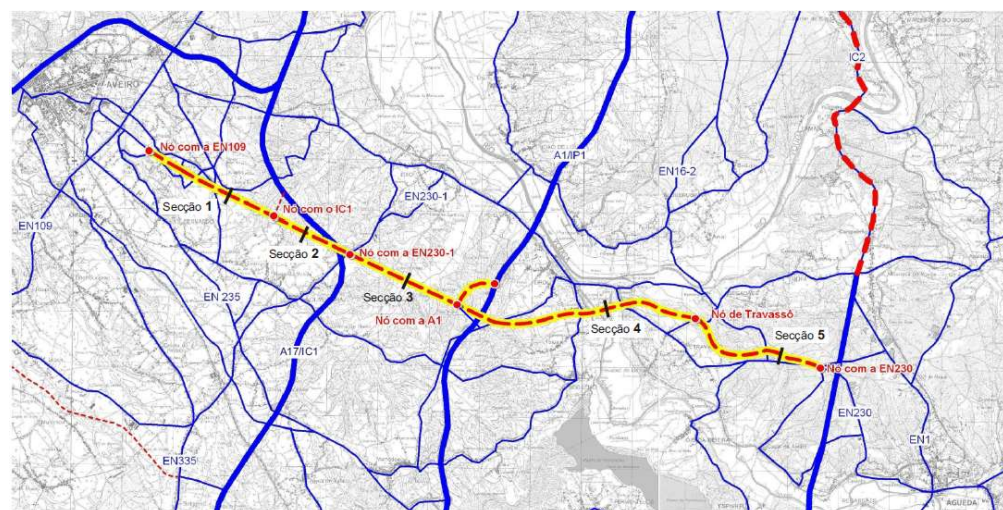


Figura 3.9 – Tráfego nas secções

De acordo com os dados indicados no quadro supra apresentado, projeção expectável de tráfego médio diário anual, para a análise à ação do tráfego, o valor considerado para o dimensionamento do pavimento seria o valor relativo ao lanço Nó de S. Bernardo/Nó Eixo e Oliveirinha por ter o valor mais desfavorável. No entanto, verifica-se que este valor é consideravelmente superior ao dos três lanços subsequentes.

Assim sendo, considerou-se o valor de tráfego do lanço Nó de S. Bernardo/ Nó Eixo e Oliveirinha para os primeiros dois lanços e o valor de tráfego do lanço Nó A1-Eirol/ Nó Travassô para os últimos três lanços como indicado no quadro seguinte.

Quadro 3.30 – Valores de tráfego considerados em cada secção no dimensionamento do pavimento

Eixo rodoviário Aveiro/Águeda		Cenário Futuro ERAA 2x2								
		Ano Base - TMDA 2023			TMDA 2033			TMDA 2043		
Secção	Valor de tráfego a considerar	LIG	PES	TOTAL	LIG	PES	TOTAL	LIG	PES	TOTAL
1	Nó S. Bernardo / Nó Eixo e Oliveirinha	18 761	807	19 568	20 730	892	21 622	22 213	955	23 168
2										
3	Nó A1-Eirol / Nó Travassô	14 912	447	15 359	16 477	493	16 970	17 656	527	18 183
4										
5										

Fonte: Caderno de Encargos - Infraestruturas de Portugal - (modelo nacional de tráfego)

Considerando apenas o TMDA de veículos pesados, já que para efeitos de dimensionamento de pavimentos só as classes f e seguintes têm interesse, dispõe-se dos seguintes valores:

Quadro 3.31 – Previsão do TMDA_p - caderno de encargos

	2023	2033	2043
TMDA _p	807	892	955

Fonte: Infraestruturas de Portugal, modelo nacional de tráfego.

Em termos de veículos pesados que constituem a classe de veículos que determina o dimensionamento dos pavimentos, iremos considerar a mesma realidade à data atual considerando o início da exploração em 2023 com um [TMDA]_p de 807 veículos. O valor de 807 veículos considerado, é o valor mais desfavorável para o ano de 2023 (ver Quadro 3.29), que se verifica para uma das secções em estudo o Nó de S. Bernardo / Nó Eixo e Oliveirinha.

Para o ano final de dimensionamento do pavimento flexível 2043, consideramos os valores de $[TMDA]_p$ de 955 veículos. Este valor considerado também é o valor mais desfavorável para o ano de 2043 (ver Quadro 3.29), verificado na secção em estudo Nó de S. Bernardo / Nó Eixo e Oliveirinha.

3.12.2 Estruturas de Pavimento Adotadas

3.12.2.1 Intervenção Tipo A - Pavimento novo na via de circulação

Entre km 2+636 – 2+656 | 3+341 – 4+944

Para o pavimento novo na plena via com dois sentidos de circulação, considerou-se a seguinte estrutura:

- Camada de leito em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Rega de impregnação em emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1,00 kg/m²;
- Camada de ligação do tipo AC20 bin ligante 35/50 RA 10% (MB) com 9cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste em betão betuminoso do tipo AC14 surf PMB 45/80-65 (BBr) com 5cm de espessura.

3.12.2.2 Intervenção Tipo B - Pavimento novo na plena via e restabelecimento 9 e 10

Entre km 3+195 – 3+266

Para o pavimento novo na plena via com dois sentidos de circulação e restabelecimento 9 e 10, considerou-se a seguinte estrutura:

- Camada de leito em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 15 cm de espessura;
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 15 cm de espessura após compactação;
- Rega de impregnação com emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1,00 kg/m²;
- Camada de base betuminoso AC20 base 35/50 RA 10% (MB) com 6 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de ligação betuminoso do tipo AC20 bin ligante 35/50 RA (MB) com 6 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste AC14 surf PMB 45/80-65 (BBr) com 5cm de espessura.

3.12.2.3 Intervenção Tipo C - Pavimento novo na plena via c/ redução de ruído

Entre km 0+015 – 2+366

Para o pavimento novo na plena via com redução de ruído com dois sentidos de circulação, considerou-se a seguinte estrutura:

- Camada de leito em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura após compactação;
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;

- Rega de impregnação em emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1,00 kg/m²;
- Camada de ligação betuminoso do tipo AC 20 bin ligante 35/50 RA 10% (MB) com 9 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste em betão betuminoso do tipo SMA 11 surf PMB 45/80-65, com 5 cm de espessura

3.12.2.4 Intervenção Tipo D - Pavimento novo na plena via e restabelecimento 20

Entre km 5+021 – 6+313 | 6+563 – 7+557 | 7+643 – 7+930 | 8+130 – 9+500 | 10+955 – 11+000 | 12+300 – 13+000 | 13+500 – 15+000

Para o pavimento novo na plena via com dois sentidos de circulação e restabelecimento 20 considerou-se a seguinte estrutura:

- Camada de leito em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Camada de sub-base em agregado reciclado AGER 2B com 20 cm de espessura;
- Camada de base em agregado reciclado AGER 3B com 20 cm de espessura;
- Rega de impregnação em emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1.00 kg/m²;
- Camada de ligação betuminoso do tipo AC 20 bin ligante 35/50 RA 10% (MB) com 6 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste AC14 surf PMB 45/80-65 (BBr) com 5 cm de espessura.

3.12.2.5 Intervenção Tipo E - Pavimento novo na plena via c/ redução de ruído

Entre km 9+500 – 10+250 | 11+000 – 12+300 | 13+000 – 13+500

Para o pavimento novo na plena via com redução de ruído com dois sentidos de circulação, considerou-se a seguinte estrutura:

- Camada de leito em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Camada de sub-base em agregado reciclado AGER 2B com 20 cm de espessura;
- Camada de base em agregado reciclado AGER 3B com 20 cm de espessura;
- Rega de impregnação em emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1.00 kg/m²;
- Camada de ligação betuminoso do tipo AC 20 bin ligante 35/50 RA 10% (MB) com 9 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste SMA 11 surf PMB 45/80-65, com 5 cm de espessura.

3.12.2.6 Intervenção Tipo F – Pavimento de Rotundas (secções 1 e 2)

km 0+000 | 2+695 | 3+300 | 4+982

Para o pavimento da rotunda existente e rotundas 2, 3 e 4, considerou-se a seguinte estrutura:

- Camada de leito em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Rega de impregnação em emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1.00 kg/m²;
- Camada de base em agregado reciclado AC20 base 35/50 RA 10% (MB) com 7 cm de espessura;

- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de ligação betuminosa do tipo AC 20 bin ligante 35/50 RA 10% (MB) com 6 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste AC14 surf PMB 45/80-65 (BBr) com 5 cm de espessura.

3.12.2.7 Intervenção Tipo G - Pavimento de Rotunda c/ redução de ruído (secções 1 e 2)

km 1+525

Para o pavimento da rotunda 1, considerou-se a seguinte estrutura:

- Camada de leito em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Rega de impregnação em emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1.00 kg/m²;
- Camada de base AC20 base 35/50 RA 10% (MB) com 7 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de ligação betuminosa do tipo AC20 bin ligante 35/50 RA 10% (MB) com 6 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;

- Camada de desgaste em betão betuminoso do tipo SMA 11 surf PMB 45/80-65, com 5 cm de espessura.

3.12.2.8 Intervenção Tipo H - Pavimento de rotundas (secções 3 a 5)

km 7+600 | 15+000

Para o pavimento das rotunda 5 e 9, considerou-se a seguinte estrutura:

- Camada de leito em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Camada de sub-base em agregado reciclado AGER 2B com 20 cm de espessura;
- Camada de base em agregado reciclado AGER 3B com 20 cm de espessura;
- Rega de impregnação em emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1.00 kg/m²;
- Camada de base AC20 base 35/50 RA 10% (MB) com 6 cm de espessura
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de ligação betuminoso do tipo AC20 bin ligante 35/50 RA 10% (MB) com 5 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste AC14 surf PMB 45/80-65 (BBr) com 5 cm de espessura

3.12.2.9 Intervenção Tipo I - Restabelecimentos entre secção 2 e 3

Para o restabelecimento 8, considerou-se a seguinte estrutura:

- Camada de leito em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Camada de sub-base em agregado reciclado AGER 2B com 20 cm de espessura;
- Camada de base em agregado reciclado AGER 3B com 20 cm de espessura;

- Rega de impregnação em emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1.00 kg/m²;
- Camada de ligação betuminoso do tipo AC20 bin ligante 35/50 RA 10% (MB) com 5 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste AC14 surf 35/50 RA 5% (BB) com 5 cm de espessura.

3.12.2.10 Intervenção Tipo J - Restabelecimentos e Rotunda de Travassô

Para os restabelecimentos 1 a 5, 13, 19, 21, 24 a 37, 39 a 44, considerou-se a seguinte estrutura:

- Camada de sub-base em agregado reciclado AGER 2B com 15 cm de espessura;
- Camada de base em agregado reciclado AGER 3B com 15 cm de espessura;
- Rega de impregnação em emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1.00 kg/m²;
- Camada de ligação betuminoso do tipo AC20 bin ligante 35/50 RA 10% (MB) com 5 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste AC14 surf 35/50 RA 5% (BB) com 5 cm de espessura.

3.12.2.11 Intervenção Tipo K – Bermas

Entre km 0+000 - 2+731 | 3+266 – 15+000

Para o pavimento das bermas, considerou-se a seguinte estrutura:

- Camada de leito em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;

- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 24 cm de espessura;
- Rega de impregnação em emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1.00 kg/m²;
- Camada de ligação betuminoso do tipo AC20 bin ligante 35/50 RA 10% (MB) com 5 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste AC14 surf PMB 45/80-65 RA 5% (BBr) com 5 cm de espessura.

3.12.2.12 Intervenção Tipo L – Bermas

Entre km 2+731 – 3+266

Para o pavimento das bermas, considerou-se a seguinte estrutura:

- Camada de leito em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 20 cm de espessura;
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 15 cm de espessura;
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 22 cm de espessura;
- Rega de impregnação em emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1.00 kg/m²;
- Camada de ligação betuminoso do tipo AC20 bin ligante 35/50 RA 10% (MB) com 5 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste AC14 surf PMB 45/80-65 RA 5% (BBr) com 5 cm de espessura.

3.12.2.13 Intervenção Tipo M – Caminhos Paralelos/Rurais

Para o pavimento dos caminhos paralelos/rurais, considerou-se a seguinte estrutura:

- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa ABGE com 15 cm de espessura.

3.12.2.14 Intervenção Tipo N - Pavimento novo obras de arte

Para o pavimento novo das obras de arte 01 (PK 2+500 – 2+635), 02, 06, 09, 11, 12 e 14, considerou-se a seguinte estrutura:

- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de regularização betuminosa do tipo AC20 reg ligante 35/50 (MB) com 4 cm de espessura média;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste AC14 surf PMB 45/80-65 RA 5% (BBr) com 5 cm de espessura.

3.12.2.15 Intervenção Tipo O – Pavimento novo obras de arte c/ redução de ruído

Para o pavimento novo da obra de arte 01 (km 2+360 – 2+500), considerou-se a seguinte estrutura:

- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de regularização betuminosa do tipo AC20 reg ligante 35/50 (MB) com 4 cm de espessura média;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste SMA 11 surf PMB 45/80-65, com 5 cm de espessura;

3.12.2.16 Intervenção Tipo P – Pavimento nova na plena via e Restabelecimento 6 e 7

Entre km 2+731 – 3+127

Para o pavimento novo na plena via com dois sentidos de circulação e restabelecimentos 6 e 7 considerou-se a seguinte estrutura:

- Rega de colagem de rotura rápida termoaderente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de regularização betuminoso do tipo AC20 reg ligante 35/50 (MB) com 4 cm de espessura média;
- Rega de colagem de rotura rápida termoaderente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste AC14 surf PMB 45/80-65 RA 5% (BBr) com 5 cm de espessura.

3.12.2.17 Intervenção - Ilhéus de betão

- Camada de base em agregado reciclado com 15 cm de espessura;
- Camada de betão C16/20 com 10 cm de espessura;
- Camada de betonilha de argamassa de cimento ao traço 1:2 (volume) com uma dosagem de 600 kg/m³ com 2 cm de espessura.

3.12.2.18 Intervenção - Passeios

- Camada em agregado reciclado com 15 cm de espessura;
- Almofada de areia com 5 cm de espessura;
- Camada de desgaste em paralelepípedo 200x100x60mm, incluindo preenchimento de juntas com enchimento em areia natural.

3.12.2.19 Encaixa Longitudinal com Pavimentação Existente (1)

- Camada de sub-base em agregado reciclado AGER 2B com 15 cm de espessura;
- Camada de base em agregado reciclado AGER 3B com 15 cm de espessura
- Rega de impregnação em emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1.00 kg/m²;
- Camada de ligação betuminoso do tipo AC20 bin ligante 35/50 RA 10% (MB) com 5 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste AC14 surf 35/50 RA 5% (BB) com 5 cm de espessura.

3.12.2.20 Encaixa Longitudinal com Pavimento Existente (2)

- Camada de sub-base em agregado reciclado AGER 2B com 20 cm de espessura;
- Camada de base em agregado reciclado AGER 3B com 20 cm de espessura
- Rega de impregnação em emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1.00 kg/m²;
- Camada de ligação betuminoso do tipo AC20 bin ligante 35/50 RA 10% (MB) com 5 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoadescente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0.50 kg/m²;
- Camada de desgaste AC14 surf 35/50 RA 5% (BB) com 5 cm de espessura.

3.13 OBRAS ACESSÓRIAS

3.13.1 Vedações

O projeto em estudo contempla a colocação de vedações ao longo de todo o desenvolvimento do projeto com o objetivo de:

- Impedir a penetração de pessoas e animais na plena via e nos ramos de ligação dos nós;
- Delimitar perfeitamente os contornos da zona afeta ao projeto, com exceção dos trechos com caminhos paralelos onde a vedação será posicionada entre o limite interior destes e a plena via;
- Compatibilizar os materiais empregues com o ambiente paisagístico e a harmonia estética da obra;
- Permitir o fácil acesso dos serviços de manutenção;
- Onerar o menos possível encargos de manutenção e conservação.

3.13.1.1 Critérios Adotados e Aspetos Gerais

A área envolvente ao corredor do traçado do ERAA possui, ocupação agrícola, florestal e semiurbana, salientando-se a existência de algumas localidades e aglomerados populacionais ao longo do traçado, que atualmente são ligados por uma rede de estradas, caminhos ou serventias agrícolas. Deste modo prevê-se a adoção de vedação em rede de malha variável progressiva, fixada a postes de madeira, coroada com uma fiada de arame liso de acordo com as peças desenhadas do projeto.

A rede é de malha progressiva sobre postes de madeira, adaptando-se bem aos ambientes atravessados, uma vez que este tipo de malha é o ideal para impedir a entrada de animais, pelo pequeno afastamento dos fios horizontais inferiores. Por outro lado, existe uma continuidade com o tipo de vedação atualmente existente nos lanços contíguos com a A17 – Aveiro (A25) / Mira e A1 – Lisboa / Porto.

Relativamente à altura da vedação deverá ter pelo menos 1,70 m de altura acima do solo.

A vedação deverá possuir rede de malha progressiva, cuja malha basal seja estreita, preferencialmente menor ou igual a 5 cm. Deverá ser reforçada através de acoplagem de uma rede de malha hexagonal extra colocada em “L” a qual deverá ficar parcialmente deitada sobre o solo, para deste modo dificultar o processo de escavação e transposição inferior por animais.

O reforço da vedação será executado mediante colocação de uma rede de malha mais apertada, dobrada em L e acoplada à vedação, com de 60 cm de altura e uma pala de topo com 10 cm de largura (a aplicar apenas na proximidade de linhas de água), e deitada sobre o

solo em cerca de 40 cm. A base deve ser posteriormente coberta com uma camada de 10 cm de terra bem compactada ou betão pobre (zonas rochosas).

Este reforço deverá ser aplicado em toda a extensão da vedação a aplicar e nos seus portões.

A rede da vedação deverá ficar bem esticada. Junto às passagens hidráulicas (PH) e inferiores (PI), a instalação deve ser executada de forma a contornar as mesmas com uma orientação oblíqua, com o objetivo de encaminhar os animais para as aberturas. Se não for possível fazer esta circunscrição, deverá garantir-se que a vedação remate bem encostada às paredes das passagens, não deixando nenhum espaço que permita a passagem dos animais.

3.13.1.2 Características dos Elementos

Postes

Os postes de madeira são obtidos a partir de pinheiros seleccionados. Os fustes são descascados e abicados e, depois de secos até 20% máximo de humidade, são impregnados em autoclave pelo processo VP e de acordo com o Caderno de Encargos.

Todos os postes serão marcados a fogo com o símbolo da firma fornecedora e o ano de tratamento.

Postes de fiada

Terão um comprimento total de 2.20 m ou 3.40 m conforme se trate de vedação de 1.70 m acima do solo e 7,5 a 10 cm de diâmetro (no topo de menor diâmetro). Serão cravados diretamente no solo com um afastamento entre si de 4,00 m no máximo. Os fustes serão descascados e abicados, com um bico máximo de 0,15 m de altura. Os postes quando instalados em zona rochosa não serão abicados, devendo ser betonados com betão C12/15.

Serão também betonados os postes de fiada, quando o terreno apresentar irregularidades que justifiquem ligeiro esforço de escoramento. Neste caso os postes deverão ter 8,5 a 10 cm de diâmetro.

Escoramento inicial

É constituído por três postes enterrados no solo a profundidade variável, consoante a altura da vedação (indicado nos desenhos de pormenor) e amaciados com betão C12/15. Terão um comprimento total de 2,50 m e 8,5 a 10 cm de diâmetro.

Serão aplicados na vertical com um afastamento entre si de 2,00 m e serão ligados por escoras horizontais de 7,5 x 10 cm de diâmetro, fixados com troços de varão de ferro de 5/16" e 0,10 m de comprimento.

Escoramento de canto ou de ângulo

Idêntico ao escoramento inicial.

Escoramento intermédio

É constituído por dois postes com de comprimento variável, consoante a altura da vedação (indicado nos desenhos de pormenor) e 8,5 a 10 cm de diâmetro, amaciçados com betão C12/15 e enterrados no solo à profundidade de 1,00 m. Terão um afastamento de 2,00 m entre si e ficarão ligados por um poste-escora horizontal de 7,5 a 10 cm de diâmetro, fixado com troço de ferro de 5/16" e 0,10 m de comprimento.

O afastamento máximo entre escoramentos intermédios é de 50 metros.

Escoras diagonais

Nos escoramentos iniciais, de canto ou de ângulo, e nos escoramentos intermédios, são aplicadas escoras diagonais constituídas por dois pares de fios de arame n.º 12, de aço macio com galvanização 3 Zn, esticados com torcedor de madeira tratada, o qual não será retirado após o esticamento, para se proceder a ajustes posteriores.

Rede

A rede será de malha retangular, flexível, com 1,65 m, constituídas por fiadas horizontais, dispostas como indicado nas peças desenhadas do projeto e com os fios verticais afastados de 15 cm.

Para garantia de flexibilidade da rede, a ligação dos fios horizontais e verticais não deverá ser obtida por meio de soldadura.

Os fios da rede deverão ser em aço de alta resistência e galvanizado de acordo com o especificado no Caderno de Encargos.

Os fios verticais e os horizontais intermédios deverão ter aproximadamente um Ø3 mm. Os fios horizontais de cima e de baixo deverão ter um Ø3,6 mm. Admitem-se valores que variem de ± 10% conforme o fabricante.

Esticamento

O esticamento da rede deve ser efetuado de acordo com as normas recomendadas pelo fabricante, após 21 dias de cura do betão de fundação. A rede será fixada a todos os postes, em todos os fios da mesma, por grampos zincados laminados 10/38, introduzidos diagonalmente na madeira.

Fixam-se primeiro os fios horizontais extremos e só depois os intermédios. Critérios adoptados na escolha do tipo de vedação.

Instalação da vedação

A instalação de vedações foi prevista para ambos os lados do traçado em toda a sua extensão. Os restabelecimentos das vias interferidas não serão vedados.

A poligonal da vedação distará cerca de 0,40 m à poligonal de expropriação, para o interior desta, uma vez que a aba horizontal do reforço da vedação deverá estar totalmente incluída na área a expropriar, com exceção de zonas particulares como obras de arte, obras hidráulicas e caminhos paralelos.

Os vértices assinalados nas plantas de localização com a letra P no interior de um círculo, dizem respeito a pontos situados, normalmente, junto às passagens hidráulicas, muros e obras de arte. Estes vértices deverão ser ajustados no local, em função da abertura dos muros de ala e de outros pontos singulares, de modo a permitirem uma vedação a mais completa possível da zona.

Entre a vedação e a crista ou o pé de talude (ou a vala de crista e de pé de talude, se as houver) deverá manter-se, sempre que possível, um espaço livre mínimo de 2,00 m, a não ser em situações pontuais em que a ocupação existente limite esta distância.

A instalação das vedações será precedida do desimpedimento do terreno de todas as árvores e arbustos que estejam no seu alinhamento e estorvem a sua implantação.

Nos locais onde existem caminhos paralelos, a vedação implantar-se-á entre o caminho e o limite do talude da estrada, de modo que os caminhos paralelos fiquem fora da zona vedada.

Em resultado das características orográficas do terreno onde se desenvolve este troço, foram previstos escoramentos intermédios nas situações mais irregulares do terreno. Consegue-se assim um melhor encastramento da vedação, facilitando a sua manutenção.

Portões de manutenção

Prevê-se a colocação de dois tipos de portões na vedação:

- Portões de homem basculantes;
- Portões metálicos para acesso rodoviário de emergência.

Portões basculantes

Prevê-se a colocação de portões basculantes para permitir o acesso à zona dos taludes e da estrada do pessoal em trabalhos de manutenção e limpeza. Estes portões serão colocados nas proximidades das obras de arte e das passagens hidráulicas. O seu espaçamento não deve exceder os 250 m.

O portão basculante é constituído por um quadro metálico fechado com 1,00 m de largura e altura igual à da vedação na zona onde for instalado.

Ao quadro do portão será soldada uma chapa de aço com 25 mm de largura e espessura de 2 mm, formando uma aba interior à qual será fixada por soldadura, uma rede de malha tremida electrossoldada de 50 x 50 mm, com arame de 3 mm de espessura. Todo o conjunto será galvanizado e pintado.

Para a aplicação destes portões, o afastamento entre os postes de escoramento, em madeira, deverá ser de 1,085 a 1,10 m.

O portão bascula sobre um eixo horizontal situado na sua parte superior, sendo o eixo posicionado à distância de 1,45 m ou 2,15 m do solo (consoante a altura da vedação) e constituído por um ferro roscado de 10 mm de diâmetro, ao qual serão aplicadas porcas sextavadas para fixação do portão e para amarração aos postes de escoramento.

Entre o quadro do portão e os postes de escoramento será aplicada sobre o eixo uma manga em tubo metálico galvanizado e pintado.

Na parte inferior da abertura do portão será aplicada, entre postes de escoramento, rede de malha progressiva, idêntica à utilizada na vedação, até à altura máxima de 0,5 m.

As fiadas de arame liso, superior e inferior, utilizadas na vedação, não sofrem interrupção na zona do portão.

Portões metálicos (emergência)

Os portões metálicos são utilizados em situações de emergência para permitirem o acesso de ambulâncias e carros de bombeiros à faixa de rodagem, estando por isso colocados em locais em que a altura do aterro ou da escavação é pequena e na proximidade de vias paralelas próximas. A pormenorização destes portões consta das peças desenhadas do Projeto de Execução.

3.13.1.3 Implantação da Vedação

Nas peças desenhadas do Projeto de Execução para a plena-via, para os nós de ligação, encontram-se definidos os vértices da vedação, através da sua localização em planta.

Nestas peças desenhadas estão também assinalados os portões basculantes e metálicos (de emergência) previstos ao longo do ERRA.

3.13.2 Caminhos Paralelos

3.13.2.1 Considerações Gerais

Os caminhos paralelos objeto deste projeto são os do Tipo II, ou seja, prevê-se a sua implantação sem recurso a terraplenagens especiais (superiores a 2 m em 10% da sua extensão) não sendo necessário projeto específico para a sua materialização no terreno.

Deste modo, tendo em conta o cadastro da zona afetada e a respetiva poligonal de expropriação, analisou-se a necessidade de prever caminhos paralelos, os quais se desenvolvem geralmente ao longo das cristas e pés de talude da plena via e, eventualmente, de alguns ramos dos nós. A definição destes caminhos atendeu não só à necessidade de repor a rede viária rural existente como também à necessidade de garantir as acessibilidades individuais às parcelas identificadas no levantamento cadastral.

Para a elaboração do estudo foram utilizados os ortofotomapas e a cartografia do projeto à escala 1:1000.

O traçado destes caminhos deverá ser ajustado às reais condições topográficas. Todos os trechos de caminhos paralelos com inclinação longitudinal superior a 10% deverão ser pavimentados.

3.13.2.2 Perfil Transversal Tipo

O perfil transversal tipo dos caminhos paralelos terá uma faixa de rodagem bidirecional com 4,00 m de largura. A plataforma terá no total 5,00 m de largura, incluindo valetas de 0,5 m de largura em escavação, quando necessário, ou uma berma de 0,5 m de largura, em aterro. Nas zonas em escavação a berma será substituída pela valeta.

A inclinação transversal da faixa de rodagem e bermas será de 2.50%

3.13.3 Muros de Contenção

Tendo em atenção a topografia do terreno existente ao longo do traçado do eixo rodoviário a implantar, estão previstas neste projeto a construção de três troços de contenção, com recurso a Muros de Solo Reforçado.

Os muros de solo reforçado são construídos com base em reforços metálicos dispostos entre camadas de aterro colocado e compactado sob condições especiais e completada com um paramento semi-flexível, formado por painéis pré-fabricados de betão ligados entre si, com o objetivo de conter o solo entre as camadas de reforço e proteger o aterro em relação à erosão. Como referido anteriormente, estão previstos quatro muros recorrendo a esta solução, sendo eles:

- O muro MS1 ao km inicial aprox. 11+525, na proximidade do Rest. 32 - muro de grande porte, com um desenvolvimento em planta de 76,48m, e uma altura variável sendo que, na zona mais alta, atinge os 12,36 metros de altura.
- O muro MS2 ao km inicial aprox. 11+975 na proximidade do Rest. 33. – muro de médio porte, tem um desenvolvimento em planta de 126,00 metros, de altura variável, atingindo 7,84 metros na zona mais alta.
- O muro MS3 ao km inicial aprox. 12+175 na proximidade do Rest. 34 – Acesso a Travassô - Muro de grande porte, tem um desenvolvimento em planta de 116,97 metros, de altura variável, atingindo 12,78 metros na zona mais alta.
- O muro MS4 ao km inicial aprox. 12+000 na proximidade da rotunda de ligação a Travassô – Muro de pequeno porte, tem um desenvolvimento em planta de 40,50 metros, de altura variável, atingindo 6,52 metros na zona mais alta.

3.13.3.1 Muro de Solo Reforçado - Materiais

Malhas de reforço

Uma malha é formada por dois varões longitudinais e barras transversais, sendo que os varões podem ser de diâmetro 8, 10 ou 12mm. O limite elástico do aço deverá ser de $f_y \geq 600$ MPa. Em cada camada de reforço e por painel standard pode-se colocar até 7 malhas, o que perfaz um total de 14 varões longitudinais resistentes à tração.

Painéis

São escamas de betão armado pré-fabricadas, de dimensões aparentes 2.23 X 1.48 X 0.15m. A largura teórica de cálculo é de 2.25m. A separação vertical típica entre duas camadas de reforço é de 0.75m, salvo em painéis de coroamento onde se pode reduzir. O betão utilizado é o C35-45 e as armaduras de reforço são em aço A500NR. Considerou-se um ambiente de exposição II-a.

3.13.3.2 Muros de Suporte de Terras

Estão previstos de muros de suporte para confinamento da plataforma conforme indicado nas peças desenhadas do projeto

Os Muros de suporte destinam-se a assegurar a contenção das terras do aterro que suportam a plataforma da via permitindo existir um desnível para a plataforma e os terrenos confinantes conforme indicado nos perfis transversais.

Estão previstos muros de suporte para confinamento do talude de aterro junto ao encontro da Ponte do Rio Águeda no Rest.31 e muros de suporte no Rest.02 e os muros de suporte para apoio das barreiras acústicas conforme indicado nas peças desenhadas.

Condicionamentos

Propomos a utilização de muros de suporte em betão armado com sapata incluída ou com sapata executada in situ mediante a altura do mesmo.

Para drenar os muros será colocado na sua base um dreno em manilhas de betão perfurado de $\varnothing 200$ envolvido em brita e geotêxtil conforme as cargas existentes acima deste.

O dreno será ligado à rede pluvial do arruamento ou à valeta. No tardo dos muros de betão armado será aplicada uma pintura betuminosa, tela pitonada e dreno envolvido em brita e por uma manta geotêxtil.

A sapata/maciço de betão armado será assente em cima de uma camada de betão de regularização, com 10 cm de espessura.

3.13.4 Serviços afetados

A implantação do eixo rodoviário inclui a inventariação pormenorizada dos equipamentos e infraestruturas existentes a afetar, assim como a identificação das entidades que sobre elas possuem jurisdição. Está previsto o restabelecimento adequado e atempado de todas as infraestruturas que sejam identificadas como interferidas.

Assim sendo e no âmbito deste projeto, foram contactadas as entidades públicas e privadas que apresentem redes de infraestruturas na zona em estudo com intuito de obter os cadastros respetivos.

Foram detetadas as seguintes interferências do traçado projetado com as infraestruturas existentes, as quais se citam:

- Linha 03000 do Gasoduto de Transporte Leiria - Braga (Lote 2) da RNTG;
- Apoios de redes de distribuição e transporte de energia elétrica;
- Rede de abastecimento de água;
- Rede de esgotos pluviais e domésticos;
- Rede de telecomunicações;
- Rede de gás.

Dada a especificidade e relevância da interferência com a Linha 03000 do Gasoduto de Transporte Leiria - Braga (Lote 2) da RNTG, apresenta-se seguidamente elementos técnicos demonstrativos da sua contabilização com o Projeto, de acordo com o Projeto de Serviços Afetados da Linha 03000 do Gasoduto de Transporte Leiria - Braga (Lote 2) pertença da entidade REN-Gasodutos, SA.

O Gasoduto encontra-se localizado no Pk 8+068 do Eixo Rodoviário, em relação à A1 – Lisboa / Porto encontra-se do lado nascente. O gasoduto encontra-se referenciado no levantamento topográfico segundo uma base georreferenciada.

A Passagem Superior 2 (consultar capítulo 3.14.1.2) foi condicionada, geometricamente, pelas características do Eixo Rodoviário, para além disso, é, ainda, condicionada geometricamente pelas características do alargamento previsto para a Autoestrada, assim como pelo gasoduto e pela Rua Manuel Rodrigues Martins. Todos os atravessamentos apresentam viés entre si e em relação ao Eixo Rodoviário em estudo.

A obra de Arte intersecta a Autoestrada A1 – Lisboa / Porto nas coordenadas M=-35602.041 e P=103741.316 com o viés de 68.50º, ao km 7+983.8 do Eixo Rodoviário. Ao km 8+068.5 e km 9+042.6, a obra intersecta o gasoduto e o eixo viário Rua Manuel Rodrigues Martins, respetivamente.

O Eixo Rodoviário foi desenvolvido tendo como requisito não entrar em conflito com esta infraestrutura, garantindo uma distância de servidão de 10 m para cada um dos lados onde não se podem executar construções, esta condição está garantida pois os pilares e respetivas fundações da obra de arte – Passagem Superior sobre a A1 – Lisboa / Porto encontram-se a uma distância superior, conforme indicado na figura seguinte.

Relativamente ao restabelecimento da Rua Manuel Rodrigues Martins, encontra-se garantido que sobre o gasoduto não se poderão realizar escavações a uma profundidade superior a 50 cm, conforme indicado na figura seguinte.

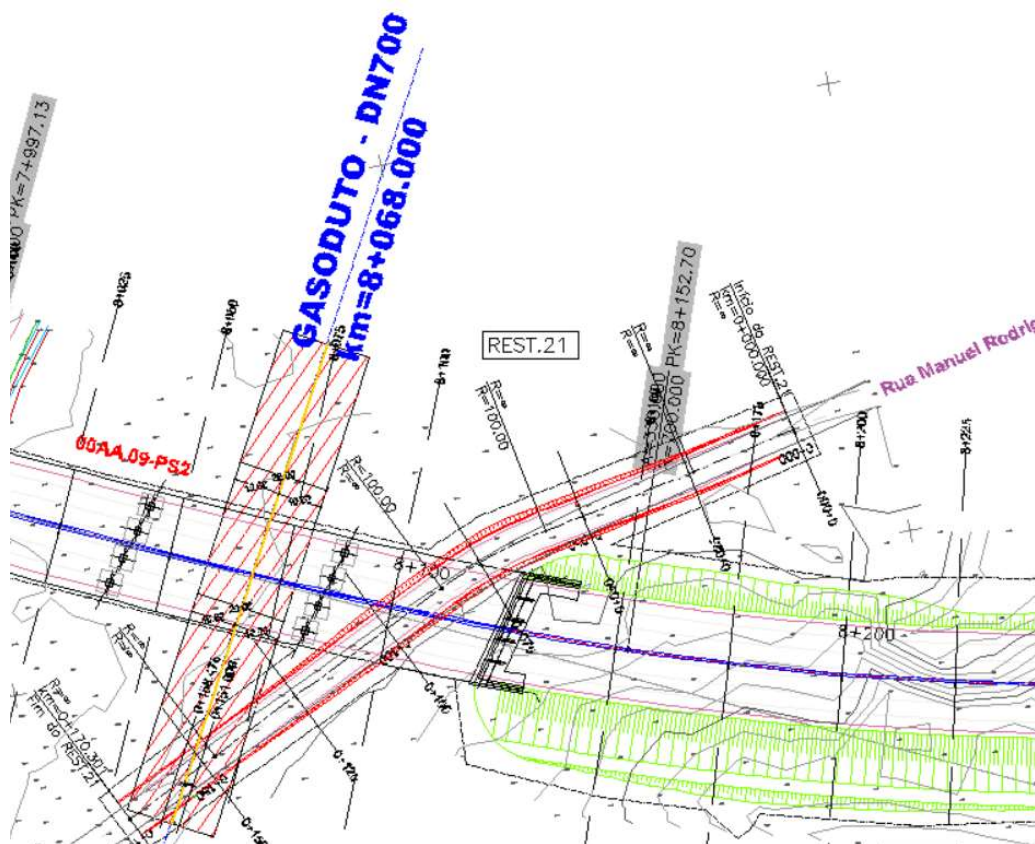


Figura 3.10 – Traçado em planta – Pormenor da intersecção do ERA com a Linha 03000 do Gasoduto de Transporte Leiria - Braga (Lote 2)

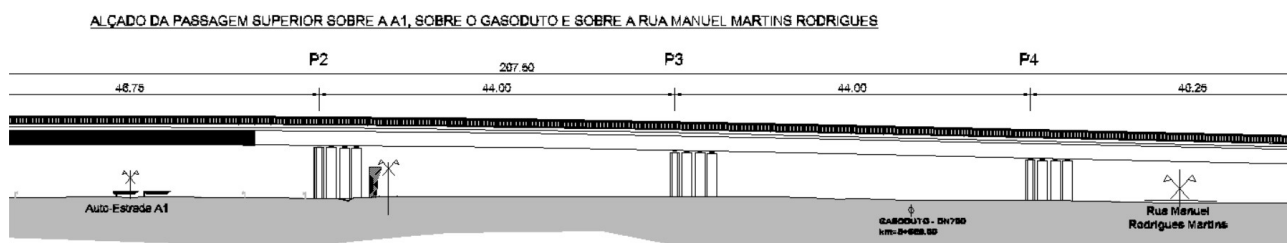


Figura 3.11 – Alçado – Pormenor da intersecção do ERA com a Linha 03000 do Gasoduto de Transporte Leiria - Braga (Lote 2)

3.14 OBRAS DE ARTE

3.14.1 Obras de Arte Tipo Passagens Superiores

Está prevista a construção de quatro passagens superiores, conforme o indicado no quadro seguinte.

Quadro 3.32 – Localização das PS e principais características

Passagem Inferiores	Localização (km)	Comprimento Total (m)	Descrição PTT / Observações
PS1	km 3+161	58	- Consiste no alargamento da Obra de Arte existente sobre a A17, estabelecendo a ligação entre a rotunda da Moita e de Azenhas. Apresenta a 2 vão com a seguinte repartição: 29 m + 29 m. - Um condicionamento identificado nesta PS, diz respeito ao atravessamento da Autoestrada A17, tendo sido necessário garantir uma distância mínima horizontal de pelo menos 1.25 m da plataforma rodoviária à face exterior do pilar mais próximo. É de referir que a obra existente apresenta uma distância mínima vertical de 5.25 m à face inferior do tabuleiro, conforme indicado no local:  Gabarit vertical da obra existente
PS2	km 7+917.7	207.5	A Obra de Arte consiste num restabelecimento em Passagem Superior (PS2) sobre a Autoestrada A1, e está localizada entre o km 7+917.7 e o km 8+125.2 do novo Eixo Rodoviário.
PS3	Km 12+018	46.5	Constitui a ligação a Travassô e permitindo a articulação com a EN230. A obra está localizada entre o km 0+12.015 e o km 0+58.515 da via de ligação da rotunda de Travassô ao novo Eixo Rodoviário e apresenta a 3 vão com a seguinte repartição: 10.50 m + 25.50 m + 10.50 m.
PS4	Km 13+972	46.5	A obra está localizada entre o km 0+132.156 e o km 0+178.656 da via de ligação M577 sobre o novo Eixo Rodoviário e apresenta a 3 vão com a seguinte repartição: 10.50 m + 25.50 m + 10.50 m.

3.14.1.1 Passagem Superior 1

De modo a manter dentro do possível a integração estética da nova obra no local, a solução desenvolvida procurou manter as características principais da obra existente, para que não se alterasse o comportamento da mesma, sobretudo no que diz respeito à rigidez do tabuleiro e o seu funcionamento em serviço.

Assim, implantou-se o pilar e encontros no mesmo alinhamento que os existentes e desenvolveu-se uma solução com um comprimento total, entre eixos de apoios extremos, de 58 m – do km 3+132.4 a km 3+190.4 – com a seguinte repartição de vãos:

$$29 \text{ m} + 29 \text{ m}$$

O alargamento do tabuleiro é composto por 1 viga-caixão com características semelhantes à solução existente, estabelecendo deste forma um tabuleiro final composto por 4 vigas-caixão constituídas a partir de elementos em “U” pré-fabricados e pré-tensionados. O tabuleiro de alargamento será construído independente do existente e posteriormente solidarizados através da betonagem “in situ” em junta longitudinal, previamente estabelecida. Cada viga-caixão apresenta uma altura de 1.65 m, resultante de 1.40 m de altura do elemento pré-fabricado mais 0.25 m de espessura da laje. Esta laje será realizada com o auxílio de pré-lajes colaborantes em betão armado. As vigas-caixão existentes estão afastadas 5.50 m entre eixos no sentido transversal e a viga-caixão do alargamento ficará afastada de 5.97 m da viga-caixão adjacente.

A laje da secção transversal do tabuleiro existente apresenta ainda consolas com cerca de 1.90 m nas extremidades e um vão livre de 2.30 m entre vigas e 2.45 m entre almas. Na zona de alargamento a consola ficará com 2.81 m, um vão livre de 2.76 m entre vigas e a mesma distância entre almas das vigas.

O tabuleiro, na zona do alargamento, é monolítico com o pilar e encontra-se ligado aos encontros por aparelhos de apoio de deslizamento longitudinal com travamento transversal (aparelhos guiados), à semelhança da situação do tabuleiro existente. Nas extremidades da obra mantém-se o estabelecimento das juntas de dilatação que serão adequadas aos deslocamentos do tabuleiro devido aos efeitos térmicos, efeitos diferidos do betão e pré-esforço ao longo do tempo e restantes ações variáveis.

O pilar, de betão armado e com altura de cerca de 9.0 m, é constituído por uma secção de 2.20 m x 0.60 m, alargando no topo e formando um reduzido capitel para receber e apoiar as vigas-caixão, mantendo a solução existente. Junto à fundação, na zona enterrada, os fustes apresentam em cerca de 2.00 m uma secção de 2.20 m x 1.0 m. O fuste mantém a fundação independente.

A fundação do pilar é direta e constituída por sapata de 1.50 m de altura com 4.80 m x 6.00 m em planta.

Os encontros são do tipo “perdido”, constituídos por uma viga de estribo de apoio do tabuleiro, a qual está rigidamente ligada a gigantes de espessura constante e largura variável em profundidade. As fundações dos encontros são diretas por intermédio de sapatas. Os encontros serão solidarizados aos encontros existentes, por intermédio de armaduras de costura, seladas no betão existente, após a solidarização dos tabuleiros.

Nos acessos imediatos à obra de arte são dispostas lajes de transição, tendo sido igualmente consideradas no estudo outros equipamentos habituais neste tipo de obras como sejam: juntas de dilatação, guarda-corpos, guardas de segurança, tubos para passagem de cabos, etc.

Os aterros de aproximação são constituídos pelos aterros rodoviários e aterros técnicos junto aos encontros. Estes serão revestidos sob a obra de arte com uma camada de revestimento que garanta a proteção superficial dos taludes.

Para o pavimento da faixa de rodagem e bermas está prevista uma camada de betuminoso com 9 cm de espessura.

Durante a fase de Projeto base (fase inicial do Projeto de Execução) foram realizadas consultas e estabelecidos contatos pelos Municípios de Aveiro e Águeda com a concessionária da autoestrada e A17 – Aveiro (A25) / Mira (Ascendi), a fim de garantir a conformidade com as suas diretrizes e critérios específicos e devida compatibilização da infraestrutura rodoviária.

Essas interações foram fundamentais para assegurar a integração adequada do novo traçado da via com as autoestradas existentes.

Os requisitos e critérios impostos pela concessionária foram cuidadosamente considerados e incorporados no Projeto de Execução do ERRA e respetivas passagens superiores. Isso incluiu a conformidade com as normas de engenharia aplicáveis a esse tipo de infraestruturas, garantindo a segurança, a funcionalidade e a eficiência dos atravessamentos e restabelecimentos rodoviários ao longo do traçado.

Assim, a equipa responsável pelo Projeto Rodoviário **RIPÓRTICO, ENGENHARIA**, dedicou atenção especial para garantir que as soluções construtivas adotadas nas zonas de interseção com a autoestrada A17 – Aveiro (A25) / Mira atendessem não apenas aos requisitos da concessionária, mas também às melhores práticas de engenharia para esse tipo de infraestrutura viária.

O resultado foi um Projeto de Execução que respeitou integralmente as exigências das concessionárias e as normas técnicas aplicáveis, assegurando a integridade e a eficácia dos atravessamentos e restabelecimentos rodoviários ao longo do percurso.

3.14.1.2 Passagem Superior 2

A Obra de Arte consiste num restabelecimento em Passagem Superior (PS2) sobre a Autoestrada A1 – Lisboa / Porto, e está localizada entre o km 7+917.7 e o km 8+125.2 do novo Eixo Rodoviário.

Condicionamentos - Rodoviários

A passagem superior é condicionada, geometricamente, pelas características do Eixo Rodoviário.

Para além disso, é, ainda, condicionada geometricamente pelas características do alargamento previsto para a Autoestrada, para além de um gasoduto e do eixo viário Rua Manuel Rodrigues Martins. Todos os atravessamentos apresentam viés entre si e em relação ao Eixo Rodoviário em estudo.

Esta obra intersecta a Autoestrada A1 – Lisboa / Porto nas coordenadas M=-35602.041 e P=103741.316 com o viés de 68.50º, ao km 7+983.8 do Eixo Rodoviário. Ao km 7+072.6 e km 8+110.5, a obra intersecta a Linha 03000 do Gasoduto de Transporte Leiria - Braga (Lote 2) da RNTG e o eixo viário Rua Manuel Rodrigues Martins, respetivamente.

Estes atravessamentos são condicionamentos à implantação da obra uma vez que, à semelhança das Passagens Superiores na vizinhança, não se pretende a introdução de qualquer elemento vertical nas plataformas dos atravessamentos viários. Para isso, garantiu-se uma distância mínima horizontal de pelo menos 1.25 m da plataforma rodoviária à face exterior do pilar mais próximo e uma distância mínima vertical de 5.50 m à face inferior do tabuleiro, assegurando assim o canal técnico necessário.

Em planta, a PS2 desenvolve-se num alinhamento reto até ao km 7+997.1, seguindo-se um troço em clotoide com parâmetro A=330 m, que se mantém até ao final da sua extensão.

Em perfil longitudinal, a PS2 desenvolve-se inicialmente ao longo de uma curva convexa, de raio vertical de 6500 m, até ao km 8+047.3, seguindo-se um trainel com inclinação de 2.3%.

Relativamente à plataforma transversal, o novo tabuleiro da Passagem Superior apresenta uma largura total de 25.20 m, com uma inclinação transversal que varia até um máximo de 6.9%, com a seguinte composição:

Faixas de rodagem	4 x 3.50 =	14.0 m
Bermas exteriores	2 x 2.50 m =	5.0 m
Berma interior	2 x 1.00 m =	2.00 m
Afastamento entre viadutos		0.10 m
Passeio, incluindo cornija e guarda	2 x 1.65 m =	3.30 m
New Jerseys	2 x 0.40m =	0.80 m
		—————
		25.20 m

Durante a fase de Projeto base (fase inicial do Projeto de Execução) foram realizadas consultas e estabelecidos contatos pelos Municípios de Aveiro e Águeda com a concessionária da autoestrada e A1 – Lisboa / Porto (Brisa), a fim de garantir a conformidade com as suas diretrizes e critérios específicos e devida compatibilização da infraestrutura rodoviária.

Essas interações foram fundamentais para assegurar a integração adequada do novo traçado da via com as autoestradas existentes.

Os requisitos e critérios impostos pela concessionária foram cuidadosamente considerados e incorporados no Projeto de Execução do ERRA e respetivas passagens superiores. Isso incluiu a conformidade com as normas de engenharia aplicáveis a esse tipo de infraestruturas, garantindo a segurança, a funcionalidade e a eficiência dos atravessamentos e restabelecimentos rodoviários ao longo do traçado.

Assim, a equipa responsável pelo Projeto Rodoviário **RIPÓRTICO, ENGENHARIA**, dedicou atenção especial para garantir que as soluções construtivas adotadas nas zonas de interseção com a autoestrada A1 atendessem não apenas aos requisitos da concessionária, mas também às melhores práticas de engenharia para esse tipo de infraestrutura viária.

O resultado foi um Projeto de Execução que respeitou integralmente as exigências das concessionárias e as normas técnicas aplicáveis, assegurando a integridade e a eficácia dos atravessamentos e restabelecimentos rodoviários ao longo do percurso.

Condicionamentos - Ferroviários

No âmbito do Projeto da “Nova Linha de Alta Velocidade Porto Lisboa - Lote A: Porto/Aveiro (Oiã)”, foi emitido em 21 de agosto de 2023, o Título Único Ambiental TUA20230821002476 decorrente do procedimento de AIA n.º 3610 referente à aprovação da solução/corredor - Trecho 1: Alternativa 1.3ILAB (B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro), verificando-se a sua interceção com Projeto em estudo ao km 7+800 na Solução B (figura seguinte).

Seguidamente apresenta-se a intersecção do ERAA com a Solução, parte integrante do corredor aprovado e anteriormente referido.



Figura 3.12 – Intersecção do ERAA com a Solução B integrada no Corredor da “Nova Linha de Alta Velocidade Porto Lisboa - Lote A: Porto/Aveiro (Oiã)” - Trecho 1: Alternativa 1.3ILAB (B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro) em planta

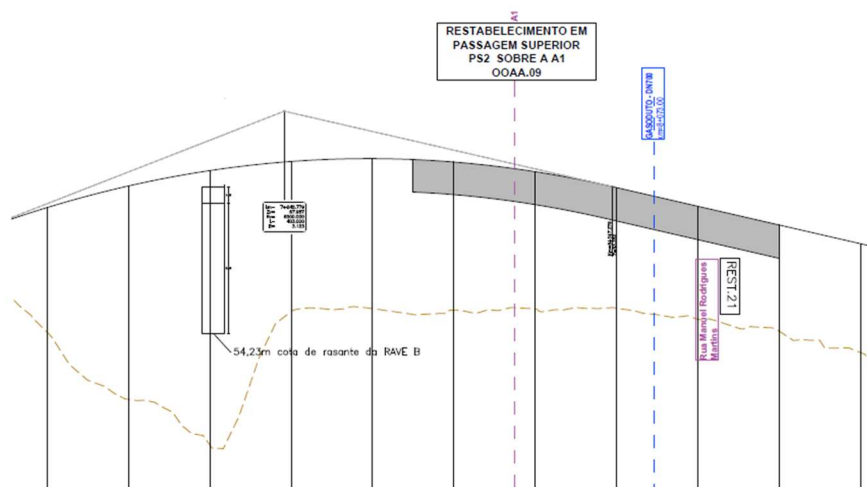
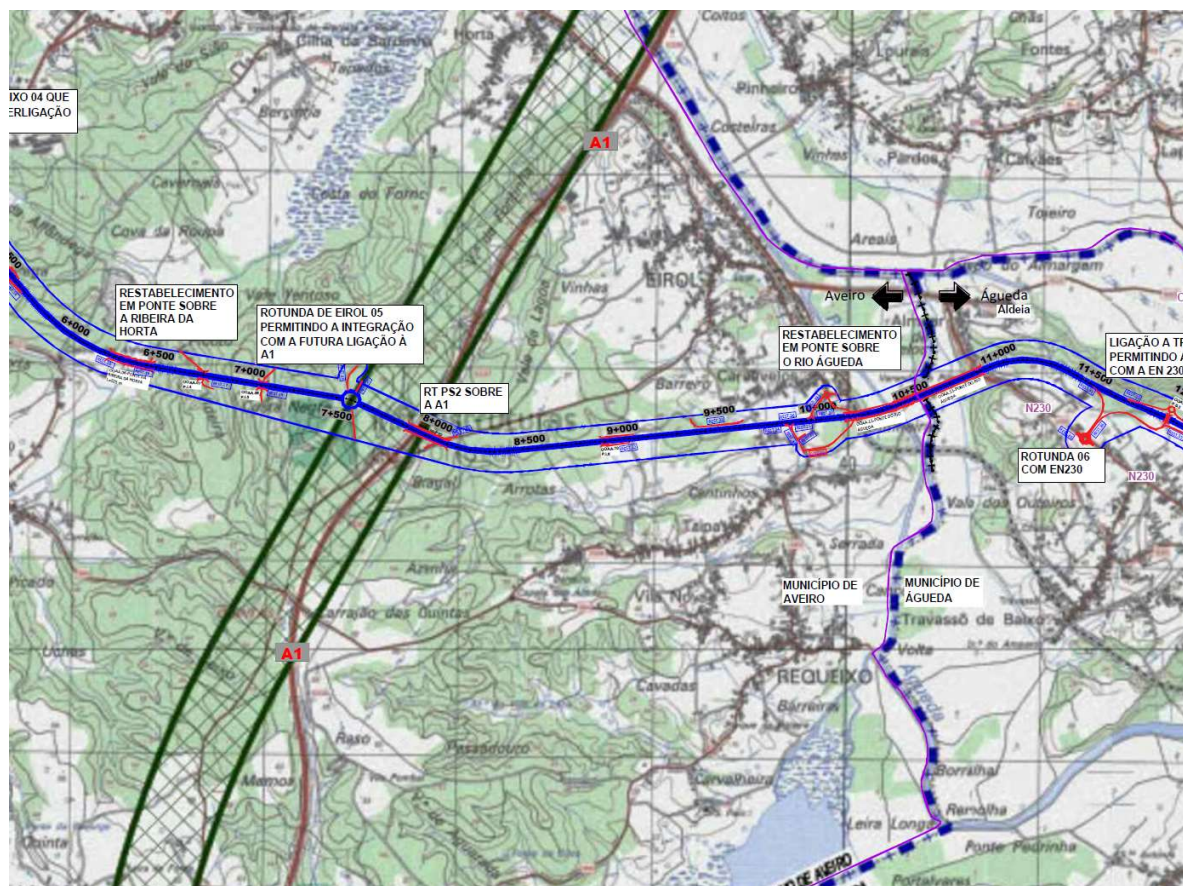


Figura 3.13 – Intersecção do ERAA com a Solução B integrada no Corredor da “Nova Linha de Alta Velocidade Porto Lisboa - Lote A: Porto/Aveiro (Oiã)” - Trecho 1: Alternativa 1.3ILAB (B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro) em perfil

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 196/2023, publicada em Diário da República a 26 de dezembro, estabelece as medidas preventivas aplicáveis aos corredores dos troços Porto-Campanhã/Aveiro (Oiã) e Aveiro (Oiã)/Soure, relativos à Fase 1 da Linha de Alta Velocidade (LAV) Porto-Lisboa, que já obtiveram Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), respetivamente em 21 de agosto e em 16 de novembro.



Fonte: <https://www.infraestruturasdeportugal.pt/pt-pt/alta-velocidade-publicadas-medidas-preventivas>

Figura 3.14 – Medidas Preventivas do Corredor da “Nova Linha de Alta Velocidade Porto Lisboa - Lote A: Porto/Aveiro (Oiã)” - Trecho 1: Alternativa 1.3ILAB (B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro)

Este conjunto de medidas visa prevenir o risco de ocorrência de alterações do uso do território, bem como da emissão de licenciamentos ou de autorizações, que contendam com os corredores aprovados e que possam comprometer a construção da LAV ou torná-la mais difícil e onerosa.

Estes corredores ficam reservados durante dois anos, com mais um de opção.

Neste respeitante e conforme verificável, o Projeto de Execução do Eixo Rodoviário Aveiro/Águeda, contemplou desde já a solução de interseção, sendo a mesma materializada com recurso a uma estrutura de aterro com aproximadamente 17 m de altura, por forma a permitir a intercessão do corredor em estudo da LAV.

Verifica-se que a diretriz atualmente prevista para a LAV intersesta a diretriz do ERAA a sensivelmente 115.5m do eixo do encontro E1 da PS2, não interferindo assim com esta obra.

A solução desenvolvida consiste numa passagem de 5 vãos e apresenta um comprimento total entre eixos de apoios extremos de 207.5 m. A obra está localizada entre o km 7+917.7 e o km 8+125.2 do Eixo Rodoviário e apresenta a seguinte repartição de vãos:

$$32.5 \text{ m} + 46.75 \text{ m} + 3 \times 42.75 \text{ m}$$

Os tramos extremos da obra são consequência dos condicionamentos rodoviários existentes e da altura dos taludes de aterro, de forma a minimizar a altura dos muros laterais.

A plataforma transversal existente é estabelecida em duas obras de arte adjacentes afastadas entre si de 0.10 m, garantindo cada uma a circulação num sentido de tráfego. A separação do tabuleiro permite rentabilizar o processo construtivo e melhorar o comportamento estrutural da superestrutura e mesoestrutura, separando-o em 2 sistemas independentes, possibilitando um comportamento longitudinal distinto e evitando, do ponto de vista transversal, diferenças de rigidez no que respeita ao tabuleiro, às fundações e aos possíveis assentamentos de apoio.

Sendo os tabuleiros e pilares semelhantes em ambas as obras, nos parágrafos seguintes apenas se refere a solução estrutural adotada para um dos sentidos.

Para o tabuleiro optou-se por desenvolver uma solução híbrida. Assim, foi possível combinar as vantagens de uma solução mista aço-betão, em particular a diminuição dos trabalhos a realizar “in-situ”, com as de uma solução em betão armado pré-esforçado, nomeadamente o baixo custo deste material quando comparado com o aço estrutural.

Os vãos laterais do tabuleiro são em solução de viga contínua em betão armado pré-esforçado constituído por 2 caixões unicelulares com altura constante igual a 2.10 m.

A laje superior do tabuleiro possui duas consolas com 1.675 m de balanço e com espessura variável de 0.30 m na secção de ligação com a longarina a 0.20 m na extremidade livre. Na zona interior do caixão e entre caixões, a laje superior apresenta um vão total livre de 2.20 m e 2.80 m, respetivamente, com uma espessura constante de 0.30 m aumentando para 0.45 m junto à secção de ligação com as almas. Estas possuem uma espessura constante de 0.45 m ao longo do tabuleiro aumentando para 0.50 m junto aos apoios intermédios.

A laje inferior do caixão apresenta uma largura total de 2.00 m e possui uma espessura uniforme de 0.25 m na zona central e esquadros de reforço junto às almas. Nas proximidades dos pilares a laje inferior do caixão apresenta uma espessura total de 0.60 m em toda a sua largura.

O tabuleiro em betão armado pré-esforçado prolonga-se 5.00 m em consola para o interior do vão sobre a Autoestrada (P1-P2) onde recebe as vigas metálicas em “U” do tabuleiro misto aço-betão.

O pré-esforço longitudinal é materializado por intermédio de cabos cujo traçado em perfil procura contrariar o sinal dos momentos fletores devidos às cargas permanentes, permitindo verificar a descompressão em situação de serviço.

Nos 30.75 m centrais do tramo intermédio, zona sobre a plataforma da Autoestrada, o tabuleiro apresenta-se em solução mista aço-betão. Este é formado por vigas metálicas em “U” com 1.80 m de altura cujos banzos superiores dispõem de conectores que permitem a ação mista com a laje de betão armado executada “in-situ” sobre pré-lajes colaborantes. Com o objetivo de evitar a distorção da seção transversal, o caixão apresenta diafragmas afastados 2.15 m entre si. As almas das vigas “U” estão distanciadas entre si de 2.00 m na base e 3.20 m junto aos banzos superiores, apresentando assim uma geometria exterior idêntica às nervuras de betão.

A ligação entre o tramo central metálico e os tramos laterais em betão será realizada por meio de conexão híbrida, para garantir robustez e ductilidade, do tipo perforbond e pernos de cabeça, soldados às extremidades das vigas “U” metálicas.

Nas secções junto aos encontros e sobre os pilares estão previstas carlingas de secção retangular com 0.6 m de largura destinadas a aumentar a rigidez de torção do tabuleiro e permitir um melhor encaminhamento das cargas para os aparelhos de apoio, os quais estão situados sensivelmente no alinhamento longitudinal das longarinas.

O tabuleiro encontra-se ligado aos pilares por aparelhos de apoio fixos e aos encontros por aparelhos de apoio de deslizamento longitudinal com travamento transversal. Nas extremidades da obra são estabelecidas juntas de dilatação que serão adequadas aos deslocamentos do tabuleiro devido aos efeitos térmicos, efeitos diferidos do betão e pré-esforço ao longo do tempo e restantes ações variáveis.

Os pilares, em betão armado e com alturas de cerca de 9.0m, são constituídos por um fuste circular com 1.2 m de diâmetro com secção constante e maciça. Por cada alinhamento de apoios do tabuleiro existem dois fustes, um por cada nervura, situados sensivelmente no alinhamento das longarinas. Cada um destes fustes possui uma fundação independente.

As fundações dos pilares são diretas e constituídas por sapatas de 1.25 m de altura com 4.50 m x 4.50 m em planta.

O encontro E1 é do tipo “perdido” constituído por uma viga de estribo de apoio do tabuleiro, a qual está rigidamente ligada a gigantes de espessura constante e largura variável em profundidade. O encontro E2 é do tipo “aparente” em “cofre”, constituído por uma viga de estribo de apoio do tabuleiro, a qual está rigidamente ligada a um muro de testa e gigantes

de espessura constante e largura variável em profundidade. As fundações dos encontros são diretas por intermédio de sapatas.

Nos acessos imediatos à obra de arte são dispostas lajes de transição, tendo sido igualmente consideradas no estudo outros equipamentos habituais neste tipo de obras como sejam: juntas de dilatação, guarda-corpos, guardas de segurança, tubos para passagem de cabos, etc.

Os aterros de aproximação são constituídos pelos aterros rodoviários e aterros técnicos junto aos encontros. Estes serão revestidos sob a obra de arte com uma camada de revestimento que garanta a proteção superficial dos taludes.

O pavimento da faixa de rodagem e bermas está prevista em uma camada de betuminoso com 9 cm de espessura.

3.14.1.3 Passagem Superior 3

A Obra de Arte a que se refere o presente Projeto de Execução consiste numa Passagem Superior (PS3) ao novo Eixo Rodoviário localizada ao Km 12+018, constituindo a ligação a Travassô e permitindo a articulação com a EN230.

A solução desenvolvida consiste numa passagem superior de 3 vãos e apresenta um comprimento total entre eixos de apoios extremos de 46.5 m. A obra está localizada entre o km 0+12.015 e o km 0+58.515 da via de ligação da rotunda de Travassô ao novo Eixo Rodoviário e apresenta a seguinte repartição de vãos:

$$10.50 \text{ m} + 25.50 \text{ m} + 10.50 \text{ m}$$

Os tramos extremos da obra são consequência da inclinação e altura dos taludes de escavação.

O tabuleiro é uma solução em laje trapezoidal contínua, com vazamentos no vão central, em betão armado pré-esforçado com 1.10 m de espessura e largura variável de 6.80 m na base a 8.00 m no topo. A restante largura da plataforma é conseguida com consolas de 1.25 m de balanço e espessura variável entre 0.30 m na secção de encastramento a 0.20 m no bordo livre.

A laje é aligeirada na zona central do vão intermédio, numa extensão de 18 m. O aligeiramento é conseguido, através da introdução de sete vazados cilíndricos com 0.60m de diâmetro e 0.95m de afastamento entre eixos.

O pré-esforço longitudinal é materializado por intermédio de cabos cujo traçado em perfil procura contrariar o sinal dos momentos fletores devidos às cargas permanentes, permitindo verificar a não descompressão em situação de serviço. Além do pré-esforço longitudinal, existe também pré-esforço transversal sobre os pilares, procurando contrariar o sinal dos momentos fletores devidos às cargas permanentes, devidos ao encaminhamento das cargas, transversalmente, para o pilar, permitindo verificar a não descompressão em situação de serviço.

O tabuleiro encontra-se ligado aos pilares monoliticamente e aos encontros por aparelhos de apoio em neopreno cintado, retangulares. Nas extremidades da obra são estabelecidas juntas de dilatação que serão adequadas aos deslocamentos do tabuleiro devido aos efeitos térmicos, efeitos diferidos do betão e pré-esforço ao longo do tempo e restantes ações variáveis.

Os pilares, em betão armado e com alturas de cerca de 9.0m são constituídos por um fuste único retangular de 4.0 m de largura e 0.80 m de espessura com secção constante e maciça.

As fundações dos pilares são diretas e constituídas por sapatas de 1.30 m de altura com 7.80 m x 4.60 m em planta.

Os encontros são do tipo “perdido”, constituídos por uma viga de estribo de apoio do tabuleiro, a qual está rigidamente ligada a gigantes de espessura constante e largura variável em profundidade. As fundações dos encontros são diretas por intermédio de sapatas.

Nos acessos imediatos à obra de arte são dispostas lajes de transição, que apoiam sobre um cachorro moldado no tardo do espelho dos encontros.

Os aterros de aproximação são constituídos pelos aterros rodoviários e blocos técnicos junto aos encontros.

3.14.1.4 Passagem Superior 4

A Obra de Arte a que se refere o presente Projeto de Execução consiste numa Passagem Superior (PS4) ao novo Eixo Rodoviário localizada ao Km 13+972, constituindo o restabelecimento que permite a articulação com a M577.

A solução desenvolvida consiste numa passagem superior de 3 vãos e apresenta um comprimento total entre eixos de apoios extremos de 46.5 m. A obra está localizada entre o km 0+132.156 e o km 0+178.656 da via de ligação M577 sobre o novo Eixo Rodoviário e apresenta a seguinte repartição de vãos:

10.50 m + 25.50 m + 10.50 m

O tabuleiro é uma solução em laje trapezoidal contínua, com vazamentos no vão central, em betão armado pré-esforçado com 1.10 m de espessura e largura variável de 6.80 m na base a 8.00 m no topo. A restante largura da plataforma é conseguida com consolas de 1.25 m de balanço e espessura variável entre 0.30 m na secção de encastramento a 0.20 m no bordo livre.

A laje é aligeirada na zona central do vão intermédio, numa extensão de 18 m. O aligeiramento é conseguido, através da introdução de sete vazados cilíndricos com 0.60m de diâmetro e 0.95m de afastamento entre eixos.

O pré-esforço longitudinal é materializado por intermédio de cabos cujo traçado em perfil procura contrariar o sinal dos momentos fletores devidos às cargas permanentes, permitindo verificar a não descompressão em situação de serviço. Além do pré-esforço longitudinal, existe também pré-esforço transversal sobre os pilares, procurando contrariar o sinal dos momentos fletores devidos às cargas permanentes, devidos ao encaminhamento das cargas, transversalmente, para o pilar, permitindo verificar a não descompressão em situação de serviço.

O tabuleiro encontra-se ligado aos pilares monoliticamente e aos encontros por aparelhos de apoio em neopreno cintado, retangulares. Nas extremidades da obra são estabelecidas juntas de dilatação que serão adequadas aos deslocamentos do tabuleiro devido aos efeitos térmicos, efeitos diferidos do betão e pré-esforço ao longo do tempo e restantes ações variáveis.

Os pilares, em betão armado e com alturas de cerca de 11.0m são constituídos por um fuste único retangular de 4.0 m de largura e 0.80 m de espessura com secção constante e maciça.

As fundações dos pilares são diretas e constituídas por sapatas de 1.40 m de altura com 8.70 m x 5.20 m em planta.

Os encontros são do tipo “perdido”, constituídos por uma viga de estribo de apoio do tabuleiro, a qual está rigidamente ligada a gigantes de espessura constante e largura variável em profundidade. As fundações dos encontros são diretas por intermédio de sapatas.

Nos acessos imediatos à obra de arte são dispostas lajes de transição, que apoiam sobre um cachorro moldado no tardo do espelho dos encontros.

Os aterros de aproximação são materializados por uma solução em terra armada, numa extensão de 92.0m antes do encontro E1, e de 59.0m após o encontro E2.

Nos troços inicial e final do restabelecimento, numa extensão de 25.0m cada, o aterro é contido por muros de betão armado, até uma altura máxima da consola de 2.70m.

3.14.2 Obras de Arte Tipo Passagens Inferiores

Prevê-se a execução de sete passagens inferiores identificadas no quadro seguinte.

Quadro 3.33 – Localização das PI e principais características

Passagem Inferiores	Localização (km)	Comprimento (m)	Descrição PTT
PI1	3+575.00	28,0	• Separador central de 0.60 m de largura; • Berma interior com 1.00 m de largura; • Duas vias de tráfego com 3.50 m de largura, totalizando assim 7.00 m; • Berma exterior com 2.50 m de largura.
PI2	4+605.01	28,0	
PI3	5+625.00	26,0	
PI4	6+800.00	32,0	
PI5	7+135.00	30,0	
PI6	8+975.06	28,0	
PI7	13+178.01	30,0	

3.14.2.1 Passagem Inferior Agrícola 1

A implantação da Passagem Inferior PI1 é fundamentalmente ditada por condicionamentos rodoviários, nomeadamente os relativos a geometria do perfil transversal do Eixo Rodoviário e aos gabaritos mínimos exigidos.

A obra localiza-se ao km 3+575.00 do Eixo Rodoviário a implantar e intersecta-o segundo um ângulo de viés de 100.0 gr, apresentando um comprimento mínimo de 28.0 m.

Em planta, o restabelecimento insere-se num alinhamento reto e, em perfil longitudinal, apresenta um trainel que pretende acompanhar o andamento do terreno, no entanto com alguma correção, com inclinação máxima de 0.5%. O restabelecimento apresenta um perfil transversal tipo constituído por:

- Uma faixa de rodagem de 4.00 m;
- Duas bermas exteriores com 0.50 m de largura cada.

O Eixo Rodoviário, ao km de intersecção com a obra, insere-se em planta numa reta e em perfil longitudinal na zona de concordância entre dois traineis, de -2.0% e 4.7%, através de um raio de côncavo de 5500 metros. O seu perfil transversal é constituído, em cada sentido e do centro para fora, por:

- Separador central de 0.60 m de largura;
- Berma interior com 1.00 m de largura;
- Duas vias de tráfego com 3.50 m de largura, totalizando assim 7.00 m;
- Berma exterior com 2.50 m de largura.

Garante-se uma largura livre de 5.0m no interior da obra de arte, de modo a acomodar o perfil transversal tipo do restabelecimento.

Em relação ao gabarito vertical, tratando-se de um caminho florestal, é garantida uma altura livre mínima de 4.50 m.

No interior da passagem inferior prevê-se uma caleira meia cana $\Phi 400$ junto a cada montante, de modo a conduzir as águas pluviais para fora da mesma.

Prevêem-se ainda caleiras meia cana $\Phi 300$ no tardo de muros de ala e platibandas de remate do tabuleiro, de modo a prevenir a erosão dos taludes.

Com o intuito de minimizar os impulsos hidrostáticos no tardo dos montantes e muros de ala, prevê-se a colocação de cortina drenante, do tipo tela pitonada, em cuja base se executa um dreno constituído por tubo em PVC perfurado superiormente e envolvido em brita e geotêxtil.

3.14.2.2 Passagem Inferior Agrícola 2

A implantação da Passagem Inferior PI2 é fundamentalmente ditada por condicionamentos rodoviários, nomeadamente os relativos a geometria do perfil transversal do Eixo Rodoviário e aos gabaritos mínimos exigidos.

A obra localiza-se ao km 4+605.01 do Eixo Rodoviário a implantar e intersecta-o segundo um ângulo de viés de 100 gr, apresentando um comprimento mínimo de 28.0 m.

Em planta, o restabelecimento insere-se num alinhamento reto e, em perfil longitudinal, apresenta um trainel que pretende acompanhar o andamento do terreno, no entanto com alguma correção, com inclinação máxima de 0.5%. O restabelecimento apresenta um perfil transversal tipo constituído por:

- Uma faixa de rodagem de 4.00 m;
- Duas bermas exteriores com 0.50 m de largura cada.

O Eixo Rodoviário, ao km de intersecção com a obra, insere-se em planta numa reta e em perfil longitudinal num trainel com inclinação de 0.55%. O seu perfil transversal é constituído, em cada sentido e do centro para fora, por:

- Separador central de 0.60 m de largura;
- Berma interior com 1.00 m de largura;
- Duas vias de tráfego com 3.50 m de largura, totalizando assim 7.00 m;
- Berma exterior com 2.50 m de largura.

Garante-se uma largura livre de 5.0m no interior da obra de arte, de modo a acomodar o perfil transversal tipo do restabelecimento.

Em relação ao gabarito vertical, tratando-se de um caminho florestal, é garantida uma altura livre mínima de 4.50 m.

No interior da passagem inferior prevê-se uma caleira meia cana $\Phi 400$ junto a cada montante, de modo a conduzir as águas pluviais para fora da mesma.

Prevêem-se ainda caleiras meia cana $\Phi 300$ no tardo de muros de ala e platibandas de remate do tabuleiro, de modo a prevenir a erosão dos taludes.

Com o intuito de minimizar os impulsos hidrostáticos no tardo dos montantes e muros de ala, prevê-se a colocação de cortina drenante, do tipo tela pitonada, em cuja base se executa um dreno constituído por tubo em PVC perfurado superiormente e envolvido em brita e geotêxtil.

3.14.2.3 Passagem Agrícola Inferior 3

A implantação da Passagem Inferior PI3 é fundamentalmente ditada por condicionamentos rodoviários, nomeadamente os relativos a geometria do perfil transversal do Eixo Rodoviário e aos gabaritos mínimos exigidos.

A obra localiza-se ao km 5+625.00 do Eixo Rodoviário a implantar e intersecta-o segundo um ângulo de viés de 100.0 gr, apresentando um comprimento mínimo de 26.0 m.

Em planta, o restabelecimento insere-se num alinhamento reto e, em perfil longitudinal, apresenta um trainel que pretende acompanhar o andamento do terreno, no entanto com alguma correção, com inclinação máxima de 1.0%. O restabelecimento apresenta um perfil transversal tipo constituído por:

- Uma faixa de rodagem de 4.00 m;

- Duas bermas exteriores com 0.50 m de largura cada.

O Eixo Rodoviário, ao km de intersecção com a obra, insere-se em planta numa reta e em perfil longitudinal num trainel com inclinação de -2.9%. O seu perfil transversal é constituído, em cada sentido e do centro para fora, por:

- Separador central de 0.60 m de largura;
- Berma interior com 1.00 m de largura;
- Duas vias de tráfego com 3.50 m de largura, totalizando assim 7.00 m;
- Berma exterior com 2.50 m de largura.

Garante-se uma largura livre de 5.0m no interior da obra de arte, de modo a acomodar o perfil transversal tipo do restabelecimento.

Em relação ao gabarito vertical, garante-se uma altura livre mínima de 4.00 m, de modo a evitar a formação de um ponto baixo e a consequente acumulação de águas pluviais no interior da obra.

No interior da passagem inferior prevê-se uma caleira meia cana $\Phi 400$ junto a cada montante, de modo a conduzir as águas pluviais para fora da mesma.

Prevêem-se ainda caleiras meia cana $\Phi 300$ no tardo de muros de ala e platibandas de remate do tabuleiro, de modo a prevenir a erosão dos taludes.

Com o intuito de minimizar os impulsos hidrostáticos no tardo dos montantes e muros de ala, prevê-se a colocação de cortina drenante, do tipo tela pitonada, em cuja base se executa um dreno constituído por tubo em PVC perfurado superiormente e envolvido em brita e geotêxtil.

3.14.2.4 Passagem Agrícola Inferior 4

A implantação da Passagem Inferior PI4 é fundamentalmente ditada por condicionamentos rodoviários, nomeadamente os relativos a geometria do perfil transversal do Eixo Rodoviário e aos gabaritos mínimos exigidos.

A obra localiza-se ao km 6+800.00 do Eixo Rodoviário a implantar e intersecta-o segundo um ângulo de viés de 100.0 gr, apresentando um comprimento mínimo de 32.0 m.

Em planta, o restabelecimento insere-se num alinhamento reto e, em perfil longitudinal, apresenta um trainel com inclinação de 2.0%. O restabelecimento apresenta um perfil transversal tipo constituído por:

- Uma faixa de rodagem de 4.00 m;
- Duas bermas exteriores com 0.50 m de largura cada.

O Eixo Rodoviário, ao km de intersecção com a obra, insere-se em planta numa reta e em perfil longitudinal numa curva convexa de raio 12500 metros. O seu perfil transversal é constituído, em cada sentido e do centro para fora, por:

- Separador central de 0.60 m de largura;
- Berma interior com 1.00 m de largura;
- Duas vias de tráfego com 3.50 m de largura, totalizando assim 7.00 m;
- Berma exterior com 2.50 m de largura.

Garante-se uma largura livre de 5.0m no interior da obra de arte, de modo a acomodar o perfil transversal tipo do restabelecimento

No interior da passagem inferior prevê-se uma caleira meia cana $\Phi 400$ junto a cada montante, de modo a conduzir as águas pluviais para fora da mesma.

Prevêem-se ainda caleiras meia cana $\Phi 300$ no tardo de muros de ala e platibandas de remate do tabuleiro, de modo a prevenir a erosão dos taludes.

Com o intuito de minimizar os impulsos hidrostáticos no tardo dos montantes e muros de ala, prevê-se a colocação de cortina drenante, do tipo tela pitonada, em cuja base se executa um dreno constituído por tubo em PVC perfurado superiormente e envolvido em brita e geotêxtil.

3.14.2.5 Passagem Agrícola Inferior 5

A implantação da Passagem Inferior PI5 é fundamentalmente ditada por condicionamentos rodoviários, nomeadamente os relativos a geometria do perfil transversal do Eixo Rodoviário e aos gabaritos mínimos exigidos.

A obra localiza-se ao km 7+135.00 do Eixo Rodoviário a implantar e intersecta-o segundo um ângulo de viés de 100.0 gr, apresentando um comprimento mínimo de 30.0 m.

Em planta, o restabelecimento insere-se num alinhamento reto e, em perfil longitudinal, apresenta um trainel que pretende acompanhar o andamento do terreno, no entanto com alguma correção, com inclinação máxima de 1.0%. O restabelecimento apresenta um perfil transversal tipo constituído por:

- Uma faixa de rodagem de 4.00 m;

- Duas bermas exteriores com 0.50 m de largura cada.

O Eixo Rodoviário, ao km de intersecção com a obra, insere-se em planta numa reta e em perfil longitudinal num trainel com inclinação de 1.75%. O seu perfil transversal é constituído, em cada sentido e do centro para fora, por:

- Separador central de 0.60 m de largura;
- Berma interior com 1.00 m de largura;
- Duas vias de tráfego com 3.50 m de largura, totalizando assim 7.00 m;
- Berma exterior com 2.50 m de largura.

Garante-se uma largura livre de 5.0m no interior da obra de arte, de modo a acomodar o perfil transversal tipo do restabelecimento.

Em relação ao gabarito vertical, tratando-se de um caminho florestal, é garantida uma altura livre mínima de 4.50 m.

No interior da passagem inferior prevê-se uma caleira meia cana $\Phi 400$ junto a cada montante, de modo a conduzir as águas pluviais para fora da mesma.

Prevêem-se ainda caleiras meia cana $\Phi 300$ no tardo de muros de ala e platibandas de remate do tabuleiro, de modo a prevenir a erosão dos taludes.

Com o intuito de minimizar os impulsos hidrostáticos no tardo dos montantes e muros de ala, prevê-se a colocação de cortina drenante, do tipo tela pitonada, em cuja base se executa um dreno constituído por tubo em PVC perfurado superiormente e envolvido em brita e geotêxtil.

3.14.2.6 Passagem Agrícola Inferior 6

A implantação da Passagem Inferior PI6 é fundamentalmente ditada por condicionamentos rodoviários, nomeadamente os relativos a geometria do perfil transversal do Eixo Rodoviário e aos gabaritos mínimos exigidos.

A obra localiza-se ao km 8+975.06 do Eixo Rodoviário a implantar e intersecta-o segundo um ângulo de viés de 100 gr, apresentando um comprimento mínimo de 28.0 m.

Em planta, o restabelecimento insere-se num alinhamento reto e, em perfil longitudinal, apresenta um trainel que pretende acompanhar o andamento do terreno, no entanto com alguma correção, com inclinação máxima de 1.0%. O restabelecimento apresenta um perfil transversal tipo constituído por:

- Uma faixa de rodagem de 4.00 m;
- Duas bermas exteriores com 0.50 m de largura cada.

O Eixo Rodoviário, ao km de intersecção com a obra, insere-se em planta numa reta e em perfil longitudinal num trainel com inclinação -1.0%. O seu perfil transversal é constituído, em cada sentido e do centro para fora, por:

- Separador central de 0.60 m de largura;
- Berma interior com 1.00 m de largura;
- Duas vias de tráfego com 3.50 m de largura, totalizando assim 7.00 m;
- Berma exterior com 2.50 m de largura.

Garante-se uma largura livre de 5.0m no interior da obra de arte, de modo a acomodar o perfil transversal tipo do restabelecimento.

Em relação ao gabarito vertical, tratando-se de um caminho florestal, é garantida uma altura livre mínima de 4.50 m.

No interior da passagem inferior prevê-se uma caleira meia cana $\Phi 400$ junto a cada montante, de modo a conduzir as águas pluviais para fora da mesma.

Prevêem-se ainda caleiras meia cana $\Phi 300$ no tardo de muros de ala e platibandas de remate do tabuleiro, de modo a prevenir a erosão dos taludes.

Com o intuito de minimizar os impulsos hidrostáticos no tardo dos montantes e muros de ala, prevê-se a colocação de cortina drenante, do tipo tela pitonada, em cuja base se executa um dreno constituído por tubo em PVC perfurado superiormente e envolvido em brita e geotêxtil.

3.14.2.7 Passagem Agrícola Inferior 7

A implantação da Passagem Inferior PI7 é fundamentalmente ditada por condicionamentos rodoviários, nomeadamente os relativos a geometria do perfil transversal do Eixo Rodoviário e aos gabaritos mínimos exigidos.

A obra localiza-se ao km 13+178.01 do Eixo Rodoviário a implantar e intersecta-o segundo um ângulo de viés de 84.44 gr, apresentando um comprimento mínimo de 30.0 m.

Em planta, o restabelecimento insere-se num alinhamento reto e, em perfil longitudinal, apresenta um trainel que pretende acompanhar o andamento do terreno, no entanto com

alguma correção, com inclinação máxima de 3.6%. O restabelecimento apresenta um perfil transversal tipo constituído por:

- Uma faixa de rodagem de 4.00 m;
- Duas bermas exteriores com 0.50 m de largura cada.

O Eixo Rodoviário, ao km de intersecção com a obra, insere-se em planta numa curva de raio 900m e em perfil longitudinal numa curva côncava de raio 7000m. O seu perfil transversal é constituído, em cada sentido e do centro para fora, por:

- Separador central de 0.60 m de largura;
- Berma interior com 1.00 m de largura;
- Duas vias de tráfego com 3.50 m de largura, totalizando assim 7.00 m;
- Berma exterior com 2.50 m de largura.

Garante-se uma largura livre de 5.0m no interior da obra de arte, de modo a acomodar o perfil transversal tipo do restabelecimento.

Em relação ao gabarito vertical, tratando-se de um caminho florestal, é garantida uma altura livre mínima de 4.50 m.

No interior da passagem inferior prevê-se uma caleira meia cana $\Phi 400$ junto a cada montante, de modo a conduzir as águas pluviais para fora da mesma.

Prevêem-se ainda caleiras meia cana $\Phi 300$ no tardo de muros de ala e platibandas de remate do tabuleiro, de modo a prevenir a erosão dos taludes.

Com o intuito de minimizar os impulsos hidrostáticos no tardo dos montantes e muros de ala, prevê-se a colocação de cortina drenante, do tipo tela pitonada, em cuja base se executa um dreno constituído por tubo em PVC perfurado superiormente e envolvido em brita e geotêxtil.

3.14.3 Obras de Arte Especiais

As obras de arte são condicionadas geometricamente pelas características do eixo rodoviário, pelo reconhecimento geológico e características geotécnicas dos terrenos de fundação e pelas condições de escoamento hidráulico quando aplicável.

Está contemplada a execução de três obras de arte especiais no decorrer do traçado. A primeira é o viaduto da Moita entre o km 2+371.3 e o km 2+631.3 2, este viaduto fará a ligação entre a zona da freguesia de Santa Joana à rotunda da Moita já existente.

A Ponte da Ribeira da Horte desenvolve-se entre o km 6+322.0 e o km 6+547.0 e fará a travessia sobre a Ribeira da Horta.

A última obra de arte e a mais extensa, com um comprimento de 700m, será a Ponte sobre o Rio Águeda e fará a travessia sobre o Rio Águeda. Esta obra de arte desenvolve-se entre o km 10+255.0 e o ao km 10+955.0.

A execução das obras de arte especiais referidas, estão descritas de acordo com o projeto P08 – Obras de Arte Especiais, que pode ser consultado em anexo ao Projeto de Execução.

Quadro 3.34 – Obras de Arte Especiais

Obras de Arte Especiais	Localização (km)	Extensão
Viaduto da Moita	km 2+371.3 ao km 2+631.3	260 m, com a seguinte repartição de vãos: 25.0 m + 6x35.0 m + 25.0 m
Ponte da Ribeira da Horta	km 6+322.0 ao km 6+547.0	225 m, com a seguinte repartição de vãos: 25.0 m + 5x35.0 m + 25.0 m
Ponte sobre o rio Águeda	km 10+255.0 ao km 10+955.0	700 m, com a seguinte repartição de vãos: 50.0 m + 10x60.0 m + 50.0 m

3.14.3.1 Viaduto da Moita

O Viaduto da Moita, localiza-se entre o km 2+371.3 e o km 2+631.3. Assim, previu-se uma obra de arte com 260 m.

Condicionamentos

Rodoviários

A obra de arte é condicionada, geometricamente, pelas características do Eixo Rodoviário.

Em planta, o Viaduto da Moita desenvolve-se inicialmente num troço em clotóide com parâmetro A=320m até ao km 2+420.74. A partir deste ponto e até ao final da sua extensão, a obra desenvolve-se num alinhamento reto.

Em perfil longitudinal, o Viaduto desenvolve-se inicialmente ao longo de uma curva côncava, de raio vertical de 5500 m até ao km 2+447.56, seguindo-se um trainel com inclinação de 1.95%.

Relativamente à plataforma transversal, o Viaduto da Moita apresenta uma largura total de 25.2 m, com uma inclinação transversal que varia até um máximo de 4.62%, com a seguinte composição:

Faixas de rodagem.....	2 x 7.00 = 14.00 m
Bermas interiores	2 x 1.00 = 2.00 m
Bermas exteriores	2 x 2.50 = 5.00 m
Afastamento entre tabuleiros	0.10 m
Passeios, incluindo cornijas e guardas	2 x 1.65 = 3.30 m
New Jerseys	2 x 0.40 = 0.80 m
	25.20 m

Foi, ainda, um condicionamento à implantação da obra o atravessamento do restabelecimento ao km 2+485, garantindo uma distância mínima horizontal de pelo menos 3 m do canal técnico à face exterior do pilar mais próximo e uma distância mínima vertical de 12 m à face inferior do tabuleiro, garantindo o canal técnico necessário.

Hidráulicos

As soluções estudadas foram estabelecidas tendo em conta o leito menor das linhas de água, estabelecendo-se como uma condicionante em termos da definição da dimensão dos vãos, com o objetivo de constituir os apoios das obras de arte com a menor intrusão possível, nessa zona.

Pretende-se, desta forma, que esta nova obra mantenha as mesmas condições de escoamento hidráulico que o existente, reduzindo o impacto na fauna e flora, e protegendo o valor ecológico associado às linhas de água.

Drenagem

Para a Obra de Arte em estudo prevê-se que o escoamento das águas do tabuleiro se efetue por descarga direta para o solo.

Geológicos

O enquadramento geológico do Viaduto da Moita, nas suas vertentes das unidades litoestratigráficas presentes na área, as condições hidrogeológicas gerais, e quadro tectónico-estrutural e de sismicidade, encontra-se na memória dedicada ao estudo geológico e geotécnico do Projeto de Execução.

Durante a furação não se detetaram quaisquer níveis de água estabilizados. A posterior medição destes níveis na primeira quinzena de dezembro de 2023, durante um período de elevada pluviosidade e com o terreno de cotas mais baixas entre os pilares P3 e P5 alagado, mostrou a presença de água nos furos das sondagens SVM-3, SVM-4 e SVM-5. Contudo esses níveis de água devem-se à entrada de água das chuvas no furo que se encontrava não tamponado e não à presença de um nível freático. Não foi, pois, considerada a presença de um nível freático no modelo geotécnico da fundação.

As sondagens realizadas deram conta de que o maciço de arenitos se encontra muito degradado localmente, ocorrendo ao nível da fundação da obra solos residuais a topo, sobre um manto de alteração que se prolonga para lá da profundidade atingida pelas sondagens mecânicas.

Solução Adotada

Na conceção da obra procuraram-se formas, arquitetonicamente sóbrias e equilibradas, na proporção entre pilares e dimensão dos vãos, de fácil execução, que simultaneamente se integrassem bem no meio envolvente, acautelando a transparência do vale existente.

Procurou-se igualmente uma solução cuja ocupação do solo e processo construtivo a adotar para a sua execução, reduzisse os eventuais impactes ambientais negativos que possam ocorrer durante a fase de construção e exploração da obra.

A solução que se apresenta é aquela que garante melhor rendimento económico para realizar o atravessamento em causa sem descurar os diferentes aspetos como a funcionalidade, equilíbrio estético e eficiência estrutural, a curto e a longo prazo.

A relação entre a dimensão do vão e a altura dos pilares é estabelecida com base naqueles critérios. A proporcionalidade aconselha um tabuleiro com vão maior do que a altura dos pilares e ao mesmo tempo assegurar o atravessamento dos diferentes condicionamentos. O número de pilares vem em consequência, deve atender de forma estrutural e económica à tipologia de tabuleiro que melhor se ajusta ao vão mínimo definido pela proporcionalidade e pelos condicionalismos.

As secções adotadas para os diferentes elementos estruturais têm formas simples e as ligações entre elementos não são muito exigentes do ponto de vista da sua construção, não carecendo, por isso, de mão-de-obra muito especializada para a sua boa execução.

Estes fatores permitem a construção com bons resultados, de forma faseada e sustentada, e assegurando com baixo risco o controlo de custos e do planeamento da sua construção.

A configuração da secção do pilar foi definida com base nos seguintes critérios:

- ter configuração com bom desempenho relativamente às ações do vento e hidrodinâmicas;
- atender à tipologia do tabuleiro que suportam - posição transversal dos apoios;
- ser função da esbelteza mínima e capacidade resistente do pilar em relação à altura que eles apresentam - as características mecânicas dos pilares foram escolhidas para serem adequadas aos requisitos que lhes é exigido em termos de deformações e resistência limites;
- quando se pretender manter a mesma secção, que poderá ser mais robusta (menor esbelteza) em pilares mais baixo, por pertencerem a um tabuleiro com pilares de alturas mais elevadas noutros apoios, haver necessidade de criar linhas verticais (com chanfros da secção) para os dotar de maior esbelteza aparente.

Nas fundações profundas, o diâmetro das estacas foi escolhido em função dos esforços na base dos pilares e da sua eficiência em termos de capacidade de carga versus volumetria do maciço de fundação, e do seu rendimento face ao afastamento entre elas, para evitar efeito de grupo (mínimo de 3 diâmetros, para efeitos da capacidade de carga vertical).

A solução desenvolvida com um comprimento total, entre eixos de apoios extremos, de 60 m – do km 2+371.3 ao km 2+631.3 – apresenta a seguinte repartição de vãos:

$$25.0 \text{ m} + 6 \times 35.0 \text{ m} + 25.0 \text{ m}$$

Os tramos extremos da obra são consequência da altura dos taludes de aterro, de forma a minimizar a altura dos muros laterais.

A plataforma transversal existente é estabelecida em duas obras de arte adjacentes afastadas entre si de 0.10 m, garantindo cada uma a circulação num sentido de tráfego. A separação do tabuleiro permite rentabilizar o processo construtivo e melhorar o comportamento estrutural da superestrutura e mesoestrutura, separando-o em 2 sistemas independentes, possibilitando um comportamento longitudinal distinto e evitando, do ponto de vista transversal, diferenças de rigidez no que respeita ao tabuleiro, às fundações e aos possíveis assentamentos de apoio.

Sendo os tabuleiros e pilares semelhantes em ambas as obras, de seguida apenas apresentamos a solução estrutural adotada para um dos sentidos.

O tabuleiro apresenta solução de viga contínua em betão armado pré-esforçado constituído por duas longarinas de secção trapezoidal com altura constante igual a 2.20 m. A secção trapezoidal de cada longarina possui uma largura na base de 0.60 m, aumentando para 0.75 m junto à ligação com a laje da plataforma rodoviária.

Transversalmente, unindo as duas longarinas, existe uma laje maciça com um vão total livre de 6.05 m, com uma espessura constante de 0.25 m nos 2.80 m centrais aumentando para 0.40 m junto à secção de ligação com as longarinas.

Lateralmente, os tabuleiros são rematados por lajes em consola com 2.50 m de balanço e espessura variável de 0.40 m na secção de ligação com a longarina a 0.20 m na extremidade livre.

O pré-esforço longitudinal é materializado por intermédio de cabos cujo traçado em perfil procura contrariar o sinal dos momentos fletores devidos às cargas permanentes, permitindo verificar a descompressão em situação de serviço. O mesmo acontece com o pré-esforço transversal dos capitéis dos pilares.

Nas secções junto aos encontros e sobre os pilares estão previstas carlingas de secção retangular com 0.7 m de largura destinadas a aumentar a rigidez de torção do tabuleiro e permitir um melhor encaminhamento das cargas para os aparelhos de apoio, os quais estão situados sensivelmente no alinhamento longitudinal das longarinas.

O tabuleiro encontra-se ligado aos pilares P3 a P6 por aparelhos de apoio fixos e aos pilares P1, P2, P7 e encontros por aparelhos de apoio de deslizamento longitudinal com travamento transversal. Nas extremidades da obra são estabelecidas juntas de dilatação que serão adequadas aos deslocamentos do tabuleiro devido aos efeitos térmicos, efeitos diferidos do betão e pré-esforço ao longo do tempo e restantes ações variáveis. Estas juntas serão compostas por sistemas de redução de ruído com capacidade para limitar a +3 dB o acréscimo de ruído à passagem dos veículos.

Os pilares, em betão armado e com alturas variáveis entre cerca de 8 m e 17 m, apresentam todos um fuste de secção constante e maciço, com dimensões máximas em planta de 3.5 m x 1.60 m, sendo a maior dimensão na direção transversal. No topo dos fustes e tendo em vista aumentar a sua dimensão na direção transversal, para receber a carga das duas vigas do tabuleiro, estão previstos capitéis em betão armado pré-esforçado, ou, em alternativa, poderão ser pensados em betão armado, de maior expressão.

As fundações dos pilares P1 a P7 são indiretas e constituídas por 6 estacas com ϕ 1.00 m e encabeçadas por maciços de 1.65 m de altura com 8.30 m x 4.90 m em planta.

O encontro E1 é do tipo “perdido” constituído por uma viga de estribo de apoio do tabuleiro, a qual está rigidamente ligada a gigantes de espessura constante e largura variável em profundidade. O encontro E2 é do tipo “aparente” em “cofre”, constituído por uma viga de estribo de apoio do tabuleiro, a qual está rigidamente ligada a um muro de testa e gigantes de espessura constante e largura variável em profundidade. As fundações dos encontros são diretas por intermédio de sapatas.

Nos acessos imediatos à obra de arte são dispostas lajes de transição, tendo sido igualmente considerados no estudo outros equipamentos habituais neste tipo de obras como sejam: juntas de dilatação, guarda-corpos, guardas de segurança, tubos para passagem de cabos, etc.

Os aterros de aproximação são constituídos pelos aterros rodoviários e aterros técnicos junto aos encontros. Estes serão revestidos sob a obra de arte com uma camada de revestimento que garanta a proteção superficial dos taludes.

O pavimento da faixa de rodagem e bermas está previsto em uma camada de betuminoso com 9 cm de espessura.

Processo Construtivo

A construção das fundações, encontros e pilares está prevista por processos correntes.

Tendo em conta a reduzida altura ao solo do tabuleiro do Viaduto bem como a sua extensão, julga-se que não se justificará a execução do mesmo com recurso a um cimbre auto-lancável. Assim, o processo construtivo previsto para as soluções dos tabuleiros do é o da execução faseada vão-a-vão, com cimbre apoiado solo, que pode ser com apoios contínuos ou discretos, através de torres e eventualmente apoiadas nos maciços dos pilares, iniciando-se a construção do tabuleiro com a execução do primeiro vão e 1/5 do vão seguinte, a que se segue um ciclo de execução de um comprimento de um vão em cada fase corrente até ao fecho do último vão de extremidade.

3.14.3.2 Ponte da Ribeira da Horta

A Ponte da Ribeira da Horta, localiza-se entre o km 6+322.0 e o km 6+547.0. Ao longo do seu desenvolvimento intersecta uma linha de água que apresenta um vale bastante aberto e pouco entalhado. Assim, previu-se uma obra de arte com 225 m.

Condicionamentos

Rodoviários

A obra de arte é condicionada, geometricamente, pelas características do Eixo Rodoviário.

Em planta, a Ponte da Ribeira da Horta desenvolve-se inicialmente num troço curvo de raio constante igual a 1000 m até ao km 6+377.29, seguindo-se um troço em clotóide com parâmetro $A=550$ m onde a Ponte se mantém até ao final da sua extensão.

Em perfil longitudinal a Ponte desenvolve-se ao longo de uma curva côncava de raio vertical de 5500 m.

Relativamente à plataforma transversal, a Ponte da Ribeira da Horta apresenta uma largura total de 25.2 m, com uma inclinação transversal que varia até um máximo de 7%, com a seguinte composição:

Faixas de rodagem.....	2 x 7.00 = 14.00 m
Bermas interiores	2 x 1.00 = 2.00 m
Bermas exteriores	2 x 2.50 = 5.00 m
Afastamento entre tabuleiros	0.10 m
Passeios, incluindo cornijas e guardas	2 x 1.65 = 3.30 m
New Jerseys	2 x 0.40 = 0.80 m

	25.20 m

Além dos condicionamentos a seguir referidos, refere-se, ainda, a existência de um caminho paralelo ao desenvolvimento da Ponte, localizado sob aquela e a nascente, mas que aparenta não ser relevante. Contudo, constituindo um atravessamento a preservar, será necessário fazer o seu restabelecimento pontualmente, em função da localização dos pilares da Ponte, para garantir o canal técnico existente.

Hidráulicos

As soluções estudadas foram estabelecidas tendo em conta o leito menor das linhas de água, estabelecendo-se como uma condicionante em termos da definição da dimensão dos vãos,

com o objetivo de constituir os apoios das obras de arte com a menor intrusão possível, nessa zona.

Pretende-se, desta forma, que esta nova obra mantenha as mesmas condições de escoamento hidráulico que o existente, reduzindo o impacto na fauna e flora, e protegendo o valor ecológico associado às linhas de água.

Drenagem

Para a Obra de Arte em estudo prevê-se que o escoamento das águas do tabuleiro se efetue por descarga direta para o solo.

Geológicos

Durante a furação não se detetaram quaisquer níveis de água estabilizados. A posterior medição destes níveis na primeira quinzena de dezembro de 2023, durante um período de elevada pluviosidade e com o terreno de cotas mais baixas (correspondente à zona do leito menor da Ribeira da Horta) entre os pilares P2 e P6 alagado, mostrou a presença de água praticamente superficial em grande parte dos furos onde foi possível colocar a sonda. Foi, pois, considerada a presença elevada do nível freático a cerca de 0,4m de profundidade nos dimensionamentos efetuados.

As sondagens realizadas deram conta de um enchimento aluvionar com espessura máxima de cerca de 9m, que assenta sobre um maciço de base de natureza arenítica, de idade cretácica pertencente à unidade “Arenitos do Requeixo”.

O dispositivo geotécnico encontrado, determina o recurso a fundações diretas para os encontros E1 e E2 e o recurso a fundações indiretas, profundas por estacas, para os restantes apoios P1 a P6.

Solução Adotada

Na conceção da obra procuraram-se formas, arquitetonicamente sóbrias e equilibradas, na proporção entre pilares e dimensão dos vãos, de fácil execução, que simultaneamente se integrassem bem no meio envolvente, acautelando a transparência do vale existente.

Procurou-se igualmente uma solução cuja ocupação do solo e processo construtivo a adotar para a sua execução, reduzisse os eventuais impactes ambientais negativos que possam ocorrer durante a fase de construção e exploração da obra.

A solução que se apresenta é aquela que garante melhor rendimento económico para realizar o atravessamento em causa sem descuidar os diferentes aspetos como a funcionalidade, equilíbrio estético e eficiência estrutural, a curto e a longo prazo.

A relação entre a dimensão do vão e a altura dos pilares é estabelecida com base naqueles critérios. A proporcionalidade aconselha um tabuleiro com vão maior do que a altura dos pilares e ao mesmo tempo assegurar o atravessamento dos diferentes condicionamentos. O número de pilares vem em consequência, deve atender de forma estrutural e económica à tipologia de tabuleiro que melhor se ajusta ao vão mínimo definido pela proporcionalidade e pelos condicionalismos.

As secções adotadas para os diferentes elementos estruturais têm formas simples e as ligações entre elementos não são muito exigentes do ponto de vista da sua construção, não carecendo, por isso, de mão-de-obra muito especializada para a sua boa execução.

Estes fatores permitem a construção com bons resultados, de forma faseada e sustentada, e assegurando com baixo risco o controlo de custos e do planeamento da sua construção.

A configuração da secção do pilar foi definida com base nos seguintes critérios:

- ter configuração com bom desempenho relativamente às ações do vento e hidrodinâmicas;
- atender à tipologia do tabuleiro que suportam - posição transversal dos apoios;
- ser função da esbelteza mínima e capacidade resistente do pilar em relação à altura que eles apresentam - as características mecânicas dos pilares foram escolhidas para serem adequadas aos requisitos que lhes é exigido em termos de deformações e resistência limites;
- quando se pretender manter a mesma secção, que poderá ser mais robusta (menor esbelteza) em pilares mais baixo, por pertencerem a um tabuleiro com pilares de alturas mais elevadas noutros apoios, haver necessidade de criar linhas verticais (com chanfros da secção) para os dotar de maior esbelteza aparente.

Nas fundações profundas, o diâmetro das estacas foi escolhido em função dos esforços na base dos pilares e da sua eficiência em termos de capacidade de carga versus volumetria do maciço de fundação, e do seu rendimento face ao afastamento entre elas, para evitar efeito de grupo (mínimo de 3 diâmetros, para efeitos da capacidade de carga vertical).

A solução desenvolvida com um comprimento total, entre eixos de apoios extremos, de 225 m – do km 6+322.0 ao km 6+547.0 – apresenta a seguinte repartição de vãos:

$$25.0 \text{ m} + 5 \times 35.0 \text{ m} + 25.0 \text{ m}$$

Os tramos extremos da obra são consequência da altura dos taludes de aterro, de forma a minimizar a altura dos muros laterais.

A plataforma transversal existente é estabelecida em duas obras de arte adjacentes afastadas entre si de 0.10 m, garantindo cada uma a circulação num sentido de tráfego. A separação do tabuleiro permite rentabilizar o processo construtivo e melhorar o comportamento estrutural da superestrutura e mesoestrutura, separando-o em 2 sistemas independentes, possibilitando um comportamento longitudinal distinto e evitando, do ponto de vista transversal, diferenças de rigidez no que respeita ao tabuleiro, às fundações e aos possíveis assentamentos de apoio.

Sendo os tabuleiros e pilares semelhantes em ambas as obras, nos parágrafos seguintes apenas se refere a solução estrutural adotada para um dos sentidos.

O tabuleiro apresenta solução de viga contínua em betão armado pré-esforçado constituído por duas longarinas de secção trapezoidal com altura constante igual a 2.20 m. A secção trapezoidal de cada longarina possui uma largura na base de 0.60 m, aumentando para 0.75 m junto à ligação com a laje da plataforma rodoviária.

Transversalmente, unindo as duas longarinas, existe uma laje maciça com um vão total livre de 6.05 m, com uma espessura constante de 0.25 m nos 2.80 m centrais aumentando para 0.40 m junto à secção de ligação com as longarinas.

Lateralmente, os tabuleiros são rematados por lajes em consola com 2.50 m de balanço e espessura variável de 0.40 m na secção de ligação com a longarina a 0.20 m na extremidade livre.

O pré-esforço longitudinal é materializado por intermédio de cabos cujo traçado em perfil procura contrariar o sinal dos momentos fletores devidos às cargas permanentes, permitindo verificar a descompressão em situação de serviço. O mesmo acontece com o pré-esforço transversal dos capitéis dos pilares.

Nas secções junto aos encontros e sobre os pilares estão previstas carlingas de secção retangular com 0.7 m de largura destinadas a aumentar a rigidez de torção do tabuleiro e permitir um melhor encaminhamento das cargas para os aparelhos de apoio, os quais estão situados sensivelmente no alinhamento longitudinal das longarinas.

O tabuleiro encontra-se ligado aos pilares P2 a P5 por aparelhos de apoio fixos e aos pilares P1, P6 e encontros por aparelhos de apoio de deslizamento longitudinal com travamento transversal. Nas extremidades da obra são estabelecidas juntas de dilatação que serão adequadas aos deslocamentos do tabuleiro devido aos efeitos térmicos, efeitos diferidos do betão e pré-esforço ao longo do tempo e restantes ações variáveis.

Os pilares, em betão armado e com alturas variáveis entre cerca de 8 m e 13 m, apresentam todos um fuste de secção constante e maciço, com dimensões máximas em planta de 3.5 m x 1.60 m, sendo a maior dimensão na direção transversal. No topo dos fustes e tendo em vista aumentar a sua dimensão na direção transversal, para receber a carga das duas vigas do tabuleiro, estão previstos capitéis em betão armado pré-esforçado, ou, em alternativa, poderão ser pensados em betão armado, de maior expressão.

As fundações dos pilares P1 a P6 são indiretas e constituídas por 6 estacas com ϕ 1.00 m e encabeçadas por maciços de 2.10 m de altura com 8.70 m x 5.10 m em planta.

O encontro E1 é do tipo “perdido” constituído por uma viga de estribo de apoio do tabuleiro, a qual está rigidamente ligada a gigantes de espessura constante e largura variável em profundidade. O encontro E2 é do tipo “aparente” em “cofre”, constituído por uma viga de estribo de apoio do tabuleiro, a qual está rigidamente ligada a um muro de testa e gigantes de espessura constante e largura variável em profundidade. As fundações dos encontros são diretas por intermédio de sapatas.

Nos acessos imediatos à obra de arte são dispostas lajes de transição, tendo sido igualmente considerados no estudo outros equipamentos habituais neste tipo de obras como sejam: juntas de dilatação, guarda-corpos, guardas de segurança, tubos para passagem de cabos, etc.

Os aterros de aproximação são constituídos pelos aterros rodoviários e aterros técnicos junto aos encontros. Estes serão revestidos sob a obra de arte com uma camada de revestimento que garanta a proteção superficial dos taludes.

O pavimento da faixa de rodagem e bermas está previsto em uma camada de betuminoso com 9 cm de espessura.

Processo Construtivo

A construção das fundações, encontros e pilares está prevista por processos correntes.

Tendo em conta a reduzida altura ao solo do tabuleiro da Ponte Ribeira da Horta bem como a sua extensão, julga-se que não se justificará a execução do mesmo com recurso a um cimbreiro auto-lancável. Assim, o processo construtivo previsto para as soluções dos tabuleiros é o da execução faseada vão-a-vão, com cimbreiro apoiado solo, que pode ser com apoios contínuos ou discretos, através de torres e eventualmente apoiadas nos maciços dos pilares, iniciando-se a construção do tabuleiro com a execução do primeiro vão e 1/5 do vão seguinte, a que se segue um ciclo de execução de um comprimento de um vão em cada fase corrente até ao fecho do último vão de extremidade.

3.14.3.3 Ponte sobre o Rio Águeda

A Ponte sobre o Rio Águeda, localiza-se entre o km 10+255.0 e o km 10+955.0. Ao longo do seu desenvolvimento intersecta o Rio Águeda que apresenta um vale bastante aberto e pouco entalhado. Assim, previu-se uma obra de arte com 700 m de extensão.

A solução apresentada é, em nosso entender, a que corresponde à alternativa com a repartição de vãos e utilização de processos construtivos mais competitivos em termos técnicos e económicos, para os atravessamentos em causa.

Condicionamentos

Rodoviários

A obra de arte é condicionada, geometricamente, pelas características do Eixo Rodoviário.

Em planta, a Ponte sobre o Rio Águeda desenvolve-se inicialmente num troço em clotóide com parâmetro $A=350$ m até ao km 10+308.49. Posteriormente, a ponte desenvolve-se num troço curvo de raio constante igual a 1000 m até ao Km 10+479.02 seguindo-se novamente um troço em clotóide também com $A=350$ m até ao km 10+601.52. A partir deste ponto e até ao final da sua extensão, a obra desenvolve-se num alinhamento reto.

Em perfil longitudinal, a Ponte apresenta um perfil longitudinal que se desenvolve inicialmente ao longo de uma curva côncava, de raio vertical de 5500 m até ao km 10+306.8, seguindo-se um trainel com inclinação de 4%, com 608.8 m de extensão, e uma curva convexa, com raio vertical de 12500 m.

Relativamente à plataforma transversal, a Ponte sobre o Rio Águeda apresenta uma largura total de 25.25 m. A inclinação transversal é variável até um máximo de 7%. A composição da plataforma é a seguinte:

Faixas de rodagem.....	2 x 7.00 = 14.00 m
Bermas interiores	2 x 1.00 = 2.00 m
Bermas exteriores	2 x 2.50 = 5.00 m
Afastamento entre tabuleiros	0.15 m
Passeios, incluindo cornijas e guardas	2 x 1.65 = 3.30 m
New Jerseys	2 x 0.40 = 0.80 m
	25.25 m

Foi, ainda, um condicionamento à implantação da obra o atravessamento do restabelecimento ao km 10+262.5 e o atravessamento da EN 230 ao km 10+922.5, garantindo uma distância mínima horizontal de pelo menos 2 m do canal técnico à face exterior do pilar mais próximo ou encontro, e no caso do restabelecimento ao km 10+262.5, e de 5 m ao encontro, no caso da EN230. Além disso, garante-se uma distância mínima vertical de 5.5 m à face inferior do tabuleiro, no caso do restabelecimento ao km 10+262.5, e de 7 m no caos da EN230, garantindo o canal técnico necessário.

Ferrovíários

A Ponte cruza-se com a Linha do Vouga (Ramal de Aveiro) ao km 10+292.5 garantindo uma distância mínima horizontal de 8 m do canal técnico ferroviário à face exterior do pilar mais próximo, P1, e uma distância mínima vertical de 7.70 m à face inferior do tabuleiro, garantindo o canal técnico necessário.

Hidráulicos

As soluções estudadas foram estabelecidas tendo em conta o leito menor das linhas de água, estabelecendo-se como uma condicionante em termos da definição da dimensão dos vãos, com o objetivo de constituir os apoios das obras de arte com a menor intrusão possível, nessa zona.

Pretende-se, desta forma, que esta nova obra mantenha as mesmas condições de escoamento hidráulico que o existente, reduzindo o impacto na fauna e flora, e protegendo o valor ecológico associado às linhas de água.

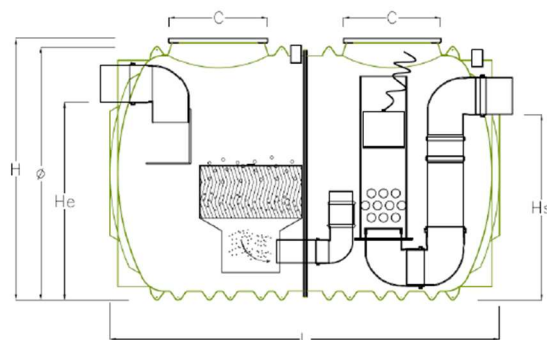
Drenagem

Para a Obra de Arte encontra-se previsto um sistema de retenção de hidrocarbonetos na zona dos encontros da Ponte do Rio Águeda por forma a permitir a retenção de óleos antes do lançamento na linha de água e assim o escoamento das águas do tabuleiro.

O sistema de retenção de hidrocarbonetos é constituído pelos órgãos de drenagem na zona dos encontros que encaminham a água contaminada para uma bacia de retenção que após atingida uma determinada cota na bacia passa pelo separadores de hidrocarbonetos onde irá ocorrer a separação de óleos, antes do lançamento na linha de água.

O Separador de Hidrocarbonetos é dotado de câmara para decantação e separação independentes, brise-jet à entrada para redução da velocidade de escoamento e

regularização do fluxo, filtro coalescente lamelar e válvula obturadora de segurança, volume total de 10.000 litros, volume de decantação de 5.000 litros e volume de armazenamento de hidrocarbonetos de 5.000 litros. Inclui um depósito fabricado em Polietileno por rotomoldagem e tampas de proteção. Inclui ainda conexões de entrada e saída 315 mm assim como todos os acessórios necessários à boa instalação. O separador tem a forma cilíndrica com 2,19m de diâmetro e 3,44m de extensão.



MODELO	NS (l/s)	VOLUME (l)	Ø (mm)	L (mm)	H (mm)	He (mm)	Hs (mm)	C (mm)	Ø TUBAGEM (mm)	PESO (kg)
TECHNOIL® NS50	50	10.000	2.190	3.440	2.265	1.685	1.585	790	315	580

Figura 3.15 – Dimensões do separador de hidrocarbonetos

O aterro sobre a parte superior do separador de hidrocarbonetos, nunca deverá ser superior a 30cm.

Deverá ser executada uma laje em betão armado C30/37 XC2, com uma malha inferior e superior de ferro 12mm, afastado a 20 cm e com uma espessura de 30 cm, a laje deverá estar na horizontal, perfeitamente nivelada e sem qualquer recanto que possa danificar o equipamento.

Após a execução de uma laje de betão deverá ser colocada uma camada de areia com cerca de 20 cm.

de altura, em toda a extensão da vala, de forma a criar uma almofada, para colocação do reservatório.

Geológicos

As condições geotécnicas e de fundação da ponte foram reconhecidas através da realização de doze (12) sondagens mecânicas à rotação com carotagem contínua (SRA-2 a SRA-13), acompanhadas da realização sistemática de ensaios de penetração dinâmica normalizada SPT cada 1,5m em solos e de um ensaio com penetrómetro dinâmico super-pesado DPSH

(DPSH1). Paralelamente realizaram-se, ainda, sobre dez amostras semi-indeformadas colhidas no amostrador SPT e representativas dos horizontes aluvionares intersectados, granulometrias completas (peneiração e sedimentação), e determinações dos limites de Atterberg.

Durante a furação não se detetaram quaisquer níveis de água estabilizados. A posterior medição destes níveis na primeira quinzena de dezembro de 2023, durante um período de elevada pluviosidade e com o terreno de cotas mais baixas (correspondente à zona do leito menor do Rio Águeda) entre os pilares P3 e P10 alagado, mostrou a presença de água praticamente superficial em grande parte dos furos onde foi possível colocar a sonda. Foi, pois, considerada a presença elevada do nível freático ao nível do terreno nos dimensionamentos efetuados.

As sondagens realizadas deram conta de um enchimento aluvionar com espessura máxima de cerca de 23m, que assenta sobre um maciço de base de natureza arenítica, de idade triásica pertencente à unidade “Arenitos de Eirol”.

O dispositivo geotécnico encontrado e devidamente parametrizado como acima mostrado, determina o recurso a fundações diretas para os encontros E1 e E2 e o recurso a fundações indiretas, profundas por estacas, para os restantes apoios.

Solução Adotada

Na conceção da obra procuraram-se formas, arquitetonicamente sóbrias e equilibradas, na proporção entre pilares e dimensão dos vãos, de fácil execução, que simultaneamente se integrassem bem no meio envolvente, acautelando a transparência do vale existente.

Procurou-se igualmente uma solução cuja ocupação do solo e processo construtivo a adotar para a sua execução, reduzisse os eventuais impactes ambientais negativos que possam ocorrer durante a fase de construção e exploração da obra.

A solução que se apresenta é aquela que garante melhor rendimento económico para realizar o atravessamento em causa sem descurar os diferentes aspetos como a funcionalidade, equilíbrio estético e eficiência estrutural, a curto e a longo prazo.

A relação entre a dimensão do vão e a altura dos pilares é estabelecida com base naqueles critérios. A proporcionalidade aconselha um tabuleiro com vão maior do que a altura dos pilares e ao mesmo tempo assegurar o atravessamento dos diferentes condicionamentos. O número de pilares vem em consequência, deve atender de forma estrutural e económica à tipologia de tabuleiro que melhor se ajusta ao vão mínimo definido pela proporcionalidade e pelos condicionalismos.

Constitui-se como solução correntemente usada em Portugal e com a possibilidade de recorrer a processos construtivos cuja experiência na execução destas obras está bem disseminada pela oferta do mercado.

As secções adotadas para os diferentes elementos estruturais têm formas simples e as ligações entre elementos não são muito exigentes do ponto de vista da sua construção, não carecendo, por isso, de mão-de-obra muito especializada para a sua boa execução.

Estes fatores permitem a construção com bons resultados, de forma faseada e sustentada, e assegurando com baixo risco o controlo de custos e do planeamento da sua construção.

A configuração da secção do pilar foi definida com base nos seguintes critérios:

- ter configuração com bom desempenho relativamente às ações do vento e hidrodinâmicas;
- atender à tipologia do tabuleiro que suportam - posição transversal dos apoios;
- ser função da esbelteza mínima e capacidade resistente do pilar em relação à altura que eles apresentam - as características mecânicas dos pilares foram escolhidas para serem adequadas aos requisitos que lhes é exigido em termos de deformações e resistência limites;
- quando se pretender manter a mesma secção, que poderá ser mais robusta (menor esbelteza) em pilares mais baixo, por pertencerem a um tabuleiro com pilares de alturas mais elevadas noutros apoios, haver necessidade de criar linhas verticais (com chanfros da secção) para os dotar de maior esbelteza aparente.

Nas fundações profundas, o diâmetro das estacas foi escolhido em função dos esforços na base dos pilares e da sua eficiência em termos de capacidade de carga versus volumetria do maciço de fundação, e do seu rendimento face ao afastamento entre elas, para evitar efeito de grupo (mínimo de 3 diâmetros, para efeitos da capacidade de carga vertical).

A solução desenvolvida com um comprimento total, entre eixos de apoios extremos, de 700 m – do km 10+255.0 ao km 10+955.0 – apresenta a seguinte repartição de vãos:

$$50.0 \text{ m} + 10 \times 60.0 \text{ m} + 50.0 \text{ m}$$

Os tramos extremos da obra são consequência da altura dos taludes de aterro, de forma a minimizar a altura dos muros laterais.

A plataforma transversal existente é estabelecida em duas obras de arte adjacentes afastadas entre si de 0.15 m, garantindo cada uma a circulação num sentido de tráfego. A separação do tabuleiro permite rentabilizar o processo construtivo e melhorar o comportamento estrutural da superestrutura e mesoestrutura, separando-o em 2 sistemas

independentes, possibilitando um comportamento longitudinal distinto e evitando, do ponto de vista transversal, diferenças de rigidez no que respeita ao tabuleiro, às fundações e aos possíveis assentamentos de apoio.

Sendo os tabuleiros e pilares semelhantes em ambas as obras, nos parágrafos seguintes apenas se refere a solução estrutural adotada para um dos sentidos.

O tabuleiro apresenta solução de viga contínua em betão armado pré-esforçado constituído por um caixão unicelular com altura constante igual a 3.50 m.

A laje superior do tabuleiro possui duas consolas com 3.05 m de balanço e com espessura variável de 0.45 m na secção de ligação com a longarina a 0.20 m na extremidade livre. Na zona interior do caixão, a laje superior apresenta um vão total livre de 5.50 m, com uma espessura constante de 0.25 m nos 2.40 m centrais aumentando para 0.45 m junto à secção de ligação com as almas. Estas possuem uma espessura constante de 0.45 m ao longo do tabuleiro aumentando para 1.00 m junto aos apoios intermédios.

A laje inferior do caixão apresenta uma largura total de 5.50 m e possui uma espessura uniforme de 0.25 m na zona central e esquadros de reforço junto às almas. Nas proximidades dos pilares a laje inferior do caixão apresenta uma espessura total de 0.60 m em toda a sua largura.

O pré-esforço longitudinal é materializado por intermédio de cabos cujo traçado em perfil procura contrariar o sinal dos momentos fletores devidos às cargas permanentes, permitindo verificar a descompressão em situação de serviço.

Nas secções junto aos encontros e sobre os pilares estão previstas carlingas de secção retangular com 1.50 m de largura destinadas a aumentar a rigidez transversal do tabuleiro e permitir um melhor encaminhamento das cargas para os aparelhos de apoio. Em cada uma das carlingas existe uma abertura que permite a circulação de pessoas e equipamento ao longo de toda a extensão do tabuleiro.

O tabuleiro encontra-se ligado aos pilares P3 a P10 por aparelhos de apoio fixos e aos pilares P1 a P2, P11 e encontros por aparelhos de apoio de deslizamento longitudinal com travamento transversal. Nas extremidades da obra são estabelecidas juntas de dilatação que serão adequadas aos deslocamentos do tabuleiro devido aos efeitos térmicos, efeitos diferidos do betão e pré-esforço ao longo do tempo e restantes ações variáveis. As juntas de dilatação serão estabelecidas compostas por sistema de redução de ruído, com capacidade para limitar a +3 dB o acréscimo de ruído à passagem dos veículos, em complemento com as barreiras acústicas.

Os pilares, em betão armado, com alturas variáveis entre cerca de 11 m e 39 m, apresentam todos um fuste de secção oca e constante, com dimensões máximas em planta de 5.65 m x 2.50 m, sendo a maior dimensão na direção transversal. No topo dos fustes existe uma laje maciça de 1.50 m de espessura.

As fundações dos pilares P1, P2 e P11, são diretas e constituídas por sapatas de 2.20 m de altura com 10.00 m x 8.00 m em planta.

As fundações dos pilares P3 a P10 são indiretas e constituídas por 6 estacas com ϕ 1.20m e encabeçadas por maciços de 2.50 m de altura com 9.80 m x 5.80 m em planta.

O encontro E1 é do tipo “aparente” em “cofre”, constituído por uma viga de estribo de apoio do tabuleiro, a qual está rigidamente ligada a um muro de testa e gigantes de espessura constante e largura variável em profundidade. O encontro E2 é do tipo “aparente” constituído por uma viga de estribo de apoio do tabuleiro. As fundações dos encontros são diretas por intermédio de sapatas.

Nos acessos imediatos à obra de arte são dispostas lajes de transição, tendo sido igualmente considerados no estudo outros equipamentos habituais neste tipo de obras como sejam: juntas de dilatação, guarda-corpos, guardas de segurança, tubos para passagem de cabos, etc.

Os aterros de aproximação são constituídos pelos aterros rodoviários e aterros técnicos junto aos encontros. Estes serão revestidos sob a obra de arte com uma camada de revestimento que garanta a proteção superficial dos taludes.

O pavimento da faixa de rodagem e bermas está previsto em uma camada de betuminoso com 9 cm de espessura.

Processo Construtivo

A construção das fundações, encontros e pilares está prevista por processos correntes.

Dada a extensão da Ponte e a altura ao solo serem muito elevadas, julga-se que é justificável a execução da mesma com recurso a um cimbre auto-lançável. Assim, o processo construtivo previsto para a solução dos tabuleiros é o da execução faseada vão-a-vão, com recurso a um cimbre auto-lançável, iniciando-se a construção de cada tabuleiro com a execução do primeiro vão e 1/5 do vão seguinte, a que se segue um ciclo de execução de um comprimento de um vão em cada fase corrente até ao fecho do último vão de extremidade.

A orografia e o perfil longitudinal da rasante deste viaduto aconselha vãos maiores que 40 m, diferente do que acontece com as restantes Obras de Arte do mesmo lanço, pelo que, não será expectável o recurso à mesma viga de lançamento.

3.15 PASSAGENS PARA FAUNA

A implementação de passagens de fauna no presente projeto, será efetuada com recurso às passagens inferiores previstas para o restabelecimento de caminhos florestais que no presente projeto prevê-se que sejam 7.

Quadro 3.35 – Localização das PI

Passagem Inferiores	Localização (km)	Comprimento (m)
PI1	3+575.00	28,0
PI2	4+605.01	28,0
PI3	5+625.00	26,0
PI4	6+826.03	32,0
PI5	7+134.54	30,0
PI6	8+975.05	28,0
PI7	13+178.01	30,0

Com efeito a dupla função, de restabelecimento de caminhos florestais e passagem de fauna é relativa às PI4 (km 6+826,03), PI5 (km 7+134,54) e PI6 (km 8+975,05), pois permitem a manutenção da conectividade entre áreas de vegetação natural de ambos os lados da via.

Para além das passagens inferiores, também as Pontes sobre a ribeira da Horta (km 6+322 ao km 6+547) e sobre o rio Águeda (km 10+255 ao km 10+955) irão permitir a conectividade entre os dois lados da via.

Nas passagens inferiores que possuem dupla função, de restabelecimento de caminhos florestais e passagem de fauna, as vedações são implantadas de forma a encaminhar a fauna diretamente para essas passagens.

A vedação prevista ao longo do eixo rodoviário pretende garantir que a fauna não a ultrapassa, encaminhando-a para as passagens inferiores.

A secção do Projeto do “Eixo Rodoviário Aveiro/Águeda”, entre os 8+975,05 e 13+178,01 prevê a criação de um viaduto sobre o rio Águeda, com uma extensão de 700m (entre os km 10+255 e 10+955), que constitui um local com condições ótimas para a passagem de fauna, não só por que as linhas de água são corredores naturais de circulação de fauna, mas também porque a presença de coberto vegetal natural proporciona refúgio, existindo uma maior confiança na sua utilização comparativamente com outra tipologia de passagens (Luell *et al.*, 2003).

Destaca-se ainda que, entre os km 10+955 e 13+178 o próprio traçado do eixo rodoviário (tendo em conta que será vedado) irá encaminhar a fauna, especificamente mamíferos de médio porte, para a utilização do viaduto sobre o rio Águeda enquanto local de passagem, uma vez que se irá localizar no limite de uma área florestal, onde a fauna irá encontrar abrigo para fazer esse percurso em segurança.

Desta forma e, tendo em conta os biótopos na envolvente ao traçado entre os km 8+975 e 10+255 e entre os km 10+955 e 13+178 não se considera existir necessidade de construção de passagens direccionadas para a utilização pela fauna, uma vez que nestas zonas predominam os biótopos agrícolas e humanizados.

3.16 BARREIRAS ACÚSTICAS

A implementação de Barreiras Acústicas foi avaliada no presente projeto.

Assim, contempla-se o seguinte, tendente à minimização de impactes na componente do Ambiente Sonoro, particularmente para a fase de exploração.

Na modelação foram consideradas 2 camadas de desgaste:

- Camadas betuminosas da plena via, rotundas e restabelecimentos AC 14 (sem atenuação sonora) - tipo de pavimento CNOSSOS – CNS_01;
- Mistura betuminosa do tipo SMA 11 surf PMB 45/80-65, com 5 cm de espessura, que corresponde a um pavimento menos ruidoso [até -3 dB(A)], em função da velocidade de circulação], tipo de pavimento CNOSSOS – CNS_02, nos seguintes troços:
 - km 0+000 a km 2+500;
 - km 9+500 a km 10+250;
 - km 11+000 a km 12+300;
 - km 13+000 a km 13+500.

Quadro 3.36 - Barreiras Acústicas a implementar

Barreira	Sentido	Localização		Extensão (m)	Altura (m)	Área (m²)	Tipologia
		Km início	Km fim				
BA01	Aveiro / Águeda	0+128	0+185	57	2,5	142,5	Barreiras do tipo betão de lava (absorvente na face voltada para a via), intercaladas com 10% de painel acrílico em frente às habitações. Face voltada para o recetor refletora ou absorvente.
BA02	Águeda / Aveiro	0+149	0+203	54	3	162	
BA03	Aveiro / Águeda	0+400	0+463	63	1,5	94,5	
BA04	Águeda / Aveiro	0+457	0+508	51	1,5	76,5	
BA05	Águeda / Aveiro	0+675	0+726	51	1,5	76,5	
BA06	Águeda / Aveiro	10+065	10+134	72	1,5	108	

3.16.1 Características mínimas de proteção das barreiras acústicas

Painéis Absorventes

- Isolamento Sonoro: $DLR \geq 20$ dB (Categoria B2, de acordo com a NP EN 1793-2, de 2018).
- Absorção Sonora na face virada para a via (painéis absorventes): $DL\alpha \geq 8$ dB (Categoria A3, de acordo com a NP EN 1793-1, de 2017).

Painéis Refletores (Painéis em materiais à base de policarbonatos ou outros materiais sintéticos):

- Isolamento Sonoro: $DLR \geq 20$ dB (Categoria B2, de acordo com a NP EN 1793-2, de 2018).

Absorção Sonora (painéis refletores): Qualquer (Categoria A0, de acordo com a NP EN 1793-1, de 2017).

3.17 RESÍDUOS

De acordo com o estabelecido no n.º 5 do artigo 28.º do Anexo I do Decreto-Lei n.º 102-D/2020 (RGGR), é obrigatória, a utilização de, pelo menos, 10% de materiais reciclados ou que incorporem materiais reciclados, relativamente à quantidade total de matérias primas usadas em obra, no âmbito da contratação de empreitadas de construção e de manutenção de infraestruturas ao abrigo do Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, na sua redação atual (CCP). Para contabilizar os 10%, serão considerados os materiais reciclados e os produtos que incorporem materiais reciclados usados na obra, em fase de projeto. Neste ponto não é possível considerar os resíduos aplicáveis às regras gerais, uma vez que estes não são materiais reciclados. Em fase de projeto de execução, serão identificados os materiais que deverão ser reciclados ou incorporar materiais reciclados. Em fase de obra, a verificação do cumprimento da incorporação de materiais reciclados ou que incorporam materiais reciclados na percentagem definida, prevista em projeto, será realizada através da exigência, no Caderno de Encargos, da apresentação da documentação comprovativa de materiais reciclados ou que incorporem materiais reciclados, nos quais é identificada a percentagem de reciclados ou o intervalo de percentagem de reciclados que os mesmos incorporam. Esta documentação será um complemento à documentação exigida para aprovação pelo Dono de Obra, dos produtos/ materiais (certificados de controlo de produção, declaração de conformidade, etc.) a aplicar.

Os materiais que não sejam passíveis de reutilização e que constituam Resíduos de Construção e Demolição (RCD) serão obrigatoriamente objeto de triagem na obra com vista ao seu encaminhamento, por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização, devendo ser assegurada a triagem dos RCD pelo menos para madeira, frações minerais, incluindo betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos e pedra, metal, vidro, plástico e gesso (n.º 1 do artigo 51.º do RGGR). Esta triagem, fragmentação e operações de tratamento para promover a valorização e a incorporação deverão cumprir os requisitos das regras gerais emitidas pela Agência Portuguesa do Ambiente (<https://apambiente.pt/residuos/regras-gerais>.)

Com base elementos relativos às movimentações de terras é possível constatar que haverá *deficit* de material resultante das escavações, sendo possível reutilizar em obra cerca de 83% desse material. Tendo em conta a qualidade dos materiais resultantes das escavações, considera-se que poderão ser utilizados nos aterros a realizar, inclusive, para as camadas mais nobres dos aterros e caixas de pavimento. Com efeito, haverá uma quantidade apreciável de terras sobranes que deverá seguir para vazadouro, bem como outra que terá que provir de empréstimo.

3.18 PROJETOS ASSOCIADOS

Não estão previstos quaisquer projetos associados.

3.19 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES NECESSÁRIAS À IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

3.19.1 Construção Civil

Os trabalhos de construção civil que constituem este Projeto são constituídos por:

- Instalação do estaleiro de apoio à obra;
- Manutenção do funcionamento do estaleiro;
- Terraplanagens - De modo geral, a escavação será feita por meios mecânicos de potência normal tipo escavadora giratória e *ripper*. Tendo em conta que, em geral, a compacidade aumenta com a profundidade na medida em que a alteração e desagregação da rocha diminui em profundidade, embora possam ocorrer variações laterais e verticais, poderão ser necessários meios de escavação mais potentes, tipo martelo hidráulico. A generalidade das escavações será realizada em materiais sedimentares granulares de natureza detrítica, compostos essencialmente por materiais arenosos e silto-argilosos, sendo a maioria ripável com meios mecânicos ligeiros e/ou pesados. Excetuam-se as escavações ao km 11+294, km 12+219, km 13+390 e no Restabelecimento 37 ao km 0+255, onde se prevê a necessidade pontual de utilização de explosivos.
 - Desarborização, desmatção e decapagens da área de intervenção;
 - Demolição de infraestruturas existentes;
 - Escavações e regularização de taludes;
 - Carga, transporte e colocação em aterro (ou outro destino) dos materiais provenientes das atividades referidas.
- Obras de drenagem:
 - Escavação para garantia da continuidade do sistema de águas superficiais;
 - Execução de passagens hidráulicas;
 - Execução de órgãos de drenagem longitudinal;
 - Execução de órgãos complementares de drenagem;

- Carga, transporte e colocação em aterro (ou outro destino) dos materiais provenientes das atividades referidas.
- Obras de pavimentação:
 - Remoção de pavimentos existentes;
 - Aplicação de camadas de pavimento;
 - Carga, transporte e colocação em aterro (ou outro destino) dos materiais provenientes das atividades referidas.
- Obras acessórias:
 - Obras de integração paisagística;
 - Execução de restabelecimentos, serventias e caminhos paralelos;
 - Execução de obras de contenção e de revestimento de taludes e canais;
 - Obras de iluminação pública.
 - Carga, transporte e colocação em aterro (ou outro destino) dos materiais provenientes das atividades referidas.
- Obras de sinalização:
 - Trabalhos a realizar no sistema de sinalização e segurança existente;
 - Colocação de sinalização vertical;
 - Colocação de marcas rodoviárias;
 - Carga, transporte e colocação em aterro (ou outro destino) dos materiais provenientes das atividades referidas.
- Obras de arte especiais:
 - Construção das fundações;
 - Construção dos encontros;
 - Construção dos pilares, tabuleiro e arco (a topografia da localização da obra dificulta a betonagem de elementos estruturais no local, sendo adotada a solução pré-fabricada para os principais elementos estruturais).
 - Carga, transporte e colocação em aterro (ou outro destino) dos materiais provenientes das atividades referidas.
- Desmontagem do estaleiro e limpeza de obra, incluindo o arranjo paisagístico da área ocupada após desmontagem.

3.20 CALENDARIZAÇÃO DAS FASES DO PROJETO E CUSTO PREVISTO

Prevê-se que a fase de construção tenha a duração aproximada 18 meses, conforme programa de trabalhos seguinte:



Figura 3.16 – Cronograma de trabalhos no decurso da fase de construção

Não se prevê a desativação da via a curto, médio prazo ou longo prazo (50 anos). Em termos de custo de investimento é previsível que o mesmo possa ascender a aproximadamente 99 milhões de euros.

3.21 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTES

Pretende-se neste capítulo apresentar de forma clara, sintética⁴⁾ e esquemática as principais atividades geradoras de impactes para as diversas fases do Projeto (Construção, Exploração e Desativação).

Quadro 3.37 – Principais atividades geradoras de impactes para as diversas fases do Projeto

Fase	Atividades Previstas
Construção	Atividades de preparação do terreno, designadamente desmatção, decapagem e movimentações de terras.
	Instalação e funcionamento do(s) estaleiro (s).
	Circulação de maquinaria, veículos, equipamentos e pessoas afetos à obra e respetivas operações de manutenção.
	Utilização pontual de explosivos no decurso das atividades de escavação aos km's 11+294, km 12+219, km 13+390 e no Restabelecimento 37 ao km 0+255. Apresenta-se de seguida os troços identificados, bem como a dinâmica prevista no Projeto de Execução para a realização do desmonte: - Km 10+990 – 11+310 - Desmonte - 80% mecânica / 20% explosivos - Km 11+690 – 12+220 - Desmonte - 90% mecânica / 10% explosivos - Km 13+225 – 13+410 – Desmonte - 90% mecânica / 10% explosivos
	Transporte de matérias primas e pré-fabricados, por equipamentos e transportes especiais para a execução das Obras de Arte Especiais
	Aumento da presença humana, movimentação de máquinas, veículos e pessoas.
Exploração	Funcionamento do Projeto (incluindo ações de manutenção relacionadas com o seu funcionamento).
	Aumento da presença humana e correspondente movimentação de veículos.
Desativação	Desmantelamento das estruturas implantadas.
	Aumento da presença humana, movimentação de máquinas, veículos e pessoas.

⁴⁾ Nos capítulos específicos de cada descritor ambiental os impactes serão apresentados com o devido pormenor.

3.22 UTILIZAÇÃO DE RECURSOS

Em virtude da natureza do projeto, os principais materiais utilizados para a sua implementação são os que frequentemente são utilizados em obras deste tipo, identificando-se os mesmos no quadro seguintes.

Quadro 3.38 – Principais Materiais a utilizar

Principais Materiais de Construção e Equipamento	
Solos, Tout-venant, Areia	Caixas de visita, Sumidouros, Sarjetas, Caixas de receção
Vedações diversas	Infraestruturas para a instalação das redes de iluminação pública
Madeira	Tubagens, Tubos, cabos ou outros equipamentos diversos
Cimento e Betão	Tintas, colas, resinas, óleos e lubrificantes
Sinalização vertical e horizontal	Agregados britados
Misturas betuminosas	Cabos de telecomunicações e de sinalização
Geotêxtis	Manilhas de Betão
Aço	---

3.22.1 Abastecimento de Energia

As principais fontes de energia provêm de combustíveis fósseis e eletricidade da rede. Os combustíveis fósseis serão essencialmente utilizados pela maquinaria diversa (fase de construção) e na fase de exploração pelos veículos automóveis que circularam na via. A energia elétrica será consumida essencialmente no(s) estaleiro(s) de obra (fase de construção) e por uma percentagem, certamente ainda reduzida, por veículos automóveis que circularam na via.

Dada a natureza do projeto e a sua localização, não se prevê que venham a ser necessário/justificável ter um depósito de abastecimento de combustíveis em estaleiro.

Caso se venha a concretizar-se esta necessidade, este depósito será alvo de licenciamento e observará as condições necessárias de segurança e controlo ambiental.

3.22.2 Abastecimento de Água

Na fase de construção as origens de abastecimento de água poderão provir da rede pública (caso seja tecnicamente possível), e/ou de linhas de água, e/ou poços existentes que estejam disponíveis. Em qualquer das soluções, todas estas serão alvo de licenciamento prévio. Ainda que seja um exercício imprevisível, consideramos tendo por base empreitadas de obras públicas com características semelhantes, o valor de consumo médio anual de água poderá ascender a 10 000 m³ equivalente a um valor mensal de 2 000 m³.

Na fase de exploração, o uso de água ocorrerá devido à limpeza periódica do pavimento e poderá ainda ocorrer em caso da necessidade de limpeza do pavimento, devido a algum acidente que ocorra.

Estas águas serão encaminhadas para o sistema de drenagem existente e restituídas as linhas de águas e/ou solo. Caso se verifique a “produção” de águas contaminadas, estas terão que sofrer um tratamento prévio, antes do seu encaminhamento para linhas de água e/ou solo.

Desta forma, deverão as Entidades Municipais com responsabilidade na área da Proteção Civil e Socorro, estabelecer os cenários de mitigação e minimização de contaminação de linhas de água e/ou solo no caso de derrame de substâncias poluentes. Com efeito e neste âmbito mencionamos os Planos de Emergência da Proteção Civil de Aveiro e de Águeda, como referenciais de planeamento e gestão das ações de mitigação e minimização de contaminação de linhas de água e/ou solo no caso de derrame de substâncias poluentes.

Não sendo previsível e admissível que as águas contaminadas sejam encaminhadas para o sistema de drenagem contemplado no âmbito do Projeto, deverá verificar-se uma articulação das mencionadas Entidades com a AdRA - Águas da Região de Aveiro, S.A. entidade que gere e explora, em regime de parceria pública, os serviços de água e saneamento relativos ao Sistema de Águas da Região de Aveiro (SARA), que inclui os Municípios de Aveiro e Águeda, por forma a serem estabelecidos os princípios de gestão e encaminhamento das águas residuais produzidas no incidente/acidente ocorrido.

3.23 PRODUÇÃO DE EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES

3.23.1 Efluentes

Na fase de construção, os efluentes líquidos produzidos serão sobretudo águas residuais provenientes do(s) estaleiro(s), nomeadamente das instalações sociais e águas de lavagem de natureza diversa. As águas residuais provenientes do estaleiro, serão recolhidas em WC

portáteis/químicos e encaminhadas para destino final adequado. Ainda que seja um exercício imprevisível, consideramos tendo por base empreitadas de obras públicas com características semelhantes, que o valor de consumo produção média anual de águas residuais domésticas, para a fase de construção do projeto poderá ascender a 2 400 m³ equivalente a um valor mensal de 200 m³.

No respeitante ao destino das mesmas, deverá ser articulado com as Serviços Municipais de Gestão das Águas Residuais dos Municípios de Aveiro e Águeda, os destinos de descarga, em função do sistema de saneamento e das necessidades específicas.

Os efluentes produzidos na fase de exploração, dizem sobretudo respeito a águas pluviais da via, e a águas pluviais misturadas com outras substâncias (pe, óleos e derivados). Poderão ainda existir águas contaminadas, provenientes da limpeza do pavimento em virtude de algum incidente/acidente ocorrido. Estas águas serão encaminhadas para o sistema de drenagem existente e restituídas as linhas de águas e/ou solo. Caso se verifique a “produção” de águas contaminadas, estas terão que sofrer um tratamento prévio, antes do seu encaminhamento para linhas de água e/ou solo.

Desta forma, deverão as Entidades Municipais com responsabilidade na área da Proteção Civil e Socorro, estabelecer os cenários de mitigação e minimização de contaminação de linhas de água e/ou solo no caso de derrame de substâncias poluentes. Com efeito e neste âmbito mencionamos os Planos de Emergência da Proteção Civil de Aveiro e de Águeda, como referenciais de planeamento e gestão das ações de mitigação e minimização de contaminação de linhas de água e/ou solo no caso de derrame de substâncias poluentes.

Não sendo previsível e admissível que as águas contaminadas sejam encaminhadas para o sistema de drenagem contemplado no âmbito do Projeto, deverá verificar-se uma articulação das mencionadas Entidades com a AdRA - Águas da Região de Aveiro, S.A. entidade que gere e explora, em regime de parceria pública, os serviços de água e saneamento relativos ao Sistema de Águas da Região de Aveiro (SARA), que inclui os Municípios de Aveiro e Águeda, por forma a serem estabelecidos os princípios de gestão e encaminhamento das águas residuais produzidas no incidente/acidente ocorrido.

3.23.2 Emissões

Na fase de construção e exploração prevê-se a emissão de poluentes atmosféricos (como pe. NOx, CO, CO₂, entre outros) provenientes dos veículos e máquinas afetadas à obra, bem como de partículas em suspensão provenientes de essencialmente da movimentação de

terras (Fase de Construção). Na fase de construção prevê-se ainda a emissão de ruído e vibrações proveniente dos veículos/maquinaria afeta à obra.

Na fase de exploração as emissões de poluentes atmosféricos serão provenientes dos veículos automóveis que circularão na via. Na fase de exploração existirá, também, a emissão de ruído e vibrações proveniente dos veículos que circularão na via, em especial dos veículos pesados.

3.23.3 Resíduos

Na fase de construção prevê-se a produção de diversas tipologias de resíduos, apresentando-se no quadro seguinte os principais resíduos gerados, a sua classificação e o tipo de destino final. Na fase de exploração, os resíduos produzidos poderão ser provenientes de algum incidente/acidente que ocorra na via, sendo os mesmos encaminhadas para destino final adequado.

Com vista a uma adequada gestão dos resíduos produzidos na obra e ao seu armazenamento temporário, será organizado no estaleiro uma área designada de Parque de Resíduos que possibilitará um sistema de armazenamento temporário de resíduos e respetiva separação conforme a sua tipologia, com bacias de retenção, sempre que aplicável.

Quadro 3.22 – Principais Resíduos Gerados na Fase de Construção

Código LER	Descrição dos Resíduos	Operações de Gestão de Resíduos - Destino Final
13 02 08	Outros óleos de motores, transmissão e lubrificação	R9 e R13
15 01 01	Embalagens de papel e cartão recolhidas separadamente	R13
15 01 03	Embalagens de madeira recolhidas separadamente	R13
16 01 07	Filtros de óleos	R13
17 01 07	Mistura de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidos em 17 01 06	D1
17 02	Madeira, Vidro e Plástico	R13
17 03 02	Misturas Betuminosas não abrangidas em 17 03 01	D1
17 04 05	Ferro	R4 e D1
17 05 04	Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03	D1
17 09 04	Misturas de Resíduos de construção e demolição não abrangidas em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	R13

Código LER	Descrição dos Resíduos	Operações de Gestão de Resíduos - Destino Final
20 01 01	Papel e Cartão	R13
20 01 02	Vidro	R13
20 01 25	Óleos e gorduras alimentares ¹⁾	R13
20 01 39	Embalagens plásticas e ferrosas	R13
20 02 01	Resíduos Biodegradáveis	R1 e R3

Legenda:

D1 – Deposição no solo, em profundidade ou à superfície (p.e. em Aterros, etc).

R1 – Utilização principal como combustível ou outros meios de produção de energia

R3 – Reciclagem/Recuperação de compostos orgânicos que não são utilizados como solventes

R4 – Reciclagem/Recuperação de Metais e Compostos Metálicos

R9 - Refinação de óleos e outras reutilizações de óleos

R13 - Acumulação de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde é efetuada).

3.24 ENTIDADES CONTACTADAS

Apresentam-se de seguida a listagem das entidades contactadas⁵⁾, no âmbito do presente estudo. De um modo geral, foram solicitadas às diversas entidades informações, condicionalismos e/ou recomendações, que estas considerassem de interesse face à localização do projeto. Foram também solicitadas informações específicas, indicadas no quadro seguinte.

No capítulo 4.3.7 é efetuada a respetiva análise das respostas rececionadas. No **ANEXO 9** incluído no **VOLUME IV - ANEXOS TÉCNICOS**, apresenta-se a cópia das respostas rececionadas.

⁵ O 1º pedido de elementos realizado pela **TRIFÓLIO – ESTUDOS E PROJECTOS AMBIENTAIS E PAISAGÍSTICOS, LDA**, a diversas entidades públicas e privadas foi efetuado, via correio eletrónico, foi realizado em 10 de outubro de 2022 no âmbito do Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) . No final de maio de 2023 foi efetuada nova consulta a todas as entidades consultadas na fase do EVA, que não inicialmente não tenham respondido.

Quadro 3.39 – Entidades Contactadas

ENTIDADE CONSULTADA	INFORMAÇÃO SOLICITADA	CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA		OBSERVAÇÕES
		Sim	Não	
Administração da Região Hidrográfica do Centro, I.P. (APA-ARHC)	• Informação sobre captações de águas superficiais e subterrâneas públicas e privadas; • Infraestruturas associadas ao abastecimento de água, dados de qualidade da água, perímetros de proteção, estado das massas de água, fontes de poluição. • Infraestruturas relevantes para os recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) existentes e previstas, Leitos de cheia, Infraestruturas de aproveitamento de recursos hídricos existentes e projetadas. • Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	v	---	---
AdP - Águas de Portugal, SGPS, S.A.	• Captações superficiais e subterrâneas e respetivos perímetros de proteção, Adutoras, ETA, Reservatórios e outras infraestruturas de abastecimento de água; • Emissários, ETAR e outras infraestruturas de saneamento básico. • Outras informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	---	Com recibo de Leitura da informação solicitada	1º pedido de informação em 10/10/2022. Reforçado o pedido de elementos em 31/05/2023.
Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC)	• Rede de caminhos florestais e acessos a pontos de água. • Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	---	x	1º pedido de informação em 10/10/2022. Envio de informação solicitada em 30/11/2023. Reforçado o pedido de elementos em 31/05/2023.
Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC)	• Informações sobre a existência de aeródromos, campos de aviação e heliportos, bem como de servidões e condicionantes aeronáuticas e radioelétricas civis. • Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	v		---
ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações	• Informação sobre redes, serviços, infraestruturas, planos, servidões e/ou outros, existentes e/ou futuros, incluindo listagem, peças desenhadas e georreferenciação. • Outras informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	v		---
Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR-C)	• Cartas REN publicadas e cartas da REN desagregadas dos concelhos atravessados (Aveiro e Águeda); • Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	v		---
Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR)	• Aproveitamentos hidroagrícolas existentes e projetados e projetos de emparcelamento rural; • Áreas agrícolas e de regadio; • Projetos agrícolas e/ou florestais financiados por fundos comunitários; • Regiões demarcadas ou de potencial interesse vinícola; • Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	v	---	---

ENTIDADE CONSULTADA	INFORMAÇÃO SOLICITADA	CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA		OBSERVAÇÕES
		Sim	Não	
Direção-Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAPC)	• Projetos Agrícolas e/ou Florestais financiados e fase de implementação em que se encontram; • Delimitação e descrição de regiões demarcadas ou de potencial interesse vinícola. • Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	✓	---	1º pedido de informação em 10/10/2022. Reforçado o pedido de elementos em 31/05/2023.
Direção Regional da Cultura do Centro (DRC-Centro)	• Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	---	---	1º pedido de informação em 10/10/2022. Reforçado o pedido de elementos em 31/05/2023.
Direção Geral do Património Cultural (DGPC)		✓	---	---
Direção Geral de Energia e Geologia	• Locais com capacidade para receção de terras decorrentes das escavações. • Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	✓	---	---
	• Identificação das áreas que se encontram em procedimentos concursais de depósitos minerais e das áreas com um contrato de prospeção e pesquisa de depósitos minerais com indicação da tipologia de substâncias minerais. • Faixas de proteção das áreas acima referidas e a distância à via.	✓	---	Informamos que à presente data não existem direitos atribuídos junto ao local do traçado da via rodoviária em análise, pelo que nada há a opor, nesta fase, relativamente ao eixo rodoviário em questão.
EDP Distribuição	• Informações sobre redes de distribuição de eletricidade, linhas elétricas, postes, subestações e outras infraestruturas. • Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	---	---	1º pedido de informação em 10/10/2022. Reforçado o pedido de elementos em 31/05/2023.
ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas	• Zonas de Caça; • Perímetros Florestais; zonas sujeitas a Regime Florestal. • Informação sobre espécies de flora e fauna importantes do ponto de vista de conservação da natureza, áreas classificadas. • Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	✓	---	---

ENTIDADE CONSULTADA	INFORMAÇÃO SOLICITADA	CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA		OBSERVAÇÕES
		Sim	Não	
Instituto do Vinho e da Vinha	- Delimitação e descrição de regiões demarcadas ou de potencial interesse vitivinícola e instrumentos de regulação e ordenamento eventualmente existentes referentes às áreas de interesse vitivinícola. - Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	✓	---	---
Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas, I.P. (IFAP)	- Existência e localização de projetos agrícolas, florestais ou piscícolas financiados por fundos comunitários ou nacionais, referindo a fase de implementação em que se encontram. - Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	---	x	1º pedido de informação em 10/10/2022. Reforçado o pedido de elementos em 31/05/2023.
Laboratório Nacional de Energia e Geologia	- Localização dos Recursos Minerais e de elementos geológicos com valor patrimonial na zona de implantação do projeto e envolvente próxima; - Locais com capacidade para receção de terras decorrentes das escavações para concretização do projeto rodoviário; - Localização de explorações de massas mineiras e respetivos elementos descritivos; - Concessões Mineiras ou de Áreas de Recursos e pedreiras; - Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	✓	---	---
REN – Rede Elétrica Nacional, S.A.	- Traçados das linhas elétricas, gasodutos, subestações e outras infraestruturas em exploração ou projetadas. - Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	---	Com recibo de Leitura da informação solicitada	Recebido parecer da REN Gasodutos.
EGF – Environmental Global Facilities	- Localização de aterros, ecocentros, estações de transferência e de triagem; - Locais com capacidade para receção de terras decorrentes das escavações para concretização do projeto rodoviário; - Quantidades de resíduos produzidos ao longo do tempo; - Vida útil dos aterros existentes; - Quantidades totais de resíduos recebidos por ano no aterro; - Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	✓	---	Realizada inicialmente, reunião de enquadramento do projeto com ERSUC Eirol Aveiro. Recebido Parecer a 01/06/2023
SIRESP - Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança de Portugal S.A.	- Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança na área envolvente ao Projeto. - Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo.	✓	---	---