



EP – ESTRADAS DE PORTUGAL, S.A.

VARIANTE À EN229 ENTRE VISEU (IP5/A25) E SÁTÃO

ESTUDO PRÉVIO

VOLUME IV - ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

TOMO 1.1 – RELATÓRIO SÍNTESE





EP – ESTRADAS DE PORTUGAL, S.A.

VARIANTE À EN229 ENTRE VISEU (IP5/A25) E SÁTÃO

ESTUDO PRÉVIO

VOLUME IV - ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

TOMO 1.1 – RELATÓRIO SÍNTESE

A **Horizonte de Projecto – Consultores em Ambiente e Paisagismo, Lda.** apresenta o Tomo 1.1 – Relatório Síntese do Volume IV - Estudo de Impacte Ambiental do Estudo Prévio da Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão.

Lisboa, Agosto de 2010

A Coordenadora do Estudo de Impacte Ambiental

M.^a Helena Nascimento
(Eng.^a do Ambiente)



ÍNDICE

1 -	INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS	1
1.1 -	APRESENTAÇÃO DO PROJECTO	1
1.2 -	APRESENTAÇÃO DO ESTUDO	1
1.3 -	FASEAMENTO DOS TRABALHOS.....	1
1.4 -	ENQUADRAMENTO LEGAL	1
1.5 -	IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA E DO PROPONENTE DO PROJECTO	2
1.6 -	IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO E RESPECTIVO PERÍODO DE ELABORAÇÃO.....	2
1.7 -	METODOLOGIA GERAL DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO	3
2 -	ANTECEDENTES, OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO	4
3 -	DESCRIÇÃO DO PROJECTO E DAS RESPECTIVAS ALTERNATIVAS.....	5
3.1 -	LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO	5
3.2 -	IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS SENSÍVEIS NA ÁREA DE ESTUDO	5
3.3 -	CONFORMIDADE DO PROJECTO COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EM VIGOR	6
3.4 -	CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA EXISTENTES OU PREVISTAS NA ÁREA DO PROJECTO.....	7
3.5 -	DESCRIÇÃO DO PROJECTO.....	8
3.5.1 -	DESCRIÇÃO GERAL DOS TRAÇADOS	8
3.5.2 -	DESCRIÇÃO GERAL DAS SOLUÇÕES DE TRAÇADO RODOVIÁRIO EM ESTUDO ...	10
3.5.3 -	NÓS E LIGAÇÕES À REDE VIÁRIA.....	14
3.5.4 -	TRÁFEGO	14
3.5.5 -	DRENAGEM	16
3.5.6 -	OBRAS DE ARTE.....	21
3.5.7 -	RESTABELECIMENTOS	25
3.5.8 -	MOVIMENTOS DE TERRAS	26
3.5.9 -	PAVIMENTAÇÃO	27
3.5.10 -	TIPOS DE MATERIAIS E DE ENERGIA UTILIZADOS E PRODUZIDOS.....	28
3.5.11 -	TIPOS DE EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES PREVISÍVEIS E RESPECTIVAS FONTES	29
3.5.12 -	ESTIMATIVA DO CUSTO DAS DIFERENTES SOLUÇÕES / COMBINAÇÕES DE SOLUÇÕES EM ESTUDO.....	31
3.5.13 -	PROJECTOS COMPLEMENTARES OU SUBSIDIÁRIOS	31
3.5.14 -	PROGRAMAÇÃO TEMPORAL ESTIMADA	31

4 -	CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFECTADO PELO PROJECTO	32
4.1 -	INTRODUÇÃO	32
4.2 -	CLIMA E METEOROLOGIA	32
4.2.1 -	INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	32
4.2.2 -	CLIMA REGIONAL	33
4.2.3 -	ANÁLISE DE DADOS METEOROLÓGICOS DA ÁREA EM ESTUDO	34
4.2.4 -	EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ACTUAL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO ...	47
4.3 -	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	47
4.3.1 -	INTRODUÇÃO.....	47
4.3.2 -	GEOMORFOLOGIA	48
4.3.3 -	LITOLOGIA.....	48
4.3.4 -	LITOESTATIGRAFIA.....	49
4.3.5 -	TECTÓNICA E SISMICIDADE	51
4.3.6 -	RECURSOS MINERAIS.....	52
4.3.7 -	EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ACTUAL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO ...	52
4.4 -	SOLOS.....	52
4.4.1 -	INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	52
4.4.2 -	PEDOLOGIA.....	53
4.4.3 -	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO.....	57
4.5 -	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA	58
4.5.1 -	INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	58
4.5.2 -	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	59
4.5.3 -	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	63
4.5.4 -	USOS DA ÁGUA E FONTES POLUIDORAS	65
4.5.5 -	QUALIDADE DA ÁGUA.....	67
4.5.6 -	ZONAS HÍDRICAS SENSÍVEIS	82
4.5.7 -	EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ACTUAL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO ...	84
4.6 -	QUALIDADE DO AR	85
4.6.1 -	INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	85
4.6.2 -	ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO.....	85
4.6.3 -	CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR AO NÍVEL REGIONAL.....	88
4.6.4 -	FACTORES RELEVANTES PARA A QUALIDADE DO AR AO NÍVEL LOCAL	93
4.6.5 -	FACTORES QUE AFECTAM A DISPERSÃO DE POLUENTES DO TRÁFEGO RODOVIÁRIO	95
4.6.6 -	IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE RECEPTORES SENSÍVEIS E LOCAIS CRÍTICOS 95	
4.6.7 -	EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO NA AUSÊNCIA DE PROJECTO.....	99

4.7 - AMBIENTE SONORO.....	100
4.7.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	100
4.7.2 - RECEPTORES ANALISADOS E MEDIÇÕES	100
4.7.3 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ACTUAL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO .	110
4.8 - SISTEMAS ECOLÓGICOS.....	110
4.8.1 - INTRODUÇÃO.....	110
4.8.2 - ÁREA DE ESTUDO	110
4.8.3 - METODOLOGIA.....	112
4.8.4 - RESULTADOS	120
4.8.5 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ACTUAL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO .	151
4.9 - USO ACTUAL DO SOLO	152
4.9.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	152
4.9.2 - CARACTERIZAÇÃO GERAL DA FAIXA EM ESTUDO	153
4.9.3 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO NA AUSÊNCIA DO PROJECTO	156
4.10 - ASPECTOS SÓCIO-ECONÓMICOS.....	156
4.10.1 -INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	156
4.10.2 -ENQUADRAMENTO REGIONAL E BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ZONA EM ESTUDO	157
4.10.3 -DEMOGRAFIA.....	158
4.10.4 -NÍVEL DE INSTRUÇÃO	161
4.10.5 -ESTRUTURA ECONÓMICA	162
4.10.6 -URBANIZAÇÃO, HABITAÇÃO E EQUIPAMENTOS COLECTIVOS.....	178
4.10.7 -INFRA-ESTRUTURAS	180
4.10.8 -FACTORES SÓCIO-CULTURAIS.....	190
4.10.9 -EVOLUÇÃO PREVISÍVEL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO	192
4.11 - PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	192
4.11.1 -INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	192
4.11.2 -INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO E DE DESENVOLVIMENTO DO TERRITÓRIO	193
4.11.3 -IDENTIFICAÇÃO DAS FIGURAS DE ORDENAMENTO NA ÁREA EM ESTUDO	195
4.11.4 -EVOLUÇÃO PREVISÍVEL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO	201
4.12 - CONDICIONANTES AO USO DO SOLO	201
4.12.1 -INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	201
4.12.2 -RESERVA AGRÍCOLA NACIONAL E OUTRAS ÁREAS AGRÍCOLAS	202
4.12.3 -RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL.....	203
4.12.4 -ÁREAS SUJEITAS A REGIME FLORESTAL / RECURSOS CINEGÉTICOS	205
4.12.5 -OUTROS EQUIPAMENTOS, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES	205
4.12.6 -EVOLUÇÃO PREVISÍVEL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO	206

4.13 - PATRIMÓNIO CULTURAL	206
4.13.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	206
4.13.2 - ENQUADRAMENTO INSTITUCIONAL	208
4.13.3 - RESULTADOS	209
4.13.4 - AVALIAÇÃO PATRIMONIAL	220
4.13.5 - Inventário Patrimonial	224
4.14 - PAISAGEM	226
4.14.3 - EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJECTO	232
4.15 - GESTÃO DE RESÍDUOS	232
4.15.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	232
4.15.2 - ENQUADRAMENTO LEGAL	232
4.15.3 - SISTEMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA ÁREA EM ESTUDO	234
4.15.4 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO	237
5 - AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	237
5.1 - INTRODUÇÃO	237
5.2 - CLIMA E METEOROLOGIA	238
5.2.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	238
5.2.2 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES	238
5.2.3 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE TRAÇADO	239
5.2.4 - IMPACTES CUMULATIVOS	239
5.2.5 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	240
5.3 - GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	240
5.3.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	240
5.3.2 - IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTES	240
5.3.3 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES	247
5.3.4 - IMPACTES CUMULATIVOS	248
5.3.5 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	249
5.4 - SOLOS	251
5.4.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	251
5.4.2 - IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO	251
5.4.3 - IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO	258
5.4.4 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES	259
5.4.5 - IMPACTES CUMULATIVOS	259
5.4.6 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	259
5.5 - RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA	261
5.5.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	261
5.5.2 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES NOS RECURSOS HÍDRICOS	261

5.5.3 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	273
5.5.4 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	277
5.5.5 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES NAS ZONAS HÍDRICAS SENSÍVEIS	278
5.5.6 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE TRAÇADO	280
5.5.7 - IMPACTES CUMULATIVOS	281
5.5.8 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PARA OS IMPACTES SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA	282
5.6 - QUALIDADE DO AR	286
5.6.1 - METODOLOGIA	286
5.6.2 - IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO	286
5.6.3 - IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO	289
5.6.4 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE TRAÇADO	296
5.6.5 - IMPACTES CUMULATIVOS	297
5.6.6 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	297
5.7 - AMBIENTE SONORO	298
5.7.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	298
5.7.2 - PREVISÕES	302
5.7.3 - IMPACTES AMBIENTAIS	323
5.7.4 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE TRAÇADO	326
5.7.5 - IMPACTES CUMULATIVOS	327
5.7.6 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	327
5.8 - SISTEMAS ECOLÓGICOS	330
5.8.1 - PRINCIPAIS VALORES ECOLÓGICOS DA ÁREA DE ESTUDO	330
5.8.2 - METODOLOGIA	331
5.8.3 - RESULTADOS	334
5.8.4 - ANÁLISE COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS	345
5.8.5 - IMPACTES CUMULATIVOS	348
5.8.6 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E/OU COMPENSAÇÃO	349
5.9 - USO ACTUAL DO SOLO	363
5.9.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	363
5.9.2 - CARACTERIZAÇÃO DOS USOS DO SOLO ATRAVESSADOS POR CADA SOLUÇÃO	364
5.9.3 - ANÁLISE COMPARATIVA DAS SOLUÇÕES DE TRAÇADO	374
5.9.4 - IMPACTES CUMULATIVOS	376
5.9.5 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	376
5.10 - ASPECTOS SÓCIO-ECONÓMICOS	378

5.10.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	378
5.10.2 - IMPACTES REGIONAIS	378
5.10.3 - IMPACTES LOCAIS	380
5.10.4 - IMPACTES CUMULATIVOS	390
5.10.5 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	390
5.11 - PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	392
5.11.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	392
5.11.2 - IMPACTES NAS FASES DE CONSTRUÇÃO E DE EXPLORAÇÃO	392
5.11.3 - ANÁLISE COMPARATIVA DAS SOLUÇÕES DE TRAÇADO	396
5.11.4 - IMPACTES CUMULATIVOS	396
5.11.5 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	397
5.12 - CONDICIONANTES AO USO DO SOLO	397
5.12.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	397
5.12.2 - IMPACTES NAS FASES DE CONSTRUÇÃO E DE EXPLORAÇÃO	398
5.12.3 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE TRAÇADO	411
5.12.4 - IMPACTES CUMULATIVOS	412
5.12.5 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	413
5.13 - PATRIMÓNIO CULTURAL	414
5.13.1 - METODOLOGIA	414
5.13.2 - IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTES	416
5.13.3 - ANÁLISE COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS	419
5.13.4 - IMPACTES CUMULATIVOS	420
5.13.5 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	421
5.14 - PAISAGEM	423
5.14.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	423
5.14.2 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES	425
5.14.3 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE TRAÇADO	428
5.15 - IMPACTES CUMULATIVOS	428
5.16 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	429
5.17 - GESTÃO DE RESÍDUOS	433
5.17.1 - METODOLOGIA	433
5.17.2 - RESÍDUOS GERADOS NA FASE DE CONSTRUÇÃO	433
5.17.3 - RESÍDUOS GERADOS NA FASE DE EXPLORAÇÃO	438
5.17.4 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES	438
5.17.5 - IMPACTES CUMULATIVOS	439
5.17.6 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	439
6 - PLANO DE MONITORIZAÇÃO	441

6.1 - INTRODUÇÃO	441
6.2 - QUALIDADE DA ÁGUA	442
6.2.1 - INTRODUÇÃO.....	442
6.2.2 - ENQUADRAMENTO LEGAL.....	443
6.2.3 - DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM	443
6.2.4 - PARÂMETROS A MONITORIZAR	444
6.2.5 - PONTOS DE AMOSTRAGEM	445
6.2.6 - PERIODICIDADE DAS ANÁLISES	447
6.2.7 - TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS.....	448
6.2.8 - SELECÇÃO DA ENTIDADE LABORATORIAL PARA A REALIZAÇÃO DAS ANÁLISES.....	450
6.2.9 - APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	451
6.2.10 - MEIOS NECESSÁRIOS PARA A CONCRETIZAÇÃO DO PROGRAMA.....	452
6.2.11 - RELAÇÃO ENTRE OS FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E OS PARÂMETROS CARACTERIZADORES DA CONSTRUÇÃO, DO FUNCIONAMENTO OU DA DESACTIVAÇÃO DO PROJECTO	452
6.2.12 - TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	454
6.3 - AMBIENTE SONORO.....	456
6.4 - SISTEMAS ECOLÓGICOS.....	457
6.4.1 - INTRODUÇÃO.....	457
6.4.2 - PARÂMETROS A MONITORIZAR.....	457
6.4.3 - LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	458
6.4.4 - TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS.....	460
6.4.5 - RELAÇÃO DOS DADOS COM O PROJECTO.....	464
6.4.6 - TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL FACE AOS RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO	465
6.4.7 - PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS E CRITÉRIOS PARA REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO	465
7 - SÍNTESE CONCLUSIVA.....	465
7.1 - INTRODUÇÃO	465
7.2 - SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO.....	466
7.3 - SÍNTESE DA ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	491
BIBLIOGRAFIA.....	498

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 – Identificação da Equipa Técnica do presente EIA	2
Quadro 3.1 – Instrumentos de Ordenamento e Planeamento do Território na região e área em estudo ...	6
Quadro 3.2 – Volume de Tráfego Médio Diário (TMDA) para os anos 2012, 2022 e 2032	Erro! Marcador não definido.
Quadro 3.3 – Distribuição do tráfego no período de 24 horas	Erro! Marcador não definido.
Quadro 3.4 – Drenagem transversal - Traçado 1	Erro! Marcador não definido.
Quadro 3.5 – Drenagem transversal - Traçado 2	Erro! Marcador não definido.
Quadro 3.6 – Dimensionamento das valas de desvio de linha de água – Traçado 1	Erro! Marcador não definido.
Quadro 3.7 – Dimensionamento das valas de desvio de linha de água – Traçado 2	Erro! Marcador não definido.
Quadro 3.8 – Quadro resumo das obras de arte correntes – características e dimensões	23
Quadro 3.9 – Quadro resumo das obras de arte especiais – características e dimensões	Erro! Marcador não definido.
Quadro 3.10 – Restabelecimentos previstos para o Traçado 1	Erro! Marcador não definido.
Quadro 3.11 – Restabelecimentos previstos para o Traçado 2	Erro! Marcador não definido.
Quadro 3.12 – Movimentos de Terras	27
Quadro 3.13 – Pavimento Flexível	27
Quadro 3.14 – Pavimento Semi-Rígido	27
Quadro 3.15 – Pavimento Rígido	28
Quadro 3.16 – Estimativa de Custos	31
Quadro 4.1 – Localização geográfica e período de observação das estações meteorológicas utilizadas na caracterização climática da região em estudo (Fonte: INMG, 1991)	34
Quadro 4.2 – Tipos climáticos - Thornthwaite	45
Quadro 4.3 – Classificação Bioclimática de Emberger	46
Quadro 4.4 - Localização dos depósitos coluvionares e co-aluvionares	49
Quadro 4.5 – Tipos de Solos na área em estudo (correspondência entre a legenda da FAO e a classificação portuguesa)	54
Quadro 4.6 – Caracterização das linhas de água afectas à área de estudo	61
Quadro 4.7 – Classes de critérios para a avaliação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas (anexos do D.L. n.º 236/98, de 1 de Agosto)	68
Quadro 4.8 – Valores máximos recomendados e admissíveis para a qualidade da água, segundo os tipos de uso (Fonte: Decreto-Lei 236/98, de 11 de Agosto)	68
Quadro 4.9 – Características da estação da qualidade da água de Vouguinha (Fonte: INAG, 2010)	70

Quadro 4.10 - Parâmetros de Qualidade da Água registados na estação Vouguinha (Fonte: SNIRH, 2010).....	71
Quadro 4.11 – Percentagem de violação do VMA, entre os anos hidrológicos de 2006/2007 e 2008/2009	72
Quadro 4.12 – Características da estação da qualidade da água de Ponte Prime (Fonte: INAG, 2010) .	72
Quadro 4.13 - Parâmetros de Qualidade da Água registados na estação Ponte Prime (Fonte: SNIRH, 2010).....	73
Quadro 4.14 – Percentagem de violação do VMA, entre os anos hidrológicos de 2006/2007 e 2008/2009	74
Quadro 4.15 - Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos	75
Quadro 4.16 - Critérios de qualidade para águas superficiais, segundo diferentes classes de qualidade (Fonte: INAG, 2010)	76
Quadro 4.17 – Classificação dos parâmetros, por comparação dos resultados obtidos nas estações de monitorização de qualidade da água Vouguinha e Ponte Prime.	77
Quadro.4.18 - Características das estações da qualidade da água subterrânea (Fonte: INAG, 2010). ...	79
Quadro 4.19 – Parâmetros de Qualidade da Água Subterrânea registados na estação 178/C19 (Fonte: SNIRH, 2010)	80
Quadro 4.20 – Parâmetros de Qualidade da Água Subterrânea registados na estação 178/5 (Fonte: SNIRH, 2010)	81
Quadro 4.21 – Zonas sensíveis, zonas não sensíveis e zonas que requerem avaliação específica em Águas interiores superficiais (Fonte: Leitão <i>et al</i> , 2005)	83
Quadro 4.22 – zonas sensíveis e zonas que requerem avaliação específica em Águas interiores subterrâneas (Fonte: Leitão <i>et al</i> , 2005)	83
Quadro 4.23 – Zonas sensíveis e zonas não sensíveis (Fonte: Leitão <i>et al</i> , 2005)	84
Quadro 4.24– Valores limite, valores guia, limiares de alerta e margens de segurança estabelecidos para o dióxido de enxofre (SO ₂), partículas em suspensão, dióxido de azoto (NO ₂), monóxido de carbono (CO) e chumbo (Pb)	87
Quadro 4.25 - Emissões de poluentes atmosféricos na região em estudo (Fonte: DGQA, 1991)	89
Quadro 4.26 – Dados de identificação da estação de monitorização da qualidade do ar (Fornelo do Monte - Vouzela) (Fonte: Qualar, 2010).....	90
Quadro 4.27 – Dados de qualidade do ar na região em estudo – estação de monitorização de Fornelo do Monte – Vouzela (Fonte: Qualar, 2010)	91
Quadro 4.28 – Valores dos parâmetros de qualidade do ar medidos na 1ª e 2ª campanhas (Fonte: DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE e F.C.T./U.N.L., 2001)	92
Quadro 4.29 – Receptores sensíveis localizados na envolvente das soluções de traçado em estudo	96
Quadro 4.29 – Níveis sonoros actuais medidos in situ em [dB(A)] e principais fontes de ruído	102

Quadro 4.30 - Localização dos pontos de amostragem para a caracterização da comunidade florística na área de estudo.....	113
Quadro 4.31 – Trabalhos bibliográficos consultados sobre a flora e vegetação da região em estudo. ..	113
Quadro 4.32 – Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies inventariadas para a área de estudo	114
Quadro 4.33 – Biótopos amostrados nos transectos realizados para a caracterização das comunidades de herpetofauna e mamofauna na área de estudo.	115
Quadro 4.34 – Localização dos pontos de escuta para a caracterização da comunidade avifaunística na área de estudo.....	116
Quadro 4.35 – Principais trabalhos consultados para a caracterização da área de estudo	117
Quadro 4.36 – Espécies de flora endémicas e/ou com estatuto de protecção com potencial de ocorrência na área de estudo (Convenção de Berna Anexos; Decreto Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro; Lopes & Carvalho, 1990 – Lista de espécies botânicas a proteger em Portugal Continental. Dray, 1985 – Plantas endémicas de Portugal Continental. E: Perigo de Extinção, R: Rara, V: Vulnerável; Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro, anexos B II e IV)	125
Quadro 4.37 – Número de espécies dos grupos faunísticos considerados que foram inventariadas para a área de estudo e respectivas categorias de ocorrência.....	127
Quadro 4.38 – Número de indícios e Índice Quilométrico de Abundância (IQA) por transecto	129
Quadro 4.39 – Número de observações e riqueza específica detectadas por biótopo na comunidade de aves	131
Quadro 4.40 – Lista das espécies com IVF superior a 5,0, tipo de ocorrência na área de estudo e biótopos que utilizam.....	134
Quadro 4.41 – Contextualização local, regional e nacional das espécies e grupos mais relevantes para a conservação da biodiversidade na área de estudo.....	135
Quadro 4.42 - Lista de espécies com interesse cinegético.....	139
Quadro 4.43 - Área (ha) dos biótopos presentes na área de estudo e respectiva percentagem face ao total de cada uma das áreas consideradas para cada um dos traçados em estudo.....	140
Quadro 4.44 - Caracterização do biótopo Acacial presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído	142
Quadro 4.45 – Caracterização do biótopo Agrícola presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído	143
Quadro 4.46 – Caracterização do biótopo bosque de folhosas presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído.....	144
Quadro 4.47 – Caracterização do biótopo bosque de misto presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído.....	145

Quadro 4.48 – Caracterização do biótopo humanizado presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído.....	146
Quadro 4.49 – Caracterização do biótopo matos presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído	147
Quadro 4.50 – Caracterização do biótopo produção florestal presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído.....	148
Quadro 4.51 – Caracterização do biótopo vegetação ripícola presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído.....	149
Quadro 4.52 – Evolução da população residente em Portugal, região do Centro, sub-região do Dão-Lafões, concelhos de Sátão e Viseu e freguesias de Sátão, Cavernães, Rio de Loba, Santos Evos e São Pedro de France.....	158
Quadro 4.53 – Indicadores demográficos nas várias unidades territoriais em estudo (2008) (Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal).....	161
Quadro 4.54 – Indicadores económicos (mercado trabalho) nas várias unidades territoriais em estudo (2001) (Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal).....	162
Quadro 4.55 – População empregada por actividade económica (2001) Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal.....	166
Quadro 4.56 – População empregada por actividade económica – concelhos e freguesias (2001) Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal.....	167
Quadro 4.57 – Superfície agrícola utilizada (SAU) – 2007 (Fonte: INE, 2009)	168
Quadro 4.58 – Utilização das terras (Fonte: Recenseamento Geral da Agricultura, 1999)	168
Quadro 4.59 – Principais culturas temporárias em Viseu - 1999 (Fonte: Recenseamento Geral da Agricultura, 1999)	170
Quadro 4.60 – Principais culturas temporárias em Sátão - 1999 (Fonte: Recenseamento Geral da Agricultura, 1999)	170
Quadro 4.61 – Principais culturas permanentes em Viseu e Sátão - 1999 (Fonte: Recenseamento Geral da Agricultura, 1999)	171
Quadro 4.62 – Actividade Pecuária - 2007 (Fonte: INE, 2009).....	172
Quadro 4.63 – Empresas da indústria transformadora, 2006 (Fonte: Anuário Estatístico do Centro, 2007)	174
Quadro 4.64 – Pessoal ao Serviço nas Empresas da Indústria Transformadora (Fonte: Anuário Estatístico do Centro, 2007)	174
Quadro 4.65 – População Activa Empregada no Sector Terciário (Fonte: Anuário Estatístico do Centro, 2007).....	175
Quadro 4.66 - Estabelecimentos hoteleiros, Turismo no Espaço Rural e Recursos Turísticos que contam da base de dados do inventário de recursos turísticos (IRT) (2009) (Fonte: Turismo de Portugal)	177
Quadro 4.67 – Ganho médio mensal por Local de Residência (ano de 2006) (Fonte: INE, 2009)	178

Quadro 4.68 – Densidade populacional em 1991, 2001 e 2008 (Fonte: INE, 2009)	178
Quadro 4.69 – Famílias, Alojamentos e Edifícios em 2001 (Fonte: INE, 2009)	179
Quadro 4.70 – Estabelecimentos de Ensino Público e Privado nos concelhos de Viseu e Sátão (Fonte: Roteiro das Escolas, Ministério da Educação, 2009).....	180
Quadro 4.71 – Abastecimento de água (2006) (Fonte: Fonte: Anuário Estatístico do Centro, 2007)	181
Quadro 4.72 – População servida por infra-estruturas básicas (2006) (Fonte: INE, 2009)	181
Quadro 4.73 – Indicadores de recolha de resíduos (2005) (Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal)	183
Quadro 4.74 - Consumo de electricidade (2007) (Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal) ..	183
Quadro 4.75 – Sinistralidade nos concelhos de Sátão e Viseu, em 2008 (Fonte: Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR), 2009)	188
Quadro 4.76 – Infra-estruturas de saúde (2008) (Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal)...	189
Quadro 4.77 - Indicadores de saúde (2008) (Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal).....	189
Quadro 4.78 - Despesas das Câmaras municipais em actividades culturais e de desporto por município (2006)	191
Quadro 4.79 – Instrumentos de Ordenamento e Planeamento do Território na Área em Estudo.....	194
Quadro 4.80 – Uniformização das Classes de Ordenamento.....	200
Quadro 4.81 – Descrição das Classes de Ordenamento uniformizadas	200
Quadro 4.82 – Visibilidade dos Solos	219
Quadro 4.83 – Categorias usadas na Avaliação Patrimonial e respectivo valor de ponderação	220
Quadro 4.84 – Descritores do Valor de Enquadramento Paisagístico	221
Quadro 4.85 - Descritores do Valor de Estado de Conservação	221
Quadro 4.86 - Descritores do Valor de Dimensão/Monumentalidade	221
Quadro 4.87 - Descritores do Valor do Grau de Singularidade	222
Quadro 4.88 - Descritores do Valor Científico.....	222
Quadro 4.89 - Descritores do Significado Histórico	223
Quadro 4.90 - Descritores do Usufruto Social.....	223
Quadro 4.91 – Significância dos resultados obtidos a partir do cálculo do Valor Patrimonial.....	224
Quadro 4.92 – Inventário Patrimonial.....	225
Quadro 4.93 – Sensibilidade das Zonas Homogéneas de Paisagem	229
Quadro 5.1 - Troços em Escavação – Traçado 1	241
Quadro 5.2 - Troços em Escavação – Traçado 2	242
Quadro 5.3 - Troços em Escavação – Traçado 1+2	242
Quadro 5.4 - Troços em Escavação – Traçado 2+1	243
Quadro 5.5 - Troços em Aterro – Traçado 1	244
Quadro 5.6 - Troços em Aterro – Traçado 2	244
Quadro 5.7 - Troços em Aterro – Traçado 1+2	245

Quadro 5.8 - Troços em Aterro – Traçado 2+1	246
Quadro 5.9 – Conssociações de solos - extensão e área totais presentes ao longo do traçado do Traçado 1	252
Quadro 5.10 – Conssociações de solos - extensão e área totais presentes ao longo do traçado do Traçado 2.....	253
Quadro 5.11 – Conssociações de solos - extensão e área totais presentes ao longo do traçado do Traçado 1+2	255
Quadro 5.12 – Conssociações de solos - extensão e área totais presentes ao longo do traçado do Traçado 2+1	256
Quadro 5.13 – Principais linhas atravessadas pelo Traçado 1.....	263
Quadro 5.14 – Principais linhas atravessadas pelo Traçado 2.....	264
Quadro 5.15 – Principais linhas atravessadas pelo Traçado 1+ 2.....	265
Quadro 5.16 – Principais linhas atravessadas pelo Traçado 2 + 1.....	266
Quadro 5.17 – Reservatórios localizados nas proximidades dos traçados	268
Quadro 5.18 – Captações de água privadas localizadas nas proximidades dos traçados	268
Quadro 5.19 – Equipamentos de gestão de Águas Residuais localizados nas proximidades dos traçados	270
Quadro 5.20 – Área impermeabilizada pelos traçados em estudo	272
Quadro 5.23 – Factores de emissão dos poluentes gerados pelo tráfego rodoviário	291
Quadro 5.24– Valores dos parâmetros meteorológicos para as situações de cenário típico e de cenário desfavorável	292
Quadro 5.23 – Localização dos receptores considerados na simulação realizada da dispersão de poluentes atmosféricos com origem na estrada.....	293
Quadro 5.25 - Distâncias correspondentes a LAeq de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A) (fase de construção).....	299
Quadro 5.26 - Níveis sonoros do Ruído Particular nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 1)	302
Quadro 5.27 - Níveis sonoros do Ruído Particular nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 2)	304
Quadro 5.28 - Níveis sonoros do Ruído Particular nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 1+2)	306
Quadro 5.29 - Níveis sonoros do Ruído Particular nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 2+1)	308
Quadro 5.30 - Níveis sonoros do Ruído Ambiente nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 1)	311
Quadro 5.31 - Níveis sonoros do Ruído Ambiente nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 2)	314

Quadro 5.32 - Níveis sonoros do Ruído Ambiente nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 1+2)	316
Quadro 5.33 - Níveis sonoros do Ruído Ambiente nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 2+1)	319
Quadro 5.35 - Critérios de Avaliação de Impacte na componente ruído	323
Quadro 5.36 – Critérios e pontuações relativas à tipologia dos impactes	333
Quadro 5.37 – Áreas dos biótopos cartografados e afectados (ha) com a construção do traçado 1 e do traçado 2 em estudo e respectiva percentagem de afectação. Para a determinação da área afectada foram considerados os limites dos taludes quando existentes e na sua ausência o limite da via.	336
Quadro 5.38 – Matriz de impactes sobre a flora e fauna na fase de construção.	338
Quadro 5.39 - Matriz de impactes sobre a flora e fauna na fase de exploração.	343
Quadro 5.40 - Comparação da afectação dos troços 1 e 3 dos traçados 1 e 2, no biótopo bosque de folhosas, bosque misto, matos, na AMRE B, AMRE C, comparação quanto à permeabilidade e proximidade a zonas perturbadas.	345
Quadro 5.41 – Zonas de malha fina, específica para a herpetofauna, projecta para ambos os traçados.	353
Quadro 5.42 – Características das cortinas elevatórias de voo.....	354
Quadro 5.43 – Características das rampas de escapatória.....	355
Quadro 5.44 - Lista dos viadutos contemplados pelo projecto para cada solução de traçado projectado.	357
Quadro 5.45 – Lista das passagens hidráulicas contempladas no projecto e passíveis de serem utilizadas pela fauna local para o traçado 1	359
Quadro 5.46 – Lista das passagens hidráulicas contempladas no projecto e passíveis de serem utilizadas pela fauna local para o traçado 1	360
Quadro 5.47 – Usos do Solo situados no Traçado 1. Percentagem de Afectação.....	364
Quadro 5.48 – Caracterização dos Usos do Solo Atravessados no Traçado 1. Extensões e Áreas Afectadas.....	365
Quadro 5.49 – Usos do Solo situados no Traçado 2. Percentagem de Afectação.....	368
Quadro 5.50 – Caracterização dos Usos do Solo Atravessados no Traçado 2. Extensões e Áreas Afectadas.....	369
Quadro 5.51 – Usos do Solo situados no Traçado 1+2. Percentagem de Afectação.	372
Quadro 5.52 – Usos do Solo situados no Traçado 2+1. Percentagem de Afectação.	373
Quadro 5.53 – Comparação das Soluções em estudo em termos de afectação dos usos do solo.	374
Quadro 5.54 – Caracterização dos aglomerados populacionais situados na proximidade da Traçado 1381	
Quadro 5.55 – Caracterização dos aglomerados populacionais situados na proximidade da Traçado 2382	
Quadro 5.56 – Caracterização dos aglomerados populacionais situados na proximidade do Traçado 1+2	383

Quadro 5.57 – Caracterização dos aglomerados populacionais situados na proximidade do Traçado 2+1	383
Quadro 5.58 – Localização das afectações	384
Quadro 5.59 – Equipamentos colectivos identificados nas proximidades da Traçado 1.....	385
Quadro 5.60 – Equipamentos colectivos identificados nas proximidades da Traçado 2.....	386
Quadro 5.61 – Equipamentos colectivos identificados nas proximidades do Traçado 1+2.....	386
Quadro 5.62 – Equipamentos colectivos identificados nas proximidades do Traçado 2+1.....	386
Quadro 5.63 – Classes de espaços (de ordenamento) interceptadas pelos traçados e respectivas percentagens face à área total	395
Quadro 5.64 – Extensão de RAN afectada pelas soluções de traçado em estudo	399
Quadro 5.65 – Áreas de regadio tradicional na área em estudo	402
Quadro 5.66 – Parcelas de vinha na área em estudo.....	402
Quadro 5.67 – Extensão e área de REN afectada pelas soluções de traçado em estudo.....	406
Quadro 5.68 – Critérios de Análise Qualitativa dos Impactes.....	415
Quadro 5.69 – Magnitude do Impacte e Respectivo Valor Numérico	415
Quadro 5.70 – Área Afectada e Respectivo Valor Numérico	415
Quadro 5.71 – Significância dos resultados obtidos a partir do cálculo do Valor de Impacte Patrimonial	416
Quadro 5.72 – Avaliação de Impactes Patrimoniais	418
Quadro 5.73– Classificação dos resíduos gerados na fase de construção do traçado rodoviário	434
Quadro 6.1– Métodos de análise a adoptar para cada parâmetro da qualidade da água	448
Quadro 7.1 – Quadro Síntese de Impactes.....	467
Quadro 7.2 – Quadro Síntese da Análise Comparativa de Soluções de Traçado.....	496

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1 – Temperaturas mínimas, médias e máximas do ar, para a estação climatológica de Viseu (1951-1980)	35
Figura 4.2 – Amplitude térmica registada para a estação climatológica de Viseu (1951-1980).....	35
Figura 4.3 – Intensidade de precipitação para cada mês do ano	37
Figura 4.4 – Gráfico Termo-pluviométrico na estação climatológica de Viseu (1951-1980) e estação udométrica de Sátão (1961-1980).....	38
Figura 4.5 – Frequências e velocidades dos ventos na estação climatológica de Viseu (1951-1980)	39
Figura 4.6 – Valores médios mensais de humidade relativa do ar, na estação climatológica de Viseu (1951-1980)	40
Figura 4.7 – Evaporação e Temperatura Média ao longo do ano, na estação climatológica da Viseu (1951-1980)	41
Figura 4.8 – Número de dias com nevoeiro ao longo do ano, na estação climatológica de Viseu (1951-1980).....	42
Figura 4.9 - Localização da estação Vouguinha (Fonte: SNIRH, 2010)	70
Figura 4.10 - Localização da estação Ponte Prime (Fonte: SNIRH, 2010)	73
Figura 4.11 - Localização da estação 178/C19. (Fonte: SNIRH, 2010).....	79
Figura 4.12 - Localização da estação 178/5 (Fonte: SNIRH, 2010)	80
Figura 4.13 – Localização espacial dos pontos seleccionados correspondentes à região em estudo (Fonte: DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE e F.C.T./U.N.L., 2001)	92
Figura 4.14 – Número de observações médio detectado por ponto, num raio de 100m.....	132
Figura 4.15 – Riqueza específica média (n.º de espécies) da comunidade de aves detectada durante o trabalho de campo num raio de 100m.....	133
Figura 4.16 - Áreas agrícolas de policultura (hortícolas, a vinha e o olival)	154
Figura 4.17 - Cenário de ocupação do solo, característico da faixa de território.....	154
Figura 4.18 - Panorâmica da faixa de desenvolvimento dos corredores em estudo, sendo visível	155
Figura 4.19 – Estrutura etária da população em 2001 (Fonte: Censos 2001, Instituto Nacional de Estatística – Portugal)	160
Figura 4.20 – População residente em 2001 segundo o nível de ensino atingido (Fonte: Censos 2001, Instituto Nacional de Estatística – Portugal).....	162
Figura 4.21 – População desempregada, residente nas unidades territoriais em estudo, em 2001, segundo o grupo etário (Fonte: Censos 2001, Instituto Nacional de Estatística – Portugal)	163

Figura 4.22 – População desempregada, residente nas unidades territoriais em estudo, em 2001, segundo o nível de instrução (Fonte: Censos 2001, Instituto Nacional de Estatística – Portugal)	164
Figura 4.23 – População activa empregada por sectores de actividade (2001) (Fonte: Censos 2001, Instituto Nacional de Estatística – Portugal).....	165
Figura 4.24 – Superfície das principais culturas agrícolas - 2008 (Fonte: INE, 2009).....	169
Figura 4.25 - Actividade Pecuária em Viseu - 1999 (Fonte: Recenseamento Geral da Agricultura, 1999)	172
Figura 4.26 - Actividade Pecuária em Sátão - 1999 (Fonte: Recenseamento Geral da Agricultura, 1999)	173
Figura 4.27 – Rede viária do concelho de Viseu (Fonte: Viajar Clix, 2009)	185
Figura 4.28 – Rede viária do concelho de Sátão (Fonte: Viajar Clix, 2009)	186
Figura 4.29 – Principal meio de transporte utilizado em Portugal, na região Centro e sub-região Dão-Lafões, na deslocação para o trabalho ou estudo (2001) (Fonte: Censos, 2001)	187
Figura 4.30 – Principal meio de transporte utilizado nos concelhos de Viseu e Sátão e nas freguesias de Cavernães, Cepões, Fragosela, Mundão, Rio de Loba, Santos Evos, Mioma, São Miguel de Vila Boa e Sátão, na deslocação para o trabalho ou estudo (2001) (Fonte: Censos, 2001)	188
Figura 4.31 – Tipologia de paisagem característica da faixa atravessada pelos Traçados 1 e 2, onde se verifica uma nítida alternância visual da matriz florestal e agrícola.	230
Figura 4.32 – Nas zonas de cumeada a paisagem é marcada pela presença de afloramentos rochosos à superfície, apresentando-se o solo desprovido de vegetação arbórea e coberto de matos rasteiros	230
Figura 4.33 – Aglomerado de Corredoura.....	231
Figura 4.34 – Localização das infra-estruturas integradas da Associação de Municípios da Região do Planalto Beirão (Fonte: Associação de Municípios da Região do Planalto Beirão, 2010)	235
Figura 4.35 – Centro de Tratamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (Fonte: Associação de Municípios da Região do Planalto Beirão, 2010)	235
Figura 5.1 – Vedação com malha de densidade menor para evitar o atravessamento de espécies de fauna de pequenas dimensões (Fonte: Ministerio de Medio Ambiente. 2006).....	354
Figura 5.2 – Representação de uma cortina de vegetação elevatória de voo (Fonte: ICNB, 2008a).	355
Figura 5.3 – Rampa de escapatória (Fonte: Ministerio de Medio Ambiente. 2006).....	356
Figura 5.4 – Vista panorâmica da zona de atravessamento sobre a ribeira Nossa Senhora da Vitória, localizado no fundo desta encosta.	357
Figura 5.5 - Esquema ilustrativo de uma passagem inferior com barreiras visuais (Fonte: Iuell <i>et al.</i> , 2003).....	358
Figura 5.6 - Passagem inferior adaptada com corredor de vegetação herbácea (Fonte: Iuell <i>et al.</i> , 2003).	359
Figura 5.7 - Esquema representativo de uma cortina de vegetação nas imediações de uma passagem inferior (Fonte: Ministerio de Medio Ambiente. 2006).	362







1 - INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

1.1 - APRESENTAÇÃO DO PROJECTO

O projecto rodoviário - objecto do presente Estudo de Impacte Ambiental – corresponde à “Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão” e encontra-se em fase de Estudo Prévio.

1.2 - APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

O presente documento constitui o Tomo 1.1 - Relatório Síntese - do Volume IV - Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Estudo Prévio da “Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão”.

O EIA integra ainda o Tomo 1.2 – Anexos Técnicos e o Tomo 1.3 – Peças Desenhadas, sendo acompanhado do Resumo Não Técnico destinado à consulta do público no processo de Avaliação de Impacte Ambiental a que será sujeito.

1.3 - FASEAMENTO DOS TRABALHOS

O Estudo Prévio da “Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão” desenvolveu-se em três fases distintas, conforme previsto no respectivo Caderno de Encargos, que são designadamente:

- Estudo de Viabilidade de Corredores – em termos ambientais, esta fase centrou-se na análise de corredores à escala 1:25 000, tendo em vista a viabilização e selecção de corredores para a subsequente cobertura aerofotográfica e restituição para desenvolvimento dos traçados à escala 1:5000;
- Estudo de Viabilidade de Traçados - em termos ambientais, esta fase centrou-se numa análise dos traçados à escala 1:5 000, na perspectiva da sua optimização e garantindo a sua estabilização no subsequente desenvolvimento do Estudo Prévio;
- Estudo Prévio – nesta fase foi desenvolvido o presente Estudo de Impacte Ambiental com o qual se pretende fornecer ao decisor a informação necessária para a selecção do corredor ambientalmente mais favorável, visando a optimização dos traçados em fase posterior de Projecto de Execução e conhecimento antecipado dos impactes ambientais significativos.

1.4 - ENQUADRAMENTO LEGAL

O presente EIA encontra-se concertado com o quadro legal vigente em matéria de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nomeadamente, o Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro, que alterou e

republicou o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio e a Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, que define a estrutura dos Estudos de Impacte Ambiental, bem como a Directiva 85/337/CEE do Conselho, de 27 de Junho de 1985, com as alterações introduzidas pela directiva 97/11/CEE, do Conselho, de 3 de Março de 1997. Foi ainda considerada toda a legislação de carácter relevante aplicável à área de estudo, no desenvolvimento de cada capítulo ambiental.

1.5 - IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA E DO PROPONENTE DO PROJECTO

A EP – Estradas de Portugal, S.A., sob a tutela do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, constitui simultaneamente a entidade proponente e licenciadora do Estudo Prévio da “Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão”.

1.6 - IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO E RESPECTIVO PERÍODO DE ELABORAÇÃO

O Estudo Prévio – objecto do presente estudo – foi desenvolvido pela Proplano – Gabinete de Estudos e Projectos, Lda. sendo a realização do presente EIA da responsabilidade da Horizonte de Projecto - Consultores em Ambiente e Paisagismo, Lda. A equipa técnica participante na elaboração do presente estudo encontra-se apresentada no quadro que se segue.

Quadro 1.1 – Identificação da Equipa Técnica do presente EIA

ESPECIALIDADE TÉCNICA	NOME	HABILITAÇÕES LITERÁRIAS / PROFISSIONAIS
COORDENADOR DO ESTUDO	Helena Nascimento	Engenheira do Ambiente
GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	João Gaspar	Engenheiro do Ambiente
SOLOS, RAN E REN	Fernanda Gomes	Arquitecta Paisagista
CLIMA E METEOROLOGIA	Joana Bicha	Engenheira do Ambiente
RECURSOS HÍDRICOS	Helena Nascimento	Engenheira do Ambiente
QUALIDADE DO AR	Ana Moura e Silva	Engenheira do Ambiente

ESPECIALIDADE TÉCNICA	NOME	HABILITAÇÕES LITERÁRIAS / PROFISSIONAIS
RUÍDO	Vitor Rosão	Engenheiro Electrotécnico
COMPONENTE BIOLÓGICA	Hugo Costa	Biólogo
COMPONENTE SOCIAL	Joana Bicha	Engenheira do Ambiente
PLANEAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO	Ana Moura e Silva	Engenheira do Ambiente
PATRIMÓNIO CULTURAL	Tiago Costa	Arqueólogo
USO ACTUAL DO SOLO E PAISAGEM	Fernanda Gomes	Arquitecta Paisagista

O período de execução do presente EIA decorreu entre Abril de 2009 e Março de 2010, tendo havido a articulação necessária (entre ambas as empresas anteriormente citadas) com o desenvolvimento dos trabalhos relativos ao Projecto Rodoviário.

1.7 - METODOLOGIA GERAL DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

Os trabalhos desenvolvidos para a elaboração do presente EIA incluíram as fases que se descrevem seguidamente:

- Recolha e análise de informação bibliográfica relevante para o desenvolvimento dos trabalhos de elaboração do estudo;
- Contacto com diversas entidades detentoras de informação relevante para a elaboração do estudo (no Anexo B, apresentado no Volume II do presente estudo, expõe-se um resumo dos contactos efectuados com as entidades);
- Recolha de informações no corredor (de 400 metros) onde se desenvolve o traçado em estudo através de visitas de campo por toda a equipa técnica tendo por objectivos:
 - a realização de uma análise dos dados relevantes aos descritores ambientais em estudo;
 - a identificação dos potenciais locais críticos sob o ponto de vista de cada descritor ambiental;
 - a determinação das faixas potencialmente expostas a impactes negativos;
- Realização da caracterização da situação actual em matéria de ambiente;
- Predição e avaliação de impactes negativos e positivos sobre os vários descritores ambientais;
- Análise comparativa das soluções de traçado em estudo;

- Preconização de medidas de minimização sobre os impactes negativos anteriormente avaliados e potenciação dos impactes positivos expectáveis;
- Indicação das directrizes gerais a considerar no Plano de Monitorização a desenvolver em fase de Projecto de Execução.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos inerentes ao presente estudo, foram realizadas várias reuniões com a equipa do projecto rodoviário e com a Estradas de Portugal, S.A., bem como com as Câmaras Municipais de Viseu e de Sátão, o que favoreceu o desenvolvimento integrado dos trabalhos, permitindo trocas de informação permanentes com o objectivo de se virem a implementar soluções técnicas mais favoráveis do ponto de vista das vertentes ambientais analisadas.

O presente EIA é composto pelos seguintes volumes:

- Relatório Síntese (Tomo 1.1), que consiste no resumo de toda a informação relevante para a caracterização actual dos valores ambientais na área em estudo, previsão dos impactes decorrentes da construção e exploração da infra-estrutura viária, preconização de medidas de minimização e acções de monitorização e análise comparativa das soluções de traçado em estudo;
- Anexos Técnicos (Tomo 1.2) - inclui toda a informação de pormenor técnico necessária para o suporte e o cabal entendimento do Relatório Síntese
- Peças Desenhadas (Tomo 1.3) – são apresentados todos os elementos gráficos necessários à análise e interpretação das peças escritas que compõem o estudo.

Acompanha ainda o EIA, um Resumo Não Técnico que se destina à consulta do público no decorrer do processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

2 - ANTECEDENTES, OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

Quanto aos antecedentes, refere-se que não há a registar a existência de estudos anteriores, no que se refere ao traçado de uma Variante à actual EN229.

O presente estudo tem como principal objectivo a melhoria do nível de serviço e da segurança rodoviária, relativamente aos níveis que a actual EN229 oferece aos seus utentes.

A forte presença de habitações junto à actual EN 229, os seus acessos directos à estrada e o acréscimo do volume de tráfego observado nos últimos anos, obrigam a velocidades reduzidas e a grandes riscos em termos de segurança rodoviária.

As actuais condições da EN229, não permitem o seu alargamento e beneficiação por aproveitamento da actual plataforma, exceptuando em zonas pontuais, pelo que a variante é a resposta necessária à requalificação deste eixo de importância estratégica regional onde se englobam vários concelhos.

A variante à EN229 vem assim ao encontro da comodidade e da segurança, permitindo velocidades de circulação da ordem dos 80 km/h, garantindo as ligações necessárias à rede rodoviária existente e assegurando ainda o acesso a infra-estruturas rodoviárias previstas como é o caso da via apresentada no PDM da Câmara Municipal de Viseu, que articula a EN229 e a EN323.

3 - DESCRIÇÃO DO PROJECTO E DAS RESPECTIVAS ALTERNATIVAS

3.1 - LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO

O estudo rodoviário da Variante à EN229 entre Viseu e Sátão desenvolve-se no distrito de Viseu, maioritariamente no concelho de Viseu (freguesias de Rio de Loba, Cavernães, São Pedro de France e Santos Evos), sendo que o final do Traçado 2 ainda se insere no concelho de Sátão (freguesia de Sátão), numa extensão aproximada de 13 km. Nos Desenhos EN229-EP.EIA-01 e EN229-EP.EIA-02 representam-se o enquadramento regional e nacional e o enquadramento administrativo, respectivamente. No Desenho EN229-EP.EIA-03, apresenta-se o Esboço Corográfico do projecto rodoviário em apreço e no Desenho EN229-EP.EIA-04 apresenta-se o fotoplano.

3.2 - IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS SENSÍVEIS NA ÁREA DE ESTUDO

Na aceção do Artigo 2º do Decreto-lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro, que alterou e republicou o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, são consideradas como “Áreas Sensíveis”:

- Áreas Protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-lei n.º 19/93, de 23 de Janeiro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-lei n.º 227/98, de 17 de Julho;
- Áreas Classificadas - Sítios da Rede Natura 2000, zonas especiais de conservação e zonas de protecção especial, classificadas nos termos do Decreto-lei n.º 140/99, de 24 de Abril (rectificado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro);
- Áreas de protecção de monumentos nacionais e dos imóveis de interesse público definidas nos termos da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro.

A área em estudo não está inserida em nenhuma área do Sistema Nacional de Áreas Classificadas ou IBA. A área protegida mais próxima é o Parque Natural da Serra da Estrela, que se situa a uma distância de cerca de 27km da área de estudo.

Quanto aos Sítio da Rede Natura, contabiliza-se a existência de 6 Sítios distanciados entre 10 a 30 km da área de estudo. A cerca de 10 a 20km para norte/noroeste localizam-se os Sítios Rede Natura 2000 das Serras da Freita e Arada (PTCON0047), Rio Paiva (PTCON0059) e Serra de Montemuro (PTCON0025). A 30km a sul e a oeste encontra-se ainda, respectivamente, os Sítios Rede Natura da Serra da Estrela (PTCON0014), Carregal do Sal (PTCON0027) e Cambarinho (PTCON0016).

A IBA mais próxima é a da Serra da Estrela (PT038), que se situa a cerca de 22km a sul da área de estudo.

No que se refere a áreas de protecção de monumentos nacionais e imóveis de interesse público definidas no Decreto-Lei n.º 107/01, de 8 de Setembro, não há a registar a existência de qualquer ocorrência na área em estudo.

3.3 - CONFORMIDADE DO PROJECTO COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EM VIGOR

No âmbito do presente estudo, foi analisada a conformidade do projecto com todo o quadro estratégico de planos e /ou programas de Ordenamento e Planeamento do Território.

A área de inserção do projecto encontra-se abrangida por um conjunto de instrumentos de ordenamento do território de âmbito nacional, regional, intermunicipal e municipal que se apresenta no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 – Instrumentos de Ordenamento e Planeamento do Território na região e área em estudo

Instrumento de Ordenamento e Planeamento do Território	Âmbito Territorial
Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro	Regional
Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Dão Lafões	Regional
Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do rio Mondego	Regional
Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do rio Vouga	Regional
“Região Demarcada do Dão”	Regional
“Área de Produção da Maçã Bravo de Esmolfe”	Regional
“Área de Produção da Maçã da Beira Alta”	Regional
Plano Director Municipal (PDM) de Viseu	Municipal
Plano Director Municipal (PDM) de Sátão	Municipal

A interferência com os Planos / Instrumentos de Ordenamento e Planeamento do Território, anteriormente mencionados, bem como com as respectivas classes de espaços nestes definidos é analisada no âmbito do capítulo 4.11 - do presente documento.

3.4 - CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA EXISTENTES OU PREVISTAS NA ÁREA DO PROJECTO

Neste ponto pretende-se identificar as condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública que ocorrem na área envolvente do projecto em apreço e que possam condicionar a concretização das principais acções do projecto, referindo a compatibilização do projecto com este tipo de factores.

Esta inventariação baseou-se nas Cartas de Condicionantes, Cartas de Reserva Ecológica Nacional e Cartas de Reserva Agrícola Nacional dos PDM de Viseu e Sátão, e na informação fornecida por um conjunto de entidades contactadas (discriminada no Quadro apresentado no Anexo A – Entidades Contactadas e Informação Fornecida – constante do Tomo 1.2 – Anexos Técnicos, do presente EIA).

Em termos de condicionantes legais, servidões e restrições de utilidade pública existentes na área em estudo, há a destacar as interferências dos traçados em estudo com as seguintes situações:

- Reserva Ecológica Nacional;
- Outras Áreas Agrícolas;
- Reserva Agrícola Nacional;
- Perímetro Florestal de Mundão;
- Manchas classificadas como corredores ecológicos no âmbito do Plano Regional de Ordenamento Florestal de Dão-Lafões;
- Pedreira licenciada e respectiva zona de expansão;
- Área de direitos concedidos para a exploração de recursos geológicos (Pedreira da Amieira ou Vale da Canada);
- Infra-estruturas da rede eléctrica.

A interferência com Condicionantes Legais e Servidões e Restrições de Utilidade Pública anteriormente mencionados e o regime legal que as regulamente é analisada no âmbito do Capítulo 5.12 - do presente documento. Estes factores encontram-se ilustrados nos Desenhos n.º EN229-EP.EIA -20 – Áreas da Reserva Agrícola Nacional (RAN), n.º EN229-EP.EIA -21 – Áreas da Reserva Ecológica Nacional (REN) e n.º EN229-EP.EIA -22 – Outras Condicionantes, constantes do Tomo 1.3 – Peças Desenhadas, do presente EIA.

3.5 - DESCRIÇÃO DO PROJECTO

3.5.1 - DESCRIÇÃO GERAL DOS TRAÇADOS

O presente Estudo Prévio apresenta dois traçados base: Traçado 1 e Traçado 2. A combinação destas duas soluções resulta em mais duas soluções, o Traçado 1+2 e o Traçado 2+1. Estas duas soluções coincidem num trecho de cerca de 2800 m, a partir do PK 5+350 do Traçado 1 e a partir do PK 3+458 do Traçado 2, até à Rotunda 2 com a EM 580 (equivalente nas duas soluções, pk 8+176 do Traçado 1 e pk 6+284 do Traçado 2).

Foram previstas ligações à rede viária local. A localização e geometria das referidas ligações tiveram em consideração os valores de tráfego, entretanto obtidos, com base nos trabalhos de campo efectuados, de modo a garantir o nível de serviço exigido.

Durante o desenvolvimento do estudo, foram optimizadas as rasantes, foi aumentado o raio da rotunda 2 (comum ao traçado 1 e traçado 2) conforme sugerido pela Câmara Municipal de Viseu, garantindo a sua capacidade para uma futura ligação municipal.

3.5.1.1 - Velocidade de Projecto

Velocidade base $V_B = 80$ km/h

Velocidade tráfego $V_T = 100$ km/h

3.5.1.2 - Perfil Transversal Tipo

O perfil transversal tipo preconizado é o seguinte:

- 2.5(berma) + 2x3.5 (faixa de rodagem) + 2.5(berma) ou, quando existir via de lentos;
- 2.5(berma) + 2x3.5(faixa de rodagem) + 3.25(via de lentos) + 1.5(berma).

A valeta de plataforma, reduzida, tem uma largura de 1.20 m e em aterro prevê-se, quando necessário, valeta de bordadura e 0.60 m para a concordância com o talude de aterro.

Quanto às rotundas foi respeitado o documento “Dimensionamento de Rotundas” da “Estradas de Portugal”.

As rotundas foram projectadas com $R_i=21.00$, faixa de rodagem com 9.60m e $R_e=31.60$ m, as bermas exteriores e interiores têm 1 m de largura.



Quanto aos restabelecimentos admitiu-se uma faixa de rodagem variável com 5.50m ou 6.00 e bermas com 0.50m ou 1.00m de largura consoante a sua classificação.

3.5.1.3 - Traçado em Planta

Raio mínimo normal RN=450m

Raio mínimo absoluto RA=240m

Nesta fase de Estudo Prévio, não foram consideradas curvas de transição associadas às curvas circulares.

3.5.1.4 - Traçado em Perfil Longitudinal

Inclinação máxima dos traineis: 6%

Concordância convexa (raio mínimo):..... 12500 m

Concordância côncava (raio mínimo):..... 5500 m

Desenvolvimento mínimo das concordâncias 120 m

3.5.1.5 - Vias de Lentos

A necessidade destas vias deve ser considerada sempre que é ultrapassada a extensão crítica relativa à inclinação de um determinado trainel, desde que o volume horário de projecto seja superior a 200 veículos e o volume de veículos pesados seja superior a 20 veículos/hora.

O estudo de tráfego apresenta valores de TMDA distintos para cada uma das soluções e troços.

O valor mínimo de TMDA para o Traçado 2, considerando a rede viária definida no PDM – Cenário Optimista em 2032, é de 5258, em ambos os sentidos, ponderando para um sentido este valor passa a 3155 veículos (60% da totalidade). Aplicando o factor de 8.5% do TMDA para cálculo do VHP (conforme observado nas contagens do estudo de tráfego) chegamos a um valor de VHP=268 veículos.

Relativamente aos pesados e ainda para 2032 estes correspondem a 9,9 % do tráfego total o que origina um VHP de pesados da ordem dos 26.5 veículos.

O mesmo cálculo para a solução 1, apresenta valores um pouco inferiores a 200 veículos ou 20 veículos para os pesados em um dos troços, sendo que no estudo foram consideradas vias de lentos nas duas soluções.

A localização das vias de lentos é apresentada nos desenhos planta/perfil dos dois traçados.

O Traçado 1, com uma extensão total de 12295.7m, apresenta no sentido Viseu/Sátão três vias de lentos entre os PK's 1+260 e 2+690, PK's 8+205 e 10+495 e PK's 11+170 e 12+273, no sentido contrário existem duas vias de lentos entre os PK's 0+200 e 1+447 e PK's 10+035 e 11+370.

O total de extensão de vias de lentos perfaz 7395m constituindo 30% da extensão total nos dois sentidos (12295.7×2).

O Traçado 2, com uma extensão de 13047.6m, apresenta no sentido Viseu/Sátão duas zonas com via de lentos, entre os PK's 0+202 e 1+387 e os PK's 11+061 e 12+230, no sentido contrário existe apenas uma via de lentos entre os PK's 1+447 e 3+820.

O total de vias de lentos a implantar tem uma extensão de 5980 m. A percentagem de extensão de vias de lentos, no Traçado 2, é $(5980) / 2 \times 13047.6 = 23\%$.

Para as combinações de traçado 1+2 e 2+1 os comprimentos totais de vias de lentos são de 4365 m e 6295 m, respectivamente.

3.5.1.6 - Vias de Aceleração e Abrandamento

Os comprimentos destas vias, existentes nas aproximações do nó 1 (traçado 1 e traçado 2) aos ramos dos nós, foram calculados segundo os critérios preconizados nas Normas de Projecto da EP.

3.5.2 - DESCRIÇÃO GERAL DAS SOLUÇÕES DE TRAÇADO RODOVIÁRIO EM ESTUDO

Conforme referido anteriormente, o presente Estudo Prévio apresenta dois traçados base: Traçado 1 e Traçado 2, resultando a combinação destes em mais duas soluções, o Traçado 1+2 e o Traçado 2+1.

Estes traçados, coincidem em cerca de 2800 m, a partir do PK 5+350 do Traçado 1 e a partir do PK 3+458 do Traçado 2 até à Rotunda 2 com a EM 580 (equivalente nas duas soluções).

Esta coincidência de traçados, permite combinar directamente, sem a necessidade de ligações adicionais a primeira parte do traçado 1 com a segunda parte do traçado 2 e ainda a primeira parte do traçado 2 com a segunda parte do traçado 1, utilizando a Rotunda 2 (sobre a EM580 e comum às duas soluções de traçado base) como elemento separador destas combinações.

As extensões aproximadas destes traçados são as seguintes:

Traçado 1 – 12,3 km
Traçado 2 – 13,0 km
Traçado 1+2 – 15,0 km
Traçado 2+1 – 10,3 km

3.5.2.1 - Traçado 1

O Traçado 1 inicia-se no Nó A25/IP5, existente, que será completado permitindo todas as ligações de e para a Variante à EN229. O desenvolvimento total deste traçado é de 12295.687 metros, apresenta ao longo do seu desenvolvimento, três intersecções em rotunda, quatro PI's e três PS's.

A partir do referido Nó A25/IP5, o traçado desenvolve-se para nascente contornando, pelo sul, a pedreira "Amieira ou Vale de Canada" e passando a norte da EM585. Neste troço a estrada de acesso à pedreira é restabelecida através de duas passagens inferiores PI A e PI B, que atravessam a variante e o ramo B.

A existência de construções e o pouco espaço disponível entre a pedreira e a estrada municipal condicionam fortemente o traçado da variante até às proximidades do Pk 1+000 ponto a partir do qual a directriz inflecte para norte passando a poente de Carragoso e, em seguida, cerca do Pk 2+000, inflecte novamente para nascente permitindo a ligação à rede viária local por intermédio de uma rotunda com o CM1351 (Rotunda 1), localizada entre Carragoso e Sernada, ao PK 2+690.

A directriz apresenta uma sequência de curvas, de raio 500 metros, exceptuando-se a curva de ligação à actual obra de arte (Nó IP5/A25) onde o traçado é limitado pelo nó existente e apresenta um raio de 400 metros e as curvas de 400 m e 250 metros à chegada e à saída da Rotunda 1, respectivamente.

Estes raios, com valores inferiores ao raio mínimo normal para a velocidade de 80 km/h justificam-se por se encontrarem em zonas de redução de velocidade, pelo que não apresentam qualquer problema em termos de segurança ou comodidade.

A rasante, nestes primeiros 2690 metros desenvolve-se com inclinações longitudinais de 6% sendo o primeiro trainel descendente e o segundo ascendente fazendo-se a respectiva concordância vertical entre os dois traineis com uma curva côncava com RV= 5500m.

Nas proximidades do PK 1+000 está prevista uma PI que permite o acesso à pedreira a partir da EM585.

Ultrapassada a rotunda com o CM1351 (Rotunda 1) a directriz inflecte para norte ladeando Sernada, pelo lado nascente, vencendo em viaduto (Viaduto 1) duas linhas de água afluentes do Ribeiro da

Senhora da Vitória/Santos Evos, entre os PK's 3+890 e 4+175 m. A directriz continua a desenvolver-se a meia encosta do lado poente do vale do referido ribeiro que será ultrapassado tal como o CM1351 por um segundo viaduto (Viaduto 2) que se inicia ao PK5+520 e o PK 5+840.

Do lado da encosta nascente a variante é cruzada, em PS, pelo caminho de acesso a Ermida e em seguida, a partir do PK 7+000, inflecte para NE chegando a EM580 onde foi prevista uma segunda rotunda (Rotunda 2) que permitirá nova ligação à rede viária local.

Neste troço entre as rotundas 1 e 2 a rasante não apresenta inclinações significativas mas obriga a movimentos de terra de algum volume com realce para duas escavações entre o Pk 6+300 e o Pk 7+200, com alturas da ordem dos 20m e 25m. Neste troço assinala-se duas travessias desniveladas, uma nas proximidades de Sernada e outra no já referido acesso a Ermida.

A partir da rotunda 2 a directriz continua para NE ladeando por nascente, Junçal e Travassos, os raios variam de 500 a 700 metros. O traçado termina numa terceira rotunda sobre a actual EN229 perto do km 76.5.

A rasante nestes últimos quilómetros apresenta inclinações acentuadas, entre os 4.5% e os 6%.

Neste troço existem mais duas passagens desniveladas, uma em PS perto de Junçal e outra em PI no CM1332 a nascente de Travassos.

3.5.2.2 - Traçado 2

O traçado 2 tem um desenvolvimento de 13047.601 metros, um nó desnivelado com o IP5, quatro intersecções em rotunda e três passagens superiores.

O início do traçado 2 localiza-se num nó em “diamante”, a construir, no actual IP5 nas proximidades do km 95.5. Este nó permitirá a ligação à malha viária prevista na proposta de revisão do PDM da Câmara Municipal de Viseu.

O traçado desenvolve-se inicialmente, a norte das actuais instalações do Centro Hípico, na freguesia de Rio da Loba – Viseu, com a rasante, a acompanhar o terreno natural com uma inclinação longitudinal ascendente de 6% até à rotunda 1 (intersecção com o CM1351).

Ultrapassada a rotunda com o CM1351 (rotunda 1) a directriz segue para nascente e cerca do PK 2+000 inflecte para norte seguindo o traçado a meia encosta do lado poente do vale do Ribeiro Senhora da

Vitória/Santos Evos que será atravessado, conjuntamente com o CM1353, em viaduto, denominado viaduto 1, entre os PK's 3+600 e 3+975, neste viaduto inicia-se a equivalência com o traçado 1, equivalência esta que se manterá até à rotunda 2. A rotunda 2 interliga a variante com a EM 580.

Tal como no traçado 1, este troço apresenta movimentos de terra significativos realçando-se duas escavações entre o PK 4+500 e o PK 5+500, com valores da ordem dos 20m e 25m de altura. Neste troço é garantido o acesso a Ermida através de uma passagem superior.

A partir da rotunda 2, o traçado afasta-se do traçado 1 inflectindo para nascente entrando numa zona de terreno mais ondulado pelo que os aterros e escavações se agravam havendo a considerar um novo viaduto, sensivelmente entre o Pk 9+385 e o Pk9+845, que para além de atravessar duas linhas de água, garante a passagem do CM 1332.

Apesar do acidentado do terreno prevê-se uma nova rotunda (Rotunda 3) com a EM585 privilegiando as ligações à freguesia de S. Pedro de France.

Entre a rotunda 3 e o final do traçado a directriz orienta-se para NE. A ligação à variante de Sátão é garantida através de uma rotunda, rotunda 4, localizada no entroncamento existente entre a EN229 e a Variante de Sátão.

3.5.2.3 - As combinações, traçado 1+2 e traçado 2+1

Tal como referido anteriormente o traçado 1 e o traçado 2 têm um troço coincidente que corresponde aos PK's 5+350 e 8+150 no traçado 1 e aos PK's 3+458 a 6+258, numa extensão de 2 + 800 metros que termina na rotunda 2 comum aos dois traçados.

Os traçados 1+2 e 2+1, combinam o início da solução 1 com o fim da solução 2 e o início da solução 2 com o fim da solução 1, proporcionando um traçado mais extenso com cerca de 15km no primeiro caso e um outro muito mais curto com cerca de 10.3km para a segunda combinação.

A combinação 1 (traçado 1+2) inicia-se no nó com o IP5/A25 já existente, a completar, conforme descrito no traçado 1, segue este traçado até à rotunda 2, PK 6+258. A seguir à rotunda 2 toma o alinhamento do traçado 2 com correspondente PK 8+150 indo terminar na rotunda com a EN229 e Variante de Sátão.

Relativamente ao traçado 2+1 este iniciar-se-á no novo nó a construir no IP5 (traçado 2) mantendo-se coincidente ao traçado 2 até à rotunda 2 (PK 8+150) onde inflecte mais para Norte acompanhando o traçado 1 até ao seu final na rotunda da EN229.

3.5.3 - NÓS E LIGAÇÕES À REDE VIÁRIA

3.5.3.4 - Traçado 1 – Nó1

O nó 1 do traçado 1 garante a interligação da variante à EN229 com o IP5 e a A25 através da remodelação do nó existente.

Para garantir todos os movimentos foram projectados os ramos A, B, C, D, E e F.

Ramo A – Ligação da Variante à EN229 com o IP5, sentido Sátão – Viseu.

Ramo B – Ligação da A25 à Variante à EN229 sentido Vilar Formoso – Sátão

Ramo C – Ripagem do ramo em “Loop” existente, de forma a garantir largura na actual obra de arte para as novas vias, sentido Aveiro (A25) para IP5 (Viseu).

Ramo D – Ligação da Variante à EN229 com a A25 no sentido Sátão – Vilar Formoso.

Ramo E – Ligação do IP5 (Viseu) com a Variante à EN229, sentido Sátão.

Ramo F - Ligação da Variante à EN229 com a A25, no sentido Aveiro.

As características geométricas em planta e perfil do nó são apresentadas nas peças desenhadas, sendo que se adoptou um perfil transversal tipo para ramos unidireccionais com de 1 metro de berma interior, 4 metros + sobrelargura (quando necessário) de via e bermas exteriores de 2.5 metros, em planta o raio mínimo é de 45 m nos ramos em “loop” e em perfil o ramo mais desfavorável é o ramo B com 7% de inclinação ascendente.

3.5.3.5 - Traçado 2 – Nó 1

O nó 1 do traçado 2 permite a ligação da variante ao IP5 e garante todos os movimentos IP5 / Variante. Fica ainda garantida a possível ligação com uma nova estrada a nascente do IP5, prevista pela Câmara Municipal de Viseu.

A solução de nó apresenta uma geometria do tipo “diamante” com duas rotundas e uma passagem superior ao IP5. Neste nó, atinge-se uma inclinação de 8%, ascendente no ramo D.

3.5.4 - TRÁFEGO

Foi desenvolvido um Estudo de Tráfego com o objectivo de analisar a procura de tráfego actual na rede viária em questão, e perspectivar a sua evolução, de forma a prever a carga de tráfego na via em estudo

e na rede envolvente nos anos de previsão considerados (2012 - ano de abertura ao tráfego; 2022 - ano intermédio; 2032 - ano horizonte), segundo perspectivas diferenciadas de evolução socioeconómica.

No quadro seguinte apresentam-se os volumes de tráfego obtidos para os horizontes temporais definidos.

Quadro 3.2 – Volume de Tráfego Médio Diário (TMDA) para os anos 2012, 2022 e 2032

TROÇO	VALOR	2012	2022	2032
Viseu (IP5) <> Estrada para Carragoso	LIGEIOS	2990	3528	4032
	PESADOS	488	586	642
	MOTORIZADOS	3.478	4.114	4.674
	%PESADOS	14,0%	14,2%	13,7%
Estrada para Carragoso <> Estrada para Cavernães	LIGEIOS	2670	3148	3502
	PESADOS	362	438	482
	MOTORIZADOS	3.032	3.586	3.984
	%PESADOS	11,9%	12,2%	12,1%
Estrada para Cavernães <> Sátão (EN229)	LIGEIOS	2330	2784	3110
	PESADOS	278	340	368
	MOTORIZADOS	2.608	3.124	3.478
	%PESADOS	10,7%	10,9%	10,6%

Para que seja cumprido o estipulado no Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro, foram ainda calculados, para o ano de abertura ao tráfego, para os anos intermédios e ano horizonte de projecto, os volumes de veículos motorizados, ligeiros e pesados que se prevê que venham a utilizar o lanço em estudo, nos períodos compreendidos entre as 07h e as 20h (período diurno), entre as 20h e as 23h (período do entardecer) e entre as 23h e as 07h (período nocturno) e ainda as percentagens face aos totais respectivos do período de 24 horas (veículos motorizados, ligeiros e pesados), conforme apresentado no quadro seguinte.

Quadro 3.3 – Distribuição do tráfego no período de 24 horas

PERÍODO	DISTRIBUIÇÃO		
	TOTAL	LIGEIOS	PESADOS
Total (0h-24h)	100,00%	100,00%	100,00%
Diurno (7h-20h)	83,22%	83,02%	86,92%
Entardecer (20h-23h)	10,53%	10,81%	5,21%
Nocturno (23h-7h)	6,26%	6,17%	7,88%

3.5.5 - DRENAGEM

3.5.5.6 - Introdução

O Sistema de Drenagem da Variante à EN229 é composto pela Drenagem Transversal e pela Drenagem Longitudinal, a qual, por sua vez, se subdivide em Drenagem da Plataforma e em Drenagem Marginal. O sistema visa assegurar, por um lado, o rápido escoamento dos efluentes pluviais caídos sobre as plataformas e taludes e, por outro, a protecção destes últimos contra as águas que se escoarão pelos terrenos adjacentes na sua direcção.

Em fase de Estudo Prévio descrevem-se de modo sumário os diversos órgãos que constituirão o Sistema de Drenagem.

3.5.5.7 - Drenagem Transversal

Na avaliação dos caudais de cálculo para o dimensionamento de obras de drenagem, recorreu-se à metodologia proposta na publicação “Estudos de Precipitação com Aplicação no Projecto de Sistemas de Drenagem Pluvial (M. R. Matos, M.H. da Silva, LNEC, 1986), que consiste na utilização de uma fórmula do tipo

$$I = a/T^b$$

em que:

I - intensidade de chuvada, em milímetros por hora

t - tempo de concentração em minutos

a, b – coeficientes obtidos de acordo com a figura anexa

Para o cálculo do tempo de concentração de bacias hidrográficas, adoptou-se a fórmula de Ventura (simplificada), a qual é recomendada pela “École National de Ponts e Chaussées” e a fórmula de Temez.

Para o dimensionamento da drenagem transversal considerou-se um período de retorno de 100 anos em todas as bacias.

O cálculo dos caudais que influenciam o dimensionamento das secções dos aquedutos, têm por premissas os valores de quantidades máximas de precipitação, a dimensão das bacias hidrográficas, a extensão das linhas de água e o desnível entre o ponto mais afastado da bacia e a secção em estudo; sendo estes dois últimos valores, determinantes na obtenção do tempo de concentração. Ainda e relativamente ao cálculo dos caudais de máxima cheia, é apresentado no um quadro resumo do cálculo



hidrológico, onde são apresentados cálculos para diversos tempos de recorrência, nomeadamente 10, 50 e 100 anos.

Para a drenagem da plataforma os caudais de dimensionamento resultam da soma dos caudais gerados pelas áreas servidas.

No dimensionamento efectuado foram considerados aquedutos circulares com diâmetros de 1.00, e 1.50m e secções rectangulares de 2.0 x 2.0m e 3.0 x 2.0m.

Recomenda-se que na fase seguinte do estudo, e quando estiverem definidos todos os alinhamentos das PH's, que seja verificada a relação entre a secção e o comprimento de cada PH. Assim, se existirem PH's com alinhamentos superiores a 80.0m, estas terão secção mínima de 1.50m de modo a possibilitar a sua fácil inspecção.

O pré-dimensionamento hidráulico e a verificação das condições de vazão foram efectuados pela metodologia da Hidraulic Engineering circular n.º 5 do U. S. Bureau of Public Roads ("Hidraulic Charts for the Selection of Highway Culverts") considerando-se sempre inclinações superiores à crítica de modo que a secção de controlo seja a de entrada, e limitou-se o regolfo a montante a 1,35 vezes a altura do aqueduto.

Apresenta-se de seguida os quadros com o resumo do cálculo dos caudais e pré-dimensionamento dos aquedutos.

Quadro 3.4 – Drenagem transversal - Traçado 1

Nº PH	Km da PH	Área	Área	L	Cotas		H	Caudal Adoptado	Secção Proposta
		(ha)	(m2)		(máx.)	(mín.)	(m)		
PH 0.1	0+447	10,23	102317,06	281,87	500,00	480,00	20,00	1,501	f1
PH 0.2	0+662	7,94	79406,07	168,42	501,00	470,50	30,50	1,672	f1
PH 0.3	0+839	21,25	212488,24	669,06	511,00	470,00	41,00	2,388	f1.5
PH 0.4	0+893	4,23	42282,09	231,11	496,00	462,00	34,00	0,893	f1
PH 1.1	1+223	95,61	956098,71	1805,38	561,00	440,00	121,00	6,996	2x2
PH 1.2	1+855	6,65	66540,11	53,34	500,00	481,00	19,00	1,405	f1
PH 2.1	2+328	10,07	100686,14	1058,21	512,00	457,00	55,00	1,350	f1.5
PH 2.2	2+428	72,67	726692,58	1298,77	572,00	503,00	69,00	5,386	2x2
PH 3.1	3+101	17,02	170155,18	489,65	560,00	485,00	75,00	2,702	2x2
PH 3.2	3+449	15,79	157858,29	472,56	548,00	482,00	66,00	2,493	f1.5
Viaduto	--	90,13	901311,81	1301,05	597,00	457,00	140,00	7,752	--
PH 4.1	4+584	4,86	48554,17	218,41	560,00	480,00	80,00	1,025	f1.5
PH 4.2	4+823	14,49	144937,57	469,21	583,00	480,00	103,00	2,695	f1.5
PH 5.1	5+158	10,35	103538,37	247,30	560,00	480,00	80,00	2,187	f1.5
Viaduto 2		520,44	5204364,19	4377,45	628,00	465,00	163,00	19,050	
PH 6.1	6+200	17,14	171441,90	505,64	532,00	487,00	45,00	2,303	f1.2
PH 6.2	6+850	20,92	209209,14	346,99	556,00	506,00	50,00	3,063	f1.2
PH 7.1	7+090	20,92	209209,14	453,32	555,00	506,00	49,00	2,807	f1.2
PH 7.2	7+532	17,92	179175,59	309,71	693,00	520,00	173,00	3,784	f1.5
PH 8.1	8+066	20,69	206915,68	1008,10	596,00	515,00	81,00	2,546	f1.5
PH 8.2	8+685	11,11	111139,38	316,20	550,00	545,00	5,00	1,137	f1.5
PH 9.1	9+270	10,62	48647,32	275,86	582,00	530,00	52	2,072	f1
PH 9.2	9+755	3,50		210,00	590,00	540,00	50,00	0,739	f1.5
PH 9.3	9+977	9,03	90262,55	207,23	620,00	540,00	80,00	1,906	f1.5
PH 10.1	10+100	8,39	83945,00	465,86	656,00	540,00	116,00	1,773	f1
PH 10.2	10+273	4,28	42849,52	233,06	640,00	550,00	90,00	0,905	f1
PH 10.3	10+340	11,19	111906,12	459,50	653,00	550,00	103,00	2,265	f1.5
PH 10.4	10+527	5,55	55546,76	278,19	640,00	555,00	85,00	1,173	2.0x2.0

Nº PH	Km da PH	Área	Área	L	Cotas		H	Caudal Adoptado	Secção Proposta
		(ha)	(m2)		(máx.)	(mín.)	(m)		
PH 11.1	11+108	26,54	265418,25	833,64	630,00	560,00	70,00	3,068	f1.5
PH 11.2	11+893	24,24	242352,99	558,44	635,00	587,00	48,00	2,901	f1.5
PH 12.1	12+058	14,34	143378,78	534,09	630,00	587,00	43,00	1,973	f1.5

Quadro 3.5 – Drenagem transversal - Traçado 2

Nº PH	Km da PH	Área	Área	L	Cotas		H	Caudal Adoptado	Secção Proposta
		(ha)	(m2)		(máx.)	(mín.)	(m)		
PH 0.1	0+391	42,36	423646,95	795,25	570,00	519,00	51,0	3,916	2.0x2.0
PH 0.2	0+630	14,23	142323,49	614,36	584,00	544,00	40,0	1,840	f1
PH 1.1	1+056	61,35	613451,47	1336,09	605,00	560,00	45,0	4,168	f1.5
PH 1.2	1+776	8,03	80309,713	375,823	484,40	533,10	39,00	4,168	f1.5
PH 2.1	2+059	25,06	250600,26	658,75	588,00	530,80	57,2	2,978	f1.5
PH 2.2	2+255	15,40	153990,18	451,28	592,00	537,00	55	2,351	f1.5
PH 2.3	2+823	9,07	90740,59	283,21	583,00	536,80	46,2	1,777	f1.5
PH 3.1	3+281	12,16	121570,16	324,65	561,10	479,00	82	2,489	f1.5
PH 4.1	4+306	13,86	138639,15	347,04	531,00	482,00	49	2,285	f1.2
PH 4.2	4+961	11,49	114911,27	299,53	566,00	507,00	59	2,219	f1.2
PH 5.1	5+195	8,81	88097,35	453,32	566,00	507,00	59	2,057	f1.2
PH 5.2	5+660	16,78	167792,40	309,71	593,00	518,00	75	3,072	f1.5
PH 6.1	6+156	26,83	268349,45	891,72	593,60	515,00	79	3,138	2X3
PH 6.2	6+667	150,18	1501822,72	1454,14	647,50	523,00	125	10,321	2x2
PH 7.1	7+789	8,78	87752,54	292,77	580,00	515,00	65	7,641	2x2
PH 7.2	7+965	8,56	85571,71	292,77	580,00	525,00	55	7,517	2x2
PH 8.1	8+492	11,90	118966,19	542,24	608,20	539,00	69	1,992	f1.5
PH 8.2	8+975	9,76	97625,79	485,84	607,00	547,50	70	1,797	f1.0
ph 9.1	9+250	8,96	89632,58	237,76	602,10	542,10	60	1,893	f1.5
viaduto		115,24	1152394,79	232,85	630,00	538,90	91	8,268	--
PH 10.1	10+649	95,62	956155,95	925,71	616,00	520,00	96	7,987	2.0x2.0
PH 10.2	10+754	102,69	1026898,80	1022,18	570,00	526,00	44	6,864	2.0x2.0

Nº PH	Km da PH	Área	Área	L	Cotas		H	Caudal Adoptado	Secção Proposta
		(ha)	(m2)		(máx.)	(mín.)			
PH 11.1	11+087	20,30	202957,29	802,08	620,00	539,00	81	2,692	f1.5
PH 11.2	11+591	8,00	79993,25	357,78	606,80	557,00	49,8	1,551	f1.0
PH 11.3	11+947	10,74	107403,89	261,28	609,00	567,80	41,2	1,978	f1.5
PH 12.1	12+808	7,26	72592,52	298,28	564,00	557,50	6,5	0,826	f1.0
PH 12.2	12+940	16,94	169356,91	589,97	564,00	557,20	6,8	1,253	f1.0

3.5.5.8 - Drenagem Longitudinal

A drenagem da plataforma será assegurada pelos sistemas de condução que encaminham as águas caídas na plataforma para as linhas naturais existentes.

Nas zonas de escavação, estão previstas valetas reduzidas de secção triangular revestidas com betão, com 1,20 de largura e com 0,20 m de altura. Sob as valetas serão instalados drenos em betão com diâmetro mínimo de 200 mm. Serão igualmente colocados colectores com diâmetro mínimo de 300 mm logo que seja ultrapassada a capacidade de vazão destas valetas.

As valetas anteriormente referidas serão providas de câmaras de visita de secção circular, com ou sem tampa sumidoura, com afastamento máximo de 75,0 m, com vista à inspecção e limpeza dos drenos e colectores.

Relativamente aos aterros, serão igualmente previstas valetas de secção semi-circular com diâmetro de 300 mm, sempre que estes tenham altura superior a 3,0 m.

3.5.5.9 - Drenagem Marginal

Os órgãos a inserir no sistema de drenagem marginal serão implantados tendo em vista a protecção dos taludes relativamente a fenómenos de erosão provocados pelos escoamentos superficiais susceptíveis de os atingirem, proveniente dos terrenos adjacentes com pendentes que favoreçam esse fenómeno. Assim, com base no Manual de Drenagem do IEP, serão seleccionados os tipos de valas de pé e de crista de talude convenientes, revestidos ou não, de modo a verificarem-se as velocidades limite previstas nos primeiros.

3.5.6 - OBRAS DE ARTE

3.5.6.1 - Introdução

Esta parte da memória refere-se ao estudo preliminar das obras de arte integradas neste troço da EN229 entre Viseu e Sátão.

O Estudo Prévio do traçado apresenta duas soluções, que interceptam algumas estradas existentes que têm de ser restabelecidas através de passagens superiores e inferiores e ainda atravessa alguns vales onde está previsto a construção de viadutos.

A totalidade das obras de arte correntes previstas para este troço é de 2 passagens inferiores e 3 passagens superiores no traçado 1, e apenas 3 passagens superiores no traçado 2.

Quanto a obras de arte especiais, estão previstos dois viadutos em qualquer das duas soluções apresentadas para o traçado.

3.5.6.2 - Obras de Arte Correntes

As obras de Arte Correntes deste lanço resultam da necessidade de repor as estradas municipais interceptadas pelo traçado.

Exceptua-se o caso da PIA (passagem superior ao IP5 actual) que resulta da necessidade de transpor o IP5.

No que se refere à solução estrutural longitudinal para as passagens superiores foram adoptadas soluções em pórtico de 3 vãos. Esta solução está imposta à partida devido às características rodoviárias do perfil transversal tipo da EN229 neste lanço. Como a via principal não apresenta separador central onde se possa implantar um apoio do pórtico, a solução de 3 vãos é a que à partida tinha de ser adoptada.

Praticamente todas as passagens superiores encontram-se em zonas onde a EN229 se encontra em escavação. Deste modo, adoptaram-se, sempre que possível, vãos que permitissem ao pórtico estrutural ficar bem “encaixado na escavação da EN229.

Quanto à solução a adoptar para os tabuleiros das passagens superiores, será sempre a solução de tabuleiro nervurado pré-esforçado longitudinalmente.

Neste universo das passagens superiores das duas soluções de traçado, apenas a PS3 apresenta uma largura de tabuleiro com 9.00 m, todas as outras apresentam tabuleiro com 11.90 m de largura. Assim, adopta-se um tabuleiro só com uma nervura para as passagens superiores com 9.00 m de largura e um tabuleiro com duas nervuras para as outras passagens superiores. No caso das passagens superiores com vão superiores a 30 m serão adoptados vazamentos na nervura do tabuleiro.

Neste universo das passagens superiores das duas soluções de traçado, apenas a PS3 apresenta uma largura de tabuleiro com 9.00 m, todas as outras apresentam tabuleiro com 11.90 m de largura. Assim, adopta-se um tabuleiro só com uma nervura para as passagens superiores com 9.00 m de largura e um tabuleiro com duas nervuras para as outras passagens superiores. No caso das passagens superiores com vão superiores a 30 m serão adoptados vazamentos na nervura do tabuleiro.

A secção do pilar das passagens superiores será sempre circular no caso de tabuleiros com duas nervuras e rectangular, com topos arredondados, no caso de tabuleiro com apenas uma nervura.

No que se refere aos encontros das passagens superiores, estes serão praticamente todos do tipo aparente, em que o muro de retenção do aterro será o prolongamento em altura da viga de estribo. Este muro assentará sobre uma sapata contínua em betão armado.

Analisando os restabelecimentos que são feitos inferiormente à EN229, adoptaram-se soluções “in-situ” para as estruturas das passagens inferiores correntes.

Trata-se de uma solução tradicional de pórtico betonado “in-situ”, fundado directamente.

Serão adoptados muros de retenção das saias de aterro nas extremidades do pórtico.

No quadro seguinte apresenta-se resumidamente as características de cada uma das soluções apresentadas para as obras de arte correntes.

Quadro 3.6 – Quadro resumo das obras de arte correntes – características e dimensões

Obra de Arte	Via	Sublanço	Km da EN229	Restabelecimento	Perfil Transversal da EN229 + Passeios	Obra a Executar						
				Perfil Transversal + Passeios		Vão	L _{total}	Viés / H _{max} solo	Tipo Estrutura	Secção Transversal	Área do Tab.	Tipo de Fundação
PIA_Sol1	Ramo B	Nó 1	0+361	0.6+1+6+1+0.6 = 9.2	1.25+1+4+2.5+1.25 = 10	9.20	11.51	67			112	D
PIB_Sol1	EN229	Viseu / Sátão	0+170	0.6+1+6+1+0.6 = 9.2	1.25+1.5+3.25+3.5+0.35+3.5+2.5+1.25 = 17.1	9.20	17.41	88			169	D
PI1_Sol1	EN229	Viseu / Sátão	1+046	0.6+1+6+1+0.6 = 9.2	1.25+1.5+3.25+3.5+3.5+2.5+1.25 = 16.75	9.20	43.77	25			425	D
PS1_Sol1	EN229	Viseu / Sátão	3+575	1.95+1+6+1+1.95 = 11.9	2.5+7+2.5 = 12	16.00	40.00	88			476	D
PS2_Sol1	EN229	Viseu / Sátão	6+730	1.95+1+6+1+1.95 = 11.9	2.5+7+2.5 = 12	17.00	45.00	86			536	D
PS3_Sol1	EN229	Viseu / Sátão	9+535	1.25+0.5+5.5+0.5+1.25 = 9	2.5+7+3.25+1.5 = 14.25	22.00	52.00	61			468	D
PI2_Sol1	EN229	Viseu / Sátão	11+300	0.6+1+6+1+0.6 = 9.2	1.25+1.9+1.75+7+3.25+1.5+1.25 = 17.9	9.20	22.65	58			220	D
PIA_IPS_Sol2	EN229	Viseu / Sátão	0+095	11.5 = 11.5	1.25+2.5+7+2.5+1.25 = 14.5	15.00	35.00	97			508	D
PS1_Sol2	EN229	Viseu / Sátão	4+835	1.95+1+6+1+1.95 = 11.9	2.5+7+2.5 = 12	17.00	45.00	86			536	D
PS2_Sol2	EN229	Viseu / Sátão	7+204	1.95+1+6+1+1.95 = 11.9	2.5+7+2.5 = 12	32.00	76.00	40			904	D
PS3_Sol2	EN229	Viseu / Sátão	10+365	1.25+0.5+5.5+0.5+1.25 = 9	2.5+7+2.5 = 12	32.00	76.00	93			684	D

3.5.6.3 - Obras de Arte Especiais

As Obras de Arte Especiais deste lanço resultam da necessidade de transpor vales interceptados pela EN229.

Em qualquer um destes vales, não se detectaram grandes condicionantes à implantação de apoios dos viadutos. Apenas existem algumas linhas de água de pouca importância e alguns caminhos municipais.

Adoptou-se como critério de localização dos encontros as zonas em que a altura da rasante ao terreno natural varia entre 5 e 12 m. Deste modo resultaram viadutos cujos comprimentos se situam entre os 280 m (Viaduto 1 – Solução de traçado 1) e 451 m (Viaduto 2 - solução de traçado 2).

Verifica-se que a altura máxima da rasante ao terreno natural nos vários viadutos se situa sempre entre 20 e 30m, sempre na zona central, sendo que a grande parte da extensão dos viadutos se situa abaixo dos 20m.

Assim, a solução adoptada tem como base a execução dos viadutos com o processo de cimbre ao solo, adoptando-se para todos os viadutos o vão de 30m. Este vão será vencido com um tabuleiro nervurado de duas nervuras com 1.40m de altura

As nervuras serão vazadas na zona de meio vão para aligeirar o seu peso.

Os pilares terão secção circular com 1.00m de diâmetro, mas no caso do viaduto 1 da solução de traçado 2, o pilar terá uma secção com 1.20m de diâmetro, devido à sua maior altura.

A ligação dos pilares ao tabuleiro será monolítica nos pilares centrais enquanto que nos pilares de extremidade serão adoptados aparelhos de apoio que permitem libertar esforços introduzidos nos pilares.

No caso do viaduto V1 da solução de traçado 2, a existência de uma via de lentos na zona de implantação do viaduto origina um alargamento da secção transversal do mesmo. A transição da secção “menos larga” para a secção “mais larga” será feita à custa da variação do comprimento das consolas, laje entre nervuras e largura das nervuras. Esta transição ocorrerá ao longo de 60 m, ou seja, 2 vãos consecutivos.

As fundações dos pilares serão maioritariamente directas, materializadas por sapatas em betão armado fundadas a cerca de 4m de profundidade. Na zona inicial do viaduto 1 da solução de traçado 1, a sondagem executada aponta para fundações indirectas. Este facto, apesar de não estar representado nas peças desenhadas, pode alterar o tipo de fundação de alguns alinhamentos de pilares, inclusive do encontro E1.

Os encontros de todos os viadutos serão todos do tipo perdido, essencialmente constituídos pela viga de estribo que assenta em contrafortes orientados segundo a direcção longitudinal. Estes contrafortes estão fundados numa sapata de betão armado contínua.

Nos casos em que os pilares se situam junto a linhas de água, não foi necessário elaborar estudos hidráulicos porque essas linhas de água são de importância reduzida.

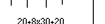
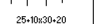
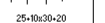
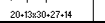
Obra de Arte	Via	Sublanço	Km da EN229	Restabelecimento	Perfil Transversal da EN229 + Passeios	Obra a Executar						
				Perfil Transversal + Passeios		Vão	L, total	Viés / Hmax, solo	Tipo Estrutura	Secção Transversal	Área do Tab.	Tipo de Fundação
Viaduto 1 - Sol. 1	EN229	Viseu / Sátão	3+893 / 4+173		1.25+2.5+7+2.5+1.25 = 14.5	30.00	280.00	21			4060	D
Viaduto 2 - Sol. 1	EN229	Viseu / Sátão	3+513 / 5+858		1.25+2.5+7+2.5+1.25 = 14.5	30.00	345.00	24			5003	D
Viaduto 1 - Sol. 2	EN229	Viseu / Sátão	3+620 / 3+965		1.25+2.5+7+2.5+1.25 = 14.5	30.00	345.00	28			5003	D
Viaduto 2 - Sol. 2	EN229	Viseu / Sátão	9+414 / 9+844		1.25+2.5+7+2.5+1.25 = 14.5	30.00	451.00	26			6540	D

Fig. 3 – Quadro resumo das obras – características e dimensões

3.5.7 - RESTABELECIMENTOS

Ao longo dos dois traçados base estudados, são intersectadas várias estradas, caminhos ou serventias, havendo necessidade de restabelecer as circulações existentes.

Já na fase de estudo de viabilidade de traçados existiu a preocupação de repor criteriosamente tais circulações, de forma a interferir o menos possível com as interações entre conjuntos humanos e sociais existentes, neste estudo apresentam-se as características principais dos restabelecimentos.

Os Perfis transversais tipo adoptados para os restabelecimentos deste estudo são do tipo III ou IV, conforme a classificação da estrada a restabelecer.

As larguras para cada tipo de Perfil transversal são:

Tipo III (Estradas Municipais) - faixa de rodagem com 6,00m de largura e bermas com 1,00m.

Tipo IV (Caminhos Municipais) - faixa de rodagem com 5,50m de largura e bermas com 0,50m.

O traçado 1 apresenta 6 restabelecimentos, desnivelados, a que corresponde quatro Passagens Inferiores e três em passagem superior.

O primeiro restabelecimento, Rest 0.1, a que correspondem as PI's A e B e um PTT do tipo III, garante o acesso à primeira pedreira existente cujo actual acesso é afectado pelo Nó 1.

O restabelecimento 1 em PI, garante a ligação da EM585 a outra pedreira existente, este restabelecimento foi calculado com um perfil transversal do tipo III para garantir a passagem de veículos pesados para a pedreira.

A PS 1, associada ao restabelecimento 2 garante o acesso a Sernada com um perfil transversal tipo III. O restabelecimento seguinte, restabelecimento 3, também em passagem superior (PS 2), garante a manutenção da ligação existente entre Ermida e Corredoura. Este caminho também apresenta características de perfil transversal tipo III.

O último restabelecimento em Passagem superior (PS3), restabelecimento 4, liga a povoação de Taboadelo à EN229, através de um perfil transversal tipo IV.

O restabelecimento 5, restabelece o caminho municipal CM 1332 que liga Eira a Travassos, com um perfil transversal do tipo IV.

Quanto aos restabelecimentos do traçado 2 resumem-se a três, todos em passagem superior. O primeiro, restabelecimento 1, associado à PS1, liga Ermida à Corredoura. Este caminho também apresenta características de perfil transversal tipo III.

A PS2, associada ao restabelecimento 2, garante tal como no traçado 1 a ligação da povoação de Taboadelo à EN229, através de um perfil transversal tipo III.

Por último o restabelecimento 3 liga S^o Pedro de France ao Outeirinho, com um perfil transversal tipo III.

No quadro seguinte esquematizam-se as principais características dos restabelecimentos.

Traçado 1

Restabelecimento	Obra de Arte	Comprimento	Viés
0.1	PI A	765.005	67
0.1	PI B	765.005	88
1	PI 1	288.641	25
2	PS 1	323.359	88
3	PS 2	93.270	86
4	PS 3	347.472	61
5	PI 2	151.200	58

Traçado 2

Restabelecimento	Obra de Arte	Comprimento	Viés
IP5	PI A	na	97
1	PS 1	93.270	86
2	PS 2	235.661	40
3	PS 3	269.985	93

3.5.8 - MOVIMENTOS DE TERRAS

Os volumes de terraplenagens, para cada um dos traçados estudados, foram calculados a partir de perfis transversais espaçados de 25 m, obtidos com base no modelo digital do terreno e nos traçados e perfis transversais tipo atrás descritos.

Para o cálculo destes perfis transversais foram consideradas as recomendações do Estudo Geológico-Geotécnico, no que respeita a inclinações de taludes de escavação e aterro e espessura média de decapagem. Foi igualmente considerada a espessura da estrutura do pavimento (solução pavimento flexível).

Os volumes de terras a movimentar, que se apresentam no Quadro seguinte, consideraram ainda as extensões de viadutos representados nas peças desenhadas deste estudo. Neste quadro apresentam-se, os volumes de terras relativos às quatro soluções.

Quadro 3.7 – Movimentos de Terras

(m3)	Escavação	Aterro	Empréstimo	Depósito
Traçado 1	931.136,78	1.700.416,35	-769.279,57	---
Traçado 2	1.351.192,50	1.299.605,43	-	51.587,07
Traçado 1+2	1.498.355,90	1.238.050,68	--	260.305,22
Traçado 2+1	783.973,38	1.761.577,88	-977.604,50	

3.5.9 - PAVIMENTAÇÃO

O método utilizado no pré-dimensionamento dos pavimentos foi o constante do Manual de Concepção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional, publicado pela JAE, preconizando-se as seguintes estruturas de pavimento:

Quadro 3.8 – Pavimento Flexível

CAMADAS	T5 ESPESSURAS (cm)
AC14 surf 35/50 (BB-betão betuminoso)	6
AC20 bin 35/50 (MB-macadame betuminoso)	12
Bg-base granular	20
Sbg-sub-base granular	20

Quadro 3.9 – Pavimento Semi-Rígido

CAMADAS	T5 ESPESSURAS (cm)
AC14 surf 35/50 (BB-betão betuminoso)	6
AC20 bin 35/50 (MB-macadame betuminoso)	9
BP2-betão pobre	23
Sbg-sub-base granular	15

Quadro 3.10 – Pavimento Rígido

CAMADAS	T5 ESPESSURAS (cm)
BC-betão continuo	21
BP1-betão pobre vibrado	15

3.5.10 - TIPOS DE MATERIAIS E DE ENERGIA UTILIZADOS E PRODUZIDOS

Na fase de construção do traçado rodoviário em estudo, os principais materiais que se prevê utilizar serão:

- Terra mobilizada com as características técnicas necessárias;
- Terra vegetal proveniente da decapagem;
- Areia e brita com diferentes granulometrias;
- Betão;
- Betão armado;
- Cofragens;
- Emulsão betuminosa; misturas betuminosas de diferentes camadas de espessura;
- Tintas, colas e resinas;
- Explosivos;
- Materiais geossintéticos para a fundação de aterros;
- Rede de protecção contra a queda de pedras;
- Arame normal;
- Aços;
- Vedação de rede de malha variável;
- Passagens hidráulicas de secção circular e passagens hidráulicas de secção rectangular;
- Barreiras acústicas;
- Tubagens em PVC, vários diâmetros para redes de abastecimento de água;
- Rede plástica sinalizadora;
- Lancil de passeio, lancil de remate e lancil galgável em cantaria;
- Terra vegetal, sementes, árvores, arbustos e herbáceas de revestimento, adubos, tutores, portões e passagens em madeira;
- Sinais verticais triangulares, rectangulares, circulares e octogonais (metálicos);

- Painéis laterais de sinalização vertical;
- Rede e material de iluminação.

A principal forma de energia utilizada na fase de construção resulta da utilização de combustíveis de origem fóssil em máquinas e veículos, nomeadamente derivados de petróleo (gasóleo, gasolina e gás propano).

Será também utilizada energia eléctrica da rede pública, nomeadamente no funcionamento dos estaleiros.

Na fase de exploração poderão ser utilizados alguns dos materiais referidos para a fase de construção, no âmbito de operações de manutenção e reparação ou de protecção.

A principal forma de energia utilizada nas actividades de manutenção resulta da utilização de combustíveis de origem fóssil em máquinas e veículos, nomeadamente derivados de petróleo (gasóleo, gasolina e gás propano).

3.5.11 - TIPOS DE EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES PREVISÍVEIS E RESPECTIVAS FONTES

Durante as fases de construção e exploração do traçado em estudo serão gerados diversos tipos de efluentes, resíduos e emissões atmosféricas com origens diversas, conforme descrito seguidamente.

Durante a fase de construção do traçado rodoviário em estudo prevê-se que sejam gerados os seguintes tipos de efluentes, resíduos e emissões atmosféricas:

Águas residuais

- De origem doméstica (geradas nos estaleiros de apoio à obra);
- De origem industrial (geradas nas oficinas e centrais de betão);
- De origem pluvial (recolhida por drenagem das escavações).

Poluentes atmosféricos

- Poeiras originadas na movimentação de viaturas e equipamentos em caminhos não asfaltados;
- Poeiras originadas na movimentação e transporte de terras;
- Poluentes gerados na combustão de motores de viaturas e equipamentos, nomeadamente monóxido de carbono, óxidos de azoto, hidrocarbonetos, dióxido de enxofre, fumos negros, agregados de partículas de carbono e de hidrocarbonetos não queimados (sobretudo nos veículos a diesel) e odores;

- Poluentes gerados na produção do asfalto betuminoso, nomeadamente poeiras, dióxido de enxofre, óxidos de azoto, monóxido de carbono, compostos orgânicos voláteis (COV), resultantes do próprio processo de preparação do asfalto, e aerossóis resultantes da condensação durante o processo de arrefecimento;
- Emissões de matéria particulada de diferente granulometria resultantes dos processos de manuseamento da pedra e da sua posterior transformação através de britagem;
- Emissões de matéria particulada de diferente granulometria resultantes do processo de produção de betão.

Ruído

- Níveis sonoros produzidos pela circulação dos veículos afectos à obra;
- Níveis sonoros produzidos pelo funcionamento de máquinas e equipamentos.

Resíduos

- Terras saneadas;
- Resíduos provenientes da desarborização e desmatagem do terreno;
- Óleos usados provenientes dos sistemas hidráulicos e fluidos de travões dos veículos e equipamentos utilizados, classificados como resíduo perigoso;
- Resíduos de construção e demolição;
- Restos de materiais de construção e respectivas embalagens;
- Resíduos produzidos nas instalações sociais dos estaleiros equiparáveis a resíduos sólidos urbanos.

Durante a fase de exploração do traçado rodoviário em estudo prevê-se que sejam gerados os seguintes tipos de efluentes, resíduos e emissões atmosféricas:

Águas residuais

- Águas de ocorrências da estrada resultantes da deposição e lavagem dos poluentes acumulados na plataforma devido à circulação automóvel e à aplicação de substâncias químicas, nomeadamente tintas e herbicidas nas actividades de manutenção da via rodoviária; derrame accidental de substâncias químicas e perigosas devido a acidentes de viação.

Poluentes atmosféricos

- Poluentes gerados na combustão de motores de viaturas e equipamentos, nomeadamente monóxido de carbono, óxidos de azoto, hidrocarbonetos, dióxido de enxofre, fumos negros, agregados de partículas de carbono e de hidrocarbonetos não queimados (sobretudo nos veículos a diesel) e odores;
- Poluentes gerados na produção do asfalto betuminoso necessário nas actividades de manutenção, nomeadamente poeiras, dióxido de enxofre, óxidos de azoto, monóxido de carbono, compostos orgânicos voláteis (COV), resultantes do próprio processo de preparação do asfalto, e aerossóis resultantes da condensação durante o processo de arrefecimento.

Ruído

- Níveis sonoros produzidos pela circulação dos veículos na via rodoviária.

Resíduos

- Resíduos provenientes dos veículos que circularão na estrada ou eventualmente transportados pelo vento e que se acumularão no separador central, bermas e taludes;
- Resíduos “verdes” produzidos durante as actividades de manutenção da vegetação das bermas, taludes e nós;
- Resíduos de tintas, colas e resinas utilizados durante a fase de manutenção da via rodoviária, classificados como resíduos perigosos.

3.5.12 - ESTIMATIVA DO CUSTO DAS DIFERENTES SOLUÇÕES / COMBINAÇÕES DE SOLUÇÕES EM ESTUDO

De acordo com estudo Económico desenvolvido no âmbito do presente Estudo Prévio, são estimados os custos apresentados no Quadro seguinte, associados à construção da Variante à EN229 entre Viseu e Sátão.

Quadro 3.11 – Estimativa de Custos

	Traçado 1 (12.3 km)	Traçado 2 (13.0 km)	Traçado 1+2 (15.0 km)	Traçado 2+1 (10.3 km)
Estimativa de Custo Total	17.894.053 €	17.864.446 €	20.795.833 €	19.848.373 €
	(1.454.801 €/km)	(1.374.188 €/km)	(1.386.389 €/km)	(1.927.026 €/km)

3.5.13 - PROJECTOS COMPLEMENTARES OU SUBSIDIÁRIOS

Não há a registar a existência de Projectos Complementares ou subsidiários associados à construção da Variante à EN229 entre Viseu e Sátão.

3.5.14 - PROGRAMAÇÃO TEMPORAL ESTIMADA

O projecto em apreço tem como ano de início de exploração o ano 2012, tendo sido considerado o ano 2032, como horizonte de projecto.

4 - CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFECTADO PELO PROJECTO

4.1 - INTRODUÇÃO

No presente capítulo do Estudo de Impacte Ambiental apresenta-se a caracterização do estado actual do ambiente onde se irá desenvolver o projecto, nas suas vertentes natural (clima e meteorologia, geologia e geomorfologia, recursos hídricos e qualidade da água, qualidade do ar, ambiente sonoro, sistemas ecológicos, uso actual do solo e paisagem) e socioeconómico (aspectos socioeconómicos, planeamento e ordenamento do território, condicionantes ao uso do solo, património cultural e gestão de resíduos).

Esta caracterização fundamentou-se no levantamento e análise de dados estatísticos, documentais (incluindo cartografia) e de campo, relativos à situação existente ou prevista para a região, numa faixa envolvente mínima de 200 m a 1000 m para cada lado do eixo rodoviário (variável para cada um dos descritores ambientais estudados). Foram igualmente estabelecidos contactos com entidades locais e regionais, de forma a estabelecer um diagnóstico do estado do ambiente existente. Estabeleceu-se assim um quadro de referência das condições ambientais da região de forma orientada para a análise e avaliação dos impactes do projecto rodoviário e avaliar a evolução previsível da situação actual na ausência do projecto.

4.2 - CLIMA E METEOROLOGIA

4.2.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Neste ponto será efectuada uma análise climatológica da área afecta aos sublanços em estudo. Esta análise consistirá numa abordagem a nível regional, com caracterização dos principais elementos do clima da região em estudo e numa abordagem a nível local, onde será feita uma avaliação das características microclimáticas.

Na abordagem a nível regional, serão utilizados os dados mais relevantes relativos à Estação Climatológica e Estação Udométrica mais próximas, permitindo assim, uma descrição dos comportamentos dos principais meteoros.

Na abordagem a nível local, será realizada uma análise dos aspectos mais relevantes do microclima ocorrente, tendo como base as características fisiográficas da área em estudo, nomeadamente no que respeita, ao relevo, à exposição de encostas e à altitude.

Esta análise foi ainda apoiada numa pesquisa bibliográfica, a qual, permitiu a recolha de informação de âmbito climático.

4.2.2 - CLIMA REGIONAL

Pela Península Ibérica – e portanto pelo território português – passa o limite, muito importante, entre dois grandes centros de acção da dinâmica da atmosfera: o das faixas de circulação de oeste (fluxo zonal) e o das altas pressões subtropicais. Este limite oscila ao longo do ano (e de ano para ano), dependendo, entre outros factores, da forte e larga “corrente” com cerca de 1000 km a 1500 km de largura, o jet stream (Soeiro de Brito, 1997).

Neste aspecto, Portugal, e de uma forma geral a Península Ibérica, encontra-se situada na margem meridional da zona temperada norte, por outras palavras, encontra-se no limite setentrional da zona das altas pressões subtropicais. Em consequência, o seu clima é fortemente afectado pelas deslocações em latitude destes dois conjuntos zonais, quer segundo um ritmo anual, estatisticamente regular, quer de maneira esporádica, na forma de oscilações de curta duração (de alguns dias a alguns meses), ou pelo contrário, de duração plurianual ou secular (Ribeiro, 1988).

Há que registar também a proximidade a África que influencia também o território continental: massas de ar continentais, quentes e secas, são por vezes veiculadas para Portugal e influenciam, naturalmente, os tipos de tempo.

O arranjo regional do clima de Portugal apresenta um forte gradiente Oeste–Leste, resultante da diminuição progressiva da intensidade e frequência da penetração das massas de ar atlânticas. Outro factor importante da divisão regional é o relevo, que facilita ou dificulta, a circulação ou estagnação, das massas de ar, pouco a pouco modificadas pela sua deslocação sobre o continente (Daveau *et al*, 1985).

Em traços gerais, considera-se que Portugal apresenta um clima mediterrânico, caracterizado por Invernos chuvosos e estios prolongados e secos. No entanto, conforme as regiões e épocas do ano, aquele clima sofre maior ou menor influência atlântica.

De acordo com as províncias climáticas de Portugal, o projecto em estudo insere-se na Província da Beira Interior. Corresponde aos planaltos da Beira Transmontana e à plataforma inclinada da Beira Alta. Na metade oriental, Invernos frios, com fortes quedas de neves ocasionais, na metade ocidental, Inverno mais suave, por causa da menor altitude e da maior proximidade do mar (Ribeiro, O. *et al*, 1999).

O traçado em análise encontra-se numa região com um clima de tipo – Marítimo de transição. A leste da

faixa atlântica convém distinguir uma área de transição, de largura bastante variável, em função da disposição das massas de relevo que a delimitam. Trata-se de espaços que continuam largamente abertos às massas de ar marítimos, mas já de maneira indirecta. Nestes espaços os dias ou períodos francamente atlânticos alternam segundo um ritmo bastante caprichoso com os de matiz continental. As terras baixas são frequentemente invadidas por nevoeiro persistente (Ribeiro, O. *et al*, 1999).

4.2.3 - ANÁLISE DE DADOS METEOROLÓGICOS DA ÁREA EM ESTUDO

A caracterização climatológica da zona em que se desenvolvem os traçados em estudo, foi realizada com base nos dados meteorológicos da Estação Climatológica de Viseu registados no período de 1951 a 1980 e da Estação Udométrica de Sátão registados no período de 1961 a 1980, localizadas na 1ª Região Climática – Entre Douro e Minho e Beira Litoral (INMG, 1991).

No Quadro 4.1 apresenta-se a localização geográfica e o período de observação das estações meteorológicas referidas.

Quadro 4.1 – Localização geográfica e período de observação das estações meteorológicas utilizadas na caracterização climática da região em estudo (Fonte: INMG, 1991)

Estação	Latitude	Longitude	Altitude	Médias de
Estação Climatológica de Viseu	40° 40' N	7° 54' W	443 m	1951-1980
Estação Udométrica de Sátão	40° 44' N	7° 45' W	580 m	1961-1980

4.2.3.1 - Temperatura do Ar

A distribuição espacial da temperatura do ar numa região, é principalmente condicionada pelos factores fisiográficos, nomeadamente o relevo (altitude e exposição), a natureza do solo e do seu revestimento, a proximidade de grandes superfícies de água e pelo regime de ventos.

A área em estudo, apresenta segundo Daveau *et al* (1985) Verões quentes e Invernos frios. A temperatura média anual registada na estação climatológica de Viseu é de 13°C, logo, segundo classificação simples dos climas, a região em estudo tem um clima Temperado (INMG, 1981). A temperatura média do mês mais frio de 6,6°C, em Janeiro, e a correspondente ao mês mais quente de 20,5°C, em Julho (INMG, 1991).

A Figura 4.1 representa os valores de temperatura do ar registados para a estação climatológica de

Viseu.

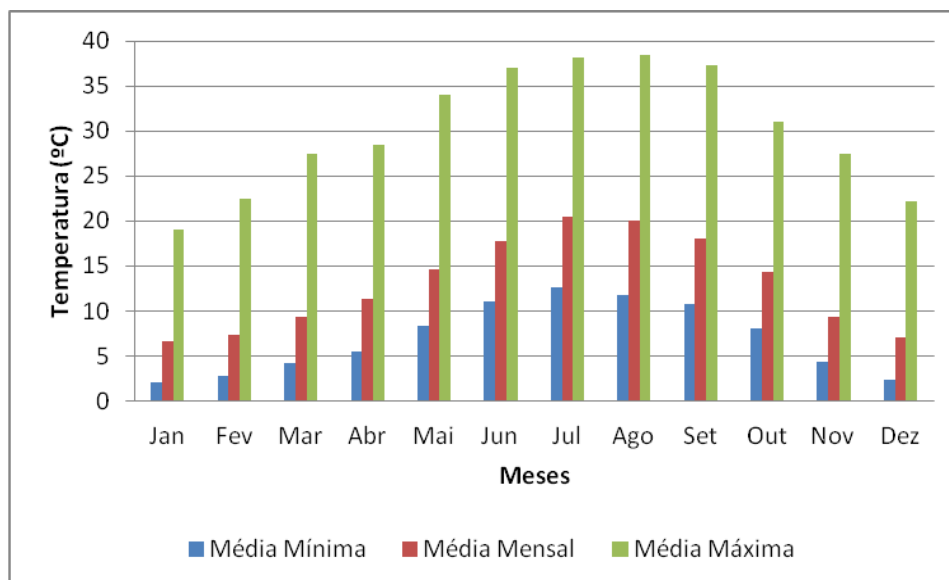


Figura 4.1 – Temperaturas mínimas, médias e máximas do ar, para a estação climatológica de Viseu (1951-1980)

A análise efectuada da temperatura na região reflecte a existência de amplitudes térmicas consideráveis sobretudo nos meses de Verão, reflectindo alguma variação entre as temperaturas mínimas e máximas (Figura 4.2).

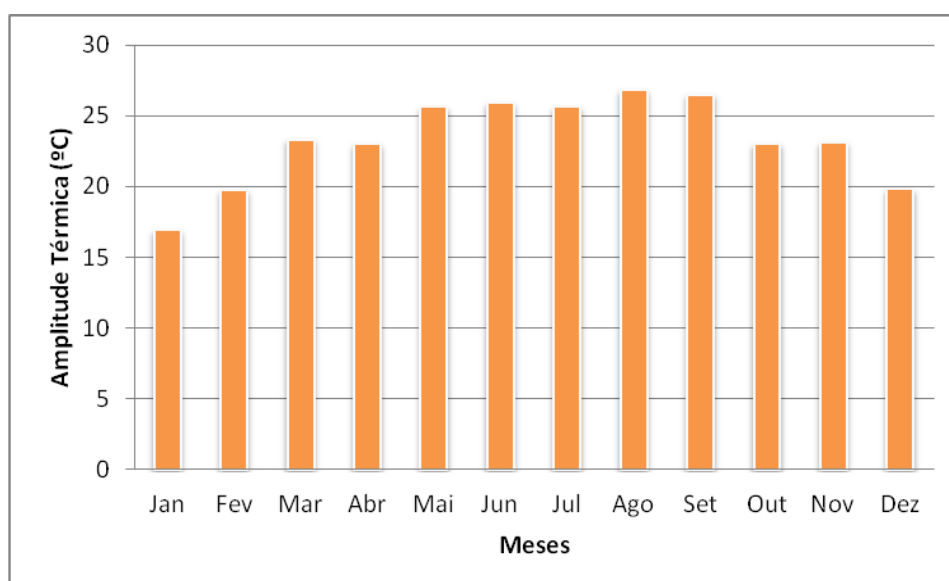


Figura 4.2 – Amplitude térmica registada para a estação climatológica de Viseu (1951-1980)

A amplitude térmica anual varia entre 16,9°C (Janeiro) e 26,5°C (Setembro), sendo em média 23,3°C, logo o clima classifica-se entre moderado e continental (INMG, 1981).

O período de Verão na região em estudo apresenta-se quente em termos de valores de temperatura e com variações térmicas consideráveis, registando-se (no mês de Julho) 24,3 dias com temperaturas máximas superiores a 25°C e 0,1 dias com temperaturas mínimas superiores a 20°C, nos meses de Julho e Agosto.

O Inverno, na região, apresenta-se rígido, com 32,8 dias com temperatura mínima negativa, tendo-se registado o mínimo absoluto de -8,5°C (em Fevereiro).

A ocorrência de temperaturas inferiores a 0°C, constitui uma informação importante, dado poder indicar condições de formação de gelo no solo, especialmente nos locais menos expostos à radiação solar, revestindo-se de máxima importância em relação à implantação de uma infra-estrutura rodoviária. Neste caso, este fenómeno reveste-se de alguma importância uma vez que foram registados, como já foi referido, no período de observação, uma média de 32,8 dias com temperaturas negativas (INMG, 1991).

4.2.3.2 - Precipitação

O quantitativo anual médio de precipitação é de 1229,3mm na estação de Viseu, caracterizando-se o clima da região, segundo a classificação simples dos climas, como, chuvoso (INMG, 1984).

A área em apreço, tal como, a generalidade do território de Portugal Continental, insere-se numa região mediterrânica, em que a maior parte da precipitação anual concentra-se nos meses de Inverno, ao passo que o período estival coincide com a época de maior secura. Como tal, entre os meses chuvosos destaca-se o mês de Fevereiro como o mais pluvioso com 176,7 mm de precipitação. Os quantitativos pluviométricos mantêm-se elevados entre Outubro e Março, assistindo-se, a partir deste mês à diminuição progressiva da precipitação. O valor mínimo regista-se em Julho, 13,9 mm. Setembro, com quantitativos mais elevados, assinala já a transição para o período chuvoso, que se inicia verdadeiramente no mês seguinte.

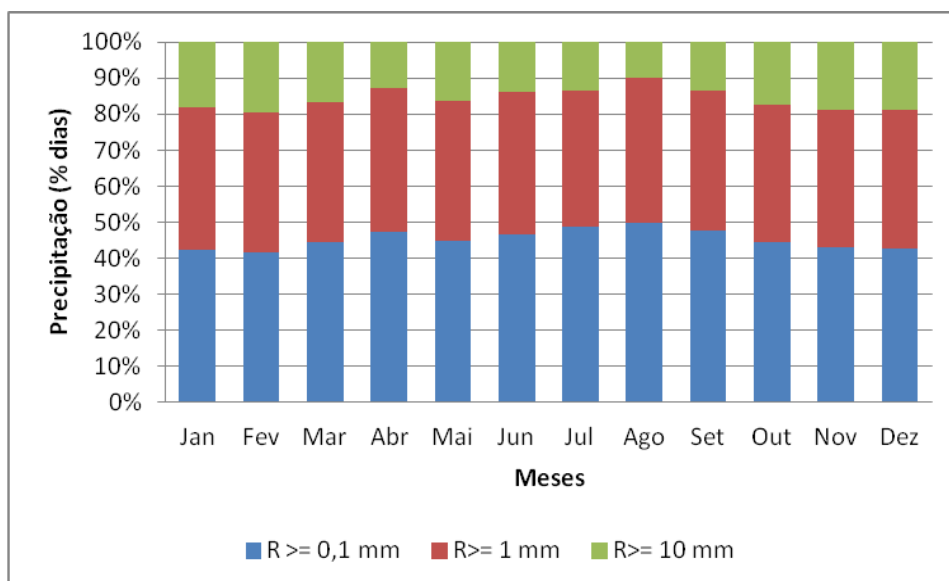


Figura 4.3 – Intensidade de precipitação para cada mês do ano

Através da análise da Figura 4.3, verifica-se que a precipitação $\geq 0,1\text{mm}$ é a que ocorre com maior frequência (116 dias no ano).

Os valores de precipitação iguais ou superiores a 10mm (precipitação intensa) correspondem, normalmente, a situações associadas à passagem de sistemas frontais. A informação, acerca do número médio anual de dias com precipitação $\geq 10\text{mm}$, contabiliza 44,1 dias em Viseu e 44 dias em Sátão.

Cruzando a distribuição da precipitação com a distribuição da temperatura, conforme se pode observar pela Figura 4.4, distinguem-se dois períodos em termos de precipitação e temperatura, ocorrendo o período mais chuvoso na época mais fria do ano e o período menos chuvoso, durante os meses de Verão. Conclui-se também que, apenas no período de Julho a Agosto, o valor da precipitação (mm) é inferior ao dobro do valor da temperatura ($^{\circ}\text{C}$), o que significa que são meses biologicamente secos.

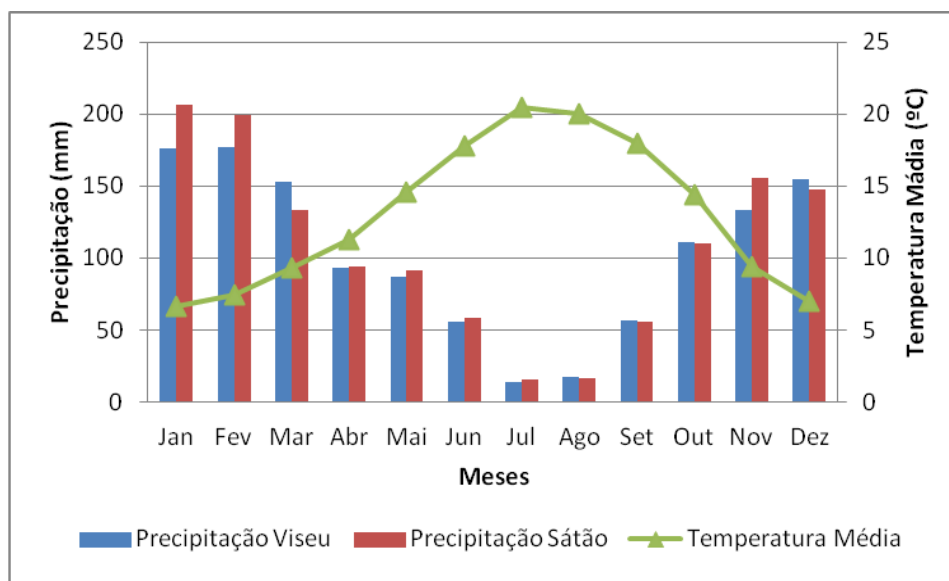


Figura 4.4 – Gráfico Termo-pluviométrico na estação climatológica de Viseu (1951-1980) e estação udométrica de Sátão (1961-1980)

4.2.3.3 - Vento

O vento constitui um parâmetro de extrema importância no presente estudo uma vez que representa um dos principais factores que influenciam a dispersão dos poluentes gerados pelo tráfego rodoviário.

Os parâmetros mais frequentemente utilizados para caracterizar o regime dos ventos são: a velocidade (km/h), a direcção, a frequência (%) e as situações de calma atmosférica que ocorrem quando a velocidade do vento é inferior a 1km/h e sem rumo determinável.

Na Figura 4.5 pode-se observar as frequências e velocidades dos ventos, para a estação climatológica em estudo.

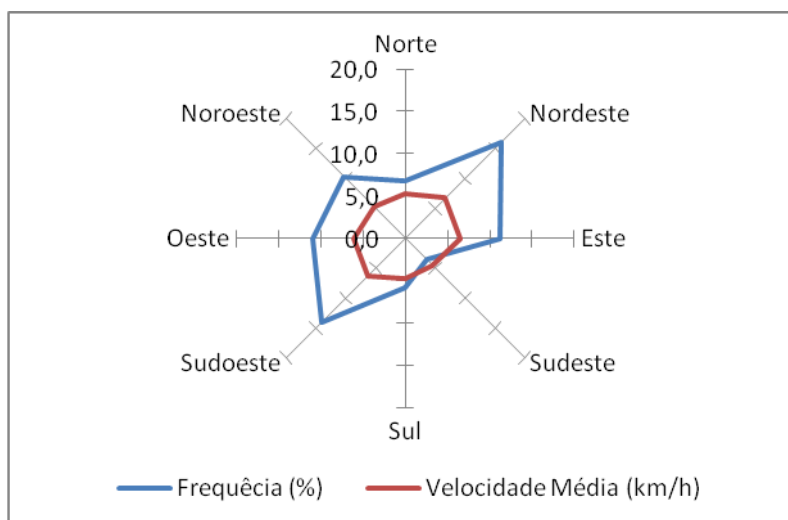


Figura 4.5 – Frequências e velocidades dos ventos na estação climatológica de Viseu (1951-1980)

Na estação de Viseu, a velocidade média do vento ao longo do ano é de 5,7 km/h. Os ventos notoriamente mais frequentes e as velocidades médias anuais mais intensas são do quadrante Nordeste (NE), com registos na ordem dos 16% e 6,7 km/h, respectivamente.

Segundo a escala de Beaufort, o vento, na área em estudo classifica-se como aragem e vento fraco (INMG, 1990).

Relativamente à velocidade do vento, importa referir que em 0,8 dias por ano ocorrem ventos fortes (velocidade médias igual ou superior a 36 km/h), havendo um registo de ventos muito fortes (velocidade igual ou superior a 55 km/h) em 0,2 dias por ano. A frequência de situações de calma atmosférica ocorre com uma frequência de 21,2 dias por ano. A maior velocidade do vento regista-se no quadrante Este, com 9,2 km/h.

4.2.3.4 - Humidade Relativa do Ar

Na estação Climatológica de Viseu, a humidade do ar é elevada durante o Inverno e reduzida no Verão (correspondendo, nesta época, a um ar seco). Os valores registados às 9 horas da manhã variam entre os 85% (Dezembro) e os 67% (Julho) ao longo do ano.

Os valores de humidade relativa tendem a decrescer ligeiramente ao longo do dia voltando a aumentar durante a noite.

Às 18 horas, os valores de humidade relativa do ar registados variam entre os 52% e os 80% ao longo

do ano (valores correspondentes aos meses de Julho e Dezembro, respectivamente).

Quanto à humidade relativa do ar, o clima da área em estudo, caracteriza-se como sendo do tipo Seco e Húmido (INMG, 1985).

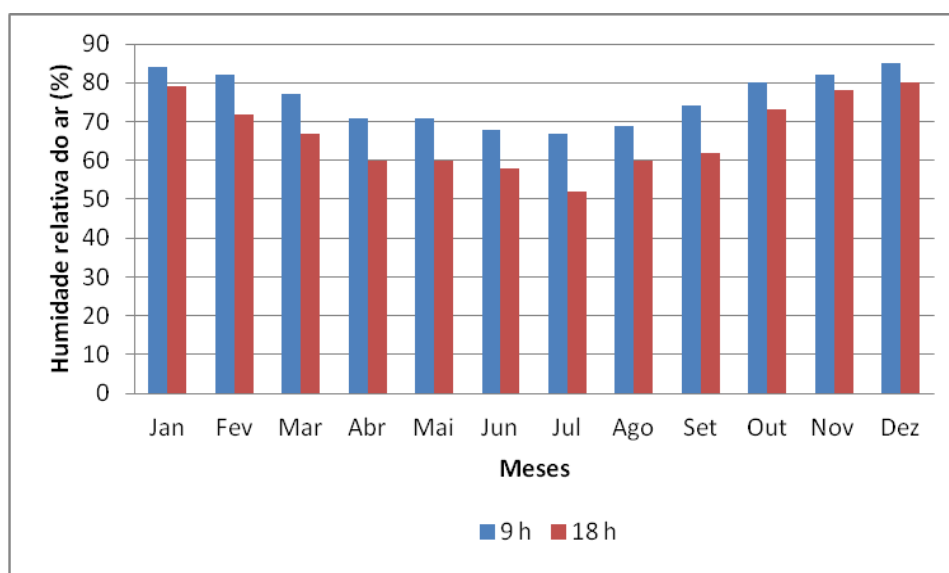


Figura 4.6 – Valores médios mensais de humidade relativa do ar, na estação climatológica de Viseu (1951-1980)

Pela análise da Figura 4.6, pode-se constatar que os valores de humidade registados na estação climatológica de Viseu às 9 horas da manhã são sempre superiores aos registados às 18 horas, apresentando alguma variação ao longo do ano, ditando a ocorrência de Invernos húmidos e Verões secos na região.

4.2.3.5 - Nebulosidade

Relativamente à nebulosidade na estação climatológica de Viseu verifica-se uma média anual de 128,9 dias com $N \leq 2$, correspondendo o número máximo de dias descobertos ao mês de Agosto (17,1 dias). Os dias de céu encoberto ($N \geq 8$), com uma média anual de 101,7 dias, ocorrem predominantemente durante os meses de inverno (Novembro a Março).

O índice médio anual de nebulosidade na estação climatológica é de 5, correspondendo a uma nebulosidade média.

Segundo Daveau *et al* (1985), na área em estudo ocorre o fenómeno da Vertente Nebulosa (dias nebulosos frequentes – nem sempre chuvosos). Note-se que as vertentes nebulosas encontram-se

normalmente na periferia dos maciços de colinas ou de montanhas, quer do lado directamente virado para o Atlântico, quer ainda no seu rebordo setentrional ou meridional, desde que nenhum obstáculo se interponha no percurso das massas de ar húmido. A diversidade dos tipos de tempo, capazes de provocarem advecção do ar marítimo húmido sobre o continente, explica que não seja sempre na mesma vertente que a nebulosidade é máxima.

4.2.3.6 - Insolação

Na estação climatológica de Viseu regista-se um total de 2532,6h de insolação, correspondendo a 56% de sol descoberto ao longo de um ano. Os meses de Julho e Agosto são os que apresentam mais horas de Sol descoberto, 338,3h e 314,4h, respectivamente, o que corresponde, em ambos os casos, a uma percentagem total de 74% de insolação. Por outro lado, o mês de Janeiro é o que se apresenta com maior nebulosidade, com apenas 122,7h de sol descoberto.

4.2.3.7 - Evaporação

Os dados relativos ao parâmetro – evaporação - constam do gráfico seguinte.

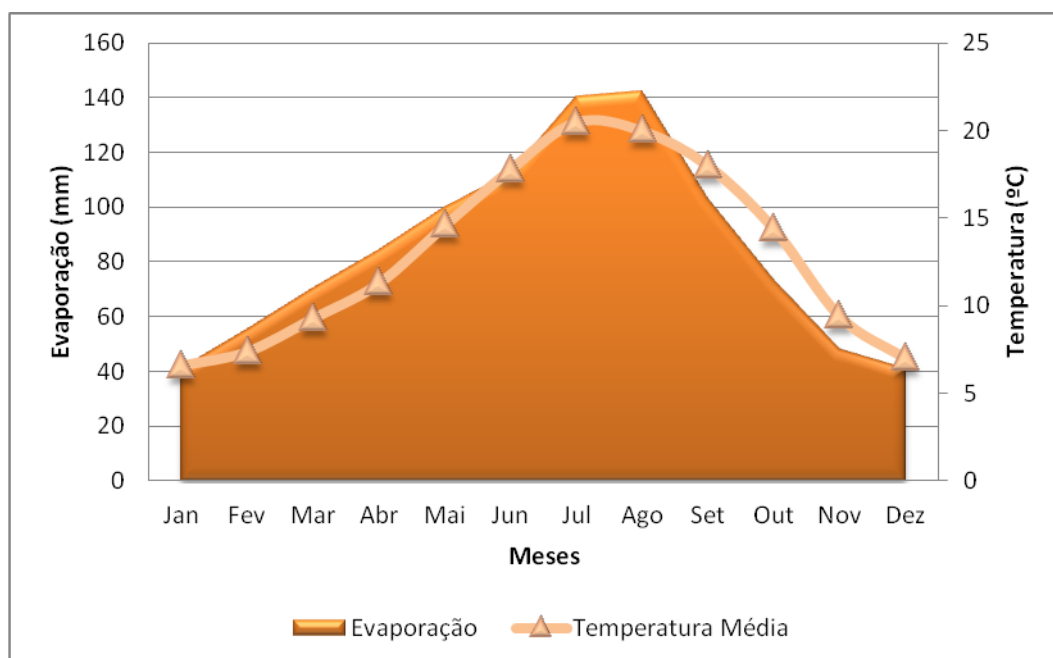


Figura 4.7 – Evaporação e Temperatura Média ao longo do ano, na estação climatológica da Viseu (1951-1980)

O gráfico resultante comprova a interdependência natural da evaporação relativamente à temperatura,

onde os meses mais quentes e secos proporcionam os maiores valores de perda de água para a atmosfera.

As elevadas temperaturas de Julho e Agosto, permitem uma evaporação máxima da ordem de 140,2mm e 142,2mm, respectivamente. Os valores de evaporação registados ao longo do ano caracterizam uma região seca, com temperaturas elevadas e fraca nebulosidade nos meses de Verão.

4.2.3.8 - Evapotranspiração

Segundo o Atlas do Ambiente, a evapotranspiração real, que representa a quantidade de água devolvida à atmosfera, situa-se na classe entre os 600 e os 700mm.

4.2.3.9 - Outros meteoros

Na figura seguinte apresenta-se o número de dias com nevoeiro na estação climatológica representativa da área de estudo.

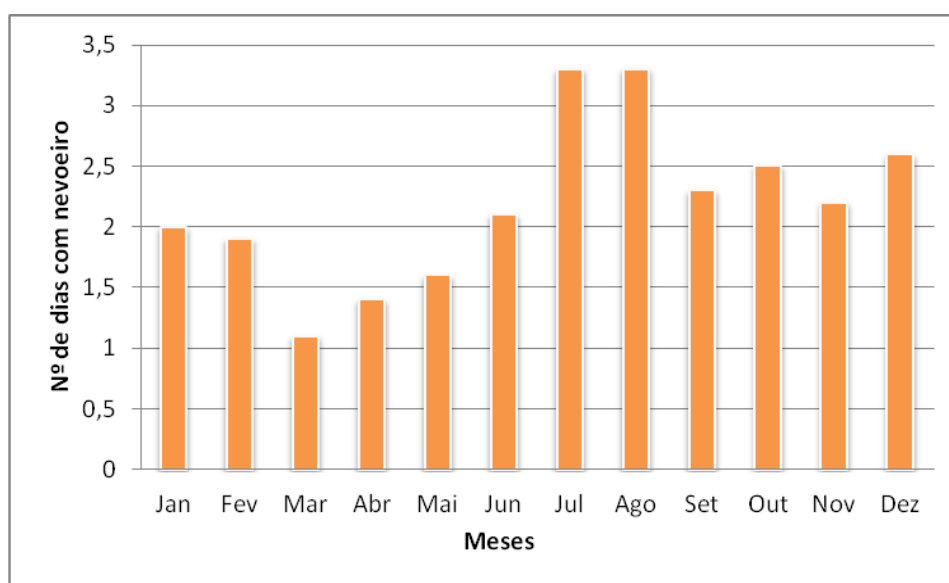


Figura 4.8 – Número de dias com nevoeiro ao longo do ano, na estação climatológica de Viseu (1951-1980)

Como demonstra a Figura 4.8, na área envolvente do traçado em estudo, os nevoeiros ocorrem com pouca frequência. Na estação climatológica de Viseu regista-se uma média de 26,3 dias de nevoeiro ao longo do ano, com particular incidência nos meses de Julho e Agosto.

No período de observação dos parâmetros meteorológicos (1951-1980) foi registada a ocorrência de

neve em 2 dias por ano (entre Dezembro e Março), na estação climatológica de Viseu. Refere-se, ainda, que se observou 0,2 dias de solo coberto de neve.

Na área em estudo, o granizo ocorre com pouca frequência. Entre 1951 e 1980 foi registada a ocorrência de granizo em 1,8 dias por ano.

Na área envolvente do traçado em estudo, as trovoadas ocorrem com pouca frequência, incidindo sobretudo no mês de Junho. Na estação climatológica de Viseu regista-se uma média de 9,7 dias de trovoadas ao longo do ano.

As geadas ocorrem 53 dias por ano em Viseu, em 9 meses (de Outubro a Junho), destacando-se o mês de Janeiro, com 13,1 dias.

4.2.3.10 - Classificações Climáticas

O clima que caracteriza a área de estudo deriva entre outros factores, do seu posicionamento geográfico e da orografia da região. Para complementar a caracterização do clima da área em estudo, apresenta-se de seguida classificações climáticas, que resultam de relações e análises de alguns parâmetros descritos anteriormente.

De referir que, ao longo do presente capítulo, o clima foi classificado apenas segundo a Classificação Simples dos Climas.

Classificação de Köppen

A Classificação Climática de Köppen caracteriza o clima a partir dos valores médios da temperatura do ar e da quantidade de precipitação, e na distribuição correlacionada destes dois elementos pelos meses do ano. Esta é uma classificação quantitativa que se adapta bem à paisagem geográfica e aos aspectos de revestimento do coberto vegetal.

Esta classificação considera cinco tipos climáticos, que correspondem aos grandes tipos de clima planetários:

- Clima Tropical Húmido;
- Clima Seco;
- Clima Temperado com Inverno suave;
- Clima Temperado com Inverno rigoroso;
- Clima Polar.

De acordo com Ribeiro, O. *et al*, 1999, a área em estudo apresenta um clima do tipo Csb (Clima Temperado húmido com Verão quente e temperado), que significa:

- C – Clima mesotérmico (temperado) húmido, em que a temperatura do mês mais frio é inferior a 18°C, mas superior a -3°C e a temperatura do mês mais quente é superior a 10°C;
- s – Estação seca no Verão, a quantidade de precipitação do mês mais chuvoso é superior a três vezes a quantidade de precipitação do mês seco e esta deve ser inferior a 40 mm;
- b – Verão Quente, a temperatura média do ar no mês mais quente do ano é inferior a 22 °C.

Classificação de Thornthwaite

Esta classificação, mais sensível que a de Köppen, é estruturada no balanço hídrico mensal local, tendo em conta a Evapotranspiração de Thornthwaite, a precipitação e a capacidade de reserva de água utilizável no solo (U) (INAG, 2001).

Utilizam-se combinações de 4 índices para classificar o clima de cada local:

1. Índice hídrico (IH) para caracterizar o regime hídrico anual;
2. ETP anual (eficiência térmica, Ea) para caracterizar o regime térmico anual;
3. Índice de humidade (Ih) ou o índice de aridez (Ia) para caracterizar o regime hídrico sazonal;
4. Concentração de ETP nos 3 meses mais quentes (Ev) para caracterizar o regime térmico sazonal através da importância relativa do Verão.

Nas condições de Portugal Continental, onde a influência mediterrânea e atlântica se combinam com alguma perturbação da altitude, e às latitudes da referida bacia, os tipos climáticos dominantes em termos anuais e sazonais são os descritos no quadro seguinte.

Quadro 4.2 – Tipos climáticos - Thornthwaite

	<i>Tipo climático</i>	<i>Características</i>
Regime hídrico anual (IH)	A B3 e B4 B1 e B2 C2 C1	Super-húmido Muito húmido Húmido Sub-húmido chuvoso Sub-húmido seco
Regime térmico anual (Ea)	B'1 e B'2 C'2	Mesotérmico (temperado) Microtérmico
Regime hídrico sazonal Ia (em IH tipo A, B e C2) Ih (em IH tipo C1)	r s s	Pequena deficiência de água Moderada deficiência de água no Verão Moderado excesso de água no Inverno
Regime térmico sazonal (Ev)	a' b'4	Pequena concentração térmica no Verão Moderada concentração térmica no Verão

Segundo o Plano de Bacia Hidrográfica do rio Mondego e a classificação de Thornthwaite, os climas da referida bacia são do tipo - C2 B'2 s a' - junto à costa, tornando-se progressivamente mais húmidos (B1 a B4) com o aumento de altitude para o interior da bacia, onde são do tipo A e r nos pontos altos do Caramulo e Estrela. Além disso, em altitude o clima é pontualmente do tipo microtérmico (Lagoa Comprida), com o Verão proporcionalmente mais marcado (b'4 na Lagoa Comprida e nas Penhas Douradas).

Classificação de Emberger

A classificação bioclimática de Emberger baseia-se nos parâmetros de Temperatura e Precipitação. Emberger propôs a seguinte fórmula, para determinar o índice bioclimático para os climas Mediterrânicos.

$$CPEm = (100 * P) / (Mi^2 - mi^2)$$

onde,

P = precipitação média anual (mm);

Mi = média das máximas do mês mais quente (°C)

mi = média das mínimas do mês mais frio (°C)

Quadro 4.3 – Classificação Bioclimática de Emberger

$CPEm = (100 \cdot P) / (Mi \cdot mi)$											
P = Precipitação média anual (mm)											
Mi = Mês com as temperaturas máximas (°C)											
mi = Mês com as temperaturas mínimas (°C)											
	<table><tr><th>CPEm</th><th>CLIMA</th></tr><tr><td>>90</td><td>Húmido</td></tr><tr><td>90-50</td><td>Sub-húmido</td></tr><tr><td>50-30</td><td>Semiárido</td></tr><tr><td>30-0</td><td>Árido</td></tr></table>	CPEm	CLIMA	>90	Húmido	90-50	Sub-húmido	50-30	Semiárido	30-0	Árido
CPEm	CLIMA										
>90	Húmido										
90-50	Sub-húmido										
50-30	Semiárido										
30-0	Árido										

Considerando a intervalos acima indicados e os cálculos efectuados ($CPEm=83,2$), conclui-se que a área em estudo situa-se no domínio climático Sub-húmido.

4.2.3.11 - Microclimatologia

As características microclimáticas de uma dada região são determinadas pela sua topografia, pela tipologia de usos do solo e pelo modo como estes factores interferem com os processos de radiação e da circulação de ar na camada de ar junto ao solo.

Relativamente à topografia, a diferença da influência do terreno durante o dia e durante a noite influencia bastante o microclima da região. Quando brilha o sol, o microclima é determinado pela quantidade de calor que recebem as encostas de diferentes inclinações, e as correntes de compensação que daí resultam (por exemplo brisas de encosta ou ventos anadiabáticos), sendo então decisiva a orientação e inclinação da encosta, a latitude, a declinação e a altura do Sol, dependendo estas últimas da época do ano.

Durante a noite é o movimento descendente das massas de ar arrefecidas com o contacto com a superfície do solo que regula a distribuição da temperatura, neste caso é indiferente a exposição da encosta, e o importante é a diferença de altitude (Geiger, 1961).

De facto, durante a noite o solo perde calor por radiação, sendo produzido o nevoeiro pelo arrefecimento do ar húmido. Ao arrefecer, o ar torna-se mais denso e mais pesado e vai assim descer as encostas, tendendo a acumular-se nos vales e nas terras baixas.

A formação deste tipo de nevoeiro necessita de céu limpo, de modo a que o solo vá perdendo calor ao longo da noite, e de um ligeiro movimento da camada de ar junto ao solo (1 a 3 m/s). Se o ar estiver completamente imóvel, forma-se apenas uma estreita camada de nevoeiro junto ao solo, por outro lado, com vento a mais o nevoeiro eleva-se formando estratos baixos.

De um modo geral, a área em estudo apresenta relevos expressivos, com altitudes compreendidas entre os 438 metros ao km 1+250 e 611 metros ao km 12+295, do traçado 1 e entre os 445 metros ao km 3+750 e os 585 metros ao km 12+100. Na existência de acidentes orográficos com expressão, considera-se a existência de corredores relevantes de estagnação de massas de ar frio e húmido, que geram nevoeiros e neblinas de irradiação. De referir que no traçado em apreço, o desnível orográfico é propício à estagnação de massas de ar frio e húmido, que geram os nevoeiros e as neblinas de irradiação.

Particularmente importante em relação a fenómenos de acumulação, é a tipologia de uso do solo. Na área em estudo verifica-se predominantemente zonas agrícolas e florestais. A existência de barreiras naturais à circulação de massas de ar, dos ventos e brisas locais proporciona a ocorrência de fenómenos de acumulação de brisas e de perturbação das linhas de drenagem atmosférica.

Embora, as zonas agrícolas existentes na área de estudo, possam originar perdas por irradiação, responsáveis pela formação de fluxos de ar localizados, não se proporciona a ocorrência de fenómenos de acumulação de brisas, e de perturbação das linhas de drenagem atmosférica, devido à ausência de barreiras importantes à circulação de massas de ar, dos ventos e brisas locais.

Em síntese, a área em estudo apresenta condições favoráveis à ocorrência de fenómenos microclimatológicos, nomeadamente nevoeiros e neblinas de irradiação ocasionadas pela orografia ou pela tipologia do uso do solo.

4.2.4 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ACTUAL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO

Na ausência de projecto não se prevêem alterações significativas da situação actualmente existente ao nível da microclimatologia.

4.3 - GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

4.3.1 - INTRODUÇÃO

Os corredores em análise para o traçado em estudo, desenvolvem-se numa zona do ponto de vista geológico, totalmente constituída por terrenos de natureza granitóide, inserindo-se numa área onde não se encontram editadas cartas geológicas à escala 1:50 000 pelos Serviços Geológicos de Portugal (Instituto Geológico e Mineiro). A caracterização geológica é baseada na Carta Geológica de Portugal, à



escala 1: 500 000.

4.3.2 - GEOMORFOLOGIA

Relativamente à fase de Estudo Prévio da Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão foram desenvolvidos, basicamente, dois corredores que permitem ligar o IP5/A25 (entre o km 95 e o km 98 do IP5) à EN229 nas proximidades da Variante de Sátão (km 73,9 da EN229).

Enquanto no Traçado 1 se prevê a ligação ao Nó A25/IP5 existente, no Traçado 2 preconiza-se a construção de um novo nó no IP5 (km 95,4).

Na definição do traçado dos corredores houve a preocupação de respeitar a existência duas pedreiras licenciadas e as respectivas áreas de expansão.

A geomorfologia da zona onde se inserem as várias soluções preconizadas para a variante está relacionada com as litologias e estrutura dos terrenos interessados, condicionantes das resistências e da permeabilidade.

O traçado da Variante desenvolve-se numa região de geologia monótona, já que é constituída, quase exclusivamente, por dois maciços de natureza granítica, cobertos localmente por depósitos coluvionares e co-aluvionares.

O terreno apresenta-se ondulado ao longo dos vários traçados com as maiores depressões correspondentes às principais linhas de água. Esta morfologia relativamente acidentada conduz a que as cotas oscilem entre cerca dos 435 e 615 metros.

Sendo assim, existem algumas movimentações de terras importantes, traduzidas por aterros e escavações com alturas máximas, ao eixo, da ordem dos 18,5 e 22,9 m, respectivamente.

Não se detectaram ao longo do traçado indícios de processos geomorfológicos activos, relevantes para a construção da Via.

4.3.3 - LITOLOGIA

Na região onde se inserem os corredores, as formações dominantes, como já foi referido, são constituídas por rochas graníticas.

A esta litologia corresponde um ambiente geomorfológico de características planálticas. O maciço granítico na generalidade está sobreposto por um horizonte de solos residuais, mas quando aflorante ocorre são a pouco alterado, situação que se mantém sob a camada de solos residuais cuja espessura é da ordem dos 0,20 m.

4.3.4 - LITOESTATIGRAFIA

De acordo com a Carta Geológica de Portugal, à escala 1/500000, com o reconhecimento de campo efectuado e com os resultados dos trabalhos de prospecção e ensaios, foi possível reconhecer os terrenos ocorrentes na área abrangida pela Variante à EN 229 – Viseu – Sátão.

Moderno

At – Aterros

O traçado interfere com os aterros da EN229 e de outras estradas e caminhos existentes.

Co-a – Depósitos co-aluvionares e coluvionares

São essencialmente de natureza argilo-arenosa, com importante componente orgânica, correspondendo ao preenchimento dos vales das pequenas linhas de água e alguns deles estão associados a zonas de cultivo.

A sua espessura de acordo com os elementos recolhidos varia entre 4,80 e 0,8 m, verificando-se as principais ocorrências e espessuras nos trechos apresentados seguidamente.

Quadro 4.4 - Localização dos depósitos coluvionares e co-aluvionares

Traçado 1	Traçado 2	Traçado 1+2	Traçado 2+1
1+055-2+000	1+780-2+070	1+055-2+000	1+780-2+070
3+860-3+890	6+080-6+720	3+860-3+890	6+080-6+720
7+960-8+760	7+930-8+015	7+960-8+760	11+080-11+140
11+080-11+140	10+640-10+750	7+930-8+015	
11+850-11+920	12+400-13+023	10+640-10+750	11+850-11+920
		12+400-13+023	

Rochas Eruptivas

Granitos e Granodioritos porfiróides - (γ2bII)

Esta unidade, surge, no Traçado 1, aproximadamente entre os pK's 0+000 – 3+530 e do pK 5+800 até

ao final do traçado e no Traçado 2 entre os pK's 0+000 – 1+100 e 3+900 – 10+940. Ao pK 5+800 (T1) e 3+900 (T2) o contacto com a Formação de Rosmaninhal faz-se por intermédio de uma falha.

Foi reconhecida por intermédio dos seguintes trabalhos de prospecção: S1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22 e 23, P1, 2, 3, 4, 5 e 9, PSR 1, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13 e DPSH 2, 3, 4 e 7.

Corresponde a um afloramento de rochoso que é alvo de exploração na pedreira da Amiera adjacente ao Traçado 1 entre os pk.0+000-2+000.

Granito de Duas Micas Indiferenciado - (γ 3I)

Esta formação ocorre, no Traçado 1 aproximadamente, entre os pK's 3+760 e 5+600, e no Traçado 2 entre os pK's 2+000 e 3+225 e foi reconhecida pelos seguintes trabalhos de prospecção: S3, 4, 5, DPSH 1, 5, 6, e PSR 3, 7 e 8.

Os maciços graníticos apresentam uma distribuição muito irregular no que diz respeito ao seu estado de alteração, quer lateralmente quer em profundidade. Assim, é possível encontrar ao longo dos traçados zonas de saibros, resultantes da decomposição da rocha granítica, alternando com afloramentos de rocha medianamente (W3) a pouco alterada (W2-1), por vezes sob a forma de blocos ou de grandes lajes.

Este facto confere uma acentuada heterogeneidade às formações graníticas e torna extremamente difícil o seu zonamento.

No que diz respeito aos materiais a obter nas escavações prevê-se que face à constituição litológica dos maciços, eles sejam predominantemente rochosos e misturas de solo enrocamento.

Os materiais rochosos e solo-enrocamento deverão ser utilizados preferencialmente na base e corpo dos aterros, estando essa utilização condicionada quer pela granulometria obtida após os desmontes nas zonas de rocha, quer pelo estado hídrico dos solos na altura da escavação/colocação em aterro.

As amostras de solo na unidade γ 2bII foram classificadas como SM, A-1-b (0) e A-2-4 (0) e B5s/th, ou seja solos não plásticos, adequados para o leito do pavimento e P.S.A.

Câmbrico Médio

Formação de Rosmaninhal: turbiditos finos e conglomerados (**CBR**)

Esta unidade surge, aproximadamente, entre os pK's 3+530 – 3+760 e 5+650 – 5+800 (T1 e T1+2) e entre os pK's 1+100 – 2+000, 3+760 – 3+900 e do pK 10+940 ao final do traçado (T2 e T2+1), e foi reconhecida pelos seguintes trabalhos de prospecção: S2, S7, S25 e S26, P6 e P10, PSR 14 e 5.

O maciço é constituído por xistos areno-argilosos predominantemente muito alterados a decompostos (W5 a W4), tendo surgido numa das sondagens realizada para o Estudo Geológico e Geotécnico um gnaiss muito a medianamente alterado (W4 a W3) e um xisto pouco alterado (W2) e medianamente a muito fracturado (F4-5 a F3).

Os materiais a obter nas escavações são do tipo solo-enrocamento, e devem ser aplicados no corpo dos

aterros.

4.3.5 - TECTÓNICA E SISMICIDADE

A actividade sísmica do território português resulta de fenómenos localizados na fronteira das placas Africana e Euro-Asiática (sismicidade inter-placa) e também de fenómenos no interior da placa (sismicidade intra-placa). No interior da placa a sismicidade é difusa, coincidindo os epicentros, grosso modo, com os grandes acidentes ao nível do soco, os quais rejogaram quando da compressão miocénica e mostram também sinais de actividade sísmica no Quaternário (últimos 2 milhões de anos).

As formações geológicas de idade Quaternária ou Terciária, são caracterizadas pela sub-horizontalidade das camadas, com superfícies de contacto apenas ditadas pelos efeitos da erosão e não evidenciando quaisquer influências de movimentos tectónicos recentes. No que respeita aos aspectos estruturais, relativamente à construção da estrada, de referir que a natureza das zonas baixas e planas, pode apresentar grandes descontinuidades internas, quer horizontais quer verticais, do ponto de vista da sua composição litológica, sendo pouco coesas, o que acarreta alguns problemas, particularmente para a construção de uma infra-estrutura deste tipo.

Pode-se portanto concluir que a zona em estudo apresenta uma sismicidade baixa (zona de baixa sismicidade), com epicentros em geral situados no mar, a certa distância da costa.

A região de implantação da rodovia situa-se nas zonas C e D zona de menor risco sísmico, do regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (R.S.A.E.E.P.), para a qual é admitido um coeficiente de sismicidade, α , de 0,5 e 0,3.

Este regulamento define espectros de potência para diferentes tipos de terrenos (Tipos I, II e III):

- **Tipo I** - Rochas e solos coerentes rijos

Engloba-se neste grupo o maciço granítico e xistento e solos resultantes da sua alteração.

- **Tipo II** - Solos coerentes muito duros e consistência média e solos incoerentes compactos.

Englobam-se neste grupo os solos de alteração dos maciços anteriores.

- **Tipo III** - Solos coerentes moles a muito moles, solos incoerentes soltos.

Incluem-se neste grupo os depósitos aluvionares e co-aluvionares

Na área em estudo não se verifica a existência de nenhuma falha com relevância que possa afectar o bom funcionamento da variante.

4.3.6 - RECURSOS MINERAIS

Um outro impacte a considerar é o da interferência com os recursos minerais da região, ao verifica-se a sobreposição dos corredores com áreas objecto de direitos mineiros.

O atravessamento de zonas concessionadas para a exploração mineira coloca o problema de se poder estar a construir sobre uma zona potencialmente rica em recursos minerais.

No que se refere a recursos minerais existentes na área em estudo refere-se a existência de duas áreas de direitos mineiros concedidos, contíguas ao Traçado 1, conforme se pode observar no Desenho n.º EN229-EP.EIA-22 – Outras Condicionantes:

- uma exploração de granitos activa, com a designação Vale da Vaca n.º2, pedreira licenciada com o n.º5222;
- uma exploração de granitos activa, “Lameira e Amieira, Vale de Canada”, Pedreira licenciada com o número 3931 – Amieira ou Vale da Canada.

4.3.7 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ACTUAL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO

Na ausência do projecto em estudo, prevê-se que os aspectos físicos do meio ambiente serão alterados em algumas zonas devido às alterações de usos do solo previstas nos planos de ordenamento do território.

4.4 - SOLOS

4.4.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

No presente descritor caracterizam-se os solos na faixa de desenvolvimento da ligação da Variante à EN229 entre Viseu e Sátão, no que respeita ao seu valor.

A análise dos solos da área de estudo foi efectuada com base na Carta dos Solos da Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), Folhas n.º 178 e 189. Refere-se que para a área em estudo não existe disponível carta de Capacidade de Uso do Solo. No Desenho n.ºEN229-EP.EIA-07, constante do Tomo 1.3 – Peças Desenhadas, apresenta-se o excerto da Carta de Solos da área de implantação do traçado.

4.4.2 - PEDOLOGIA

Na caracterização pedológica considera-se o tipo de solos presentes na área em estudo e a sua capacidade de uso. O tipo de solos diz respeito às características físicas do solo, como a formação dos seus horizontes pedológicos e as características destes horizontes. A capacidade de uso refere-se ao potencial que os solos apresentam face às diversas utilizações humanas possíveis, tendo por base de comparação a agricultura.

A caracterização pedológica baseia-se em unidades de solos com as mesmas características físicas, químicas e mecânicas. Os tipos de solos identificam-se de acordo com as categorias taxonómicas: Ordem, Sub-Ordem, Grupo, Sub-Grupo e Família.

As Ordens são os grandes agrupamentos de solos de acordo com os seus horizontes ou características em que a presença ou ausência destes horizontes são indicadores do desenvolvimento ou diferenciação do perfil ou da natureza dos processos dominantes de formação do solo.

As Sub-Ordens são subdivisões das Ordens que diferenciam o solo sob o ponto de vista genético.

Os Grupos, subdivisões das Sub-Ordens, baseiam-se em características indicadoras de processos geneticamente menos importantes ou, no caso de solos pouco evoluídos, em condições climáticas relevantes para a evolução pedogenética.

Os Sub-Grupos são subdivisões dos Grupos e indicam o conceito central do Grupo e as transições entre Grupos.

As Famílias, subdivisões dos Sub-Grupos, são baseadas na natureza litológica da rocha mãe ou noutras características importantes comuns a várias séries.

Na cartografia de solos, anteriormente indicada, que serviu de base para a presente caracterização, as unidades cartográficas correspondem às zonas homogéneas, ajustadas e/ou subdivididas em função da natureza e distribuição dos solos. Os solos dominantes e com representação cartográfica constituem “associações de famílias” ou de outras classes de solos, representadas pela unidade taxonómica dominante.

Através da análise da carta de solos de Portugal referida anteriormente conclui-se que na área em estudo, e utilizando a classificação portuguesa adoptada pelo ex-C.N.R.O.A. (actual I.H.E.R.A. – Instituto

de Hidráulica, Engenharia Rural e Ambiente), foram encontrados na envolvente do traçado em estudo, os agrupamentos representados no quadro seguinte.

Quadro 4.5 – Tipos de Solos na área em estudo (correspondência entre a legenda da FAO e a classificação portuguesa)

	Classificação Portuguesa					Classificação F.A.O.
	Ordem	Subordem	Grupo	Subgrupo	Família	
<i>Al</i>	Solos Incipientes	Aluviossolos	Aluviossolos Modernos	Não Calcários	Textura ligeira	Fluviossolos
<i>Arg</i>	Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos					-
<i>Argn</i>	Afloramento rochoso de gnaisses e rochas afins					-
<i>Cal</i>	Solos Hidromórficos	Sem Horizonte Eluvial	Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos)	-	Aluviões ou Coluviais, de textura ligeira	-
<i>Eg</i>	Solos Incipientes	Litossolos	Litossolos de Climas Sub-húmidos e Semiáridos	-	de basaltos ou doleritos ou outras rochas eruptivas básicas afins	Litossolos
<i>Egn</i>	Solos Incipientes	Litossolos	Lit. dos Climas Sub-húmidos e Semiáridos	-	de gnaisses ou rochas afins	Litossolos
<i>Mng</i>	Solos Litólicos	Solos Litólicos Húmicos	Câmbicos	Normais	de granitos	Cambissolos
<i>Pg</i>	Solos Litólicos	Solos Litólicos, Não Húmicos Pouco Insaturados	Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos	Normais	De granitos ou rochas afins	Cambissolos
<i>Pgn</i>	Solos Argiluvados Pouco Insaturados	Solos Mediterrânicos Pardos	Solos Med. Pardos de Materiais Não Calcários	Normais	de gnaisses ou rochas afins	Luvissolos
<i>Ppn</i>	Solos Litólicos	Solos Litólicos, Não Húmicos Pouco Insaturados	-	Normais	de gnaisses ou rochas afins	Cambissolos
<i>Sbl</i>	Solos Incipientes	Solos de Baixas (coluviossolos)	-	Não calcários	Textura ligeira	-
<i>Vgn</i>	Solos Argiluvados Pouco Insaturados	Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos	Solos Med. Verm. ou Amarelos de Materiais Não Calcários	Normais	de gnaisses ou rochas afins	Luvissolos

De acordo com "Solos de Portugal" de José de Carvalho Cardoso (1965), segue-se a caracterização dos principais tipos de solo encontrados na região em estudo.

➤ Solos Incipientes

São solos não evoluídos, sem horizontes genéticos claramente diferenciados, praticamente reduzidos ao material originário.

Encontram-se, na área em estudo, as seguintes famílias de solos pertencentes a esta ordem:

- **Litossolos** – são solos incipientes derivados de rochas consolidadas, de espessura efectiva normalmente inferior a 10 cm. Não apresentam horizontes genéticos definidos, estando limitados a um perfil do tipo C R, mas podendo nalguns casos definir-se A1 ou Ap incipiente, de baixo teor orgânico, já povoado de microrganismos, onde é maior a abundância de raízes. Contêm em regra, apreciável proporção de fragmentos da rocha-mãe que podem apresentar uma certa meteorização. Estes solos apresentam um desenvolvimento muito fraco de perfil devido à recente exposição da rocha-mãe à acção dos processos de formação do solo ou, mais vulgarmente, por causa da actuação da erosão acelerada que ocasiona a remoção do material de textura mais fina à medida que ele se vai formando.
- **Aluviosolos** – são solos incipientes não hidromórficos, constituídos por depósitos estratificados de aluviões, sendo que alguns destes solos recebem regularmente adições de sedimentos aluvionais (Aluviosolos Modernos), enquanto os Aluviosolos Antigos já não recebem adições destes sedimentos. Estes últimos constituem em geral terraços fluviais. Os aluviosolos modernos não calcários, presentes na área de estudo (Al), são aluviosolos que recebem adições de sedimentos aluvionares isentos de carbonatos.
- **Solos de Baixas, de textura ligeira, sem carbonatos (Sbl)** – solos incipientes de origem coluvial localizados em vales, depressões ou na base das encostas. Constituem solos em que os processos de formação do solo não actuaram ainda tempo suficiente para provocar quaisquer diferenciações, a não ser, em muitos casos, uma certa acumulação de matéria orgânica à superfície, a qual nunca é muito grande porque dado o bom arejamento dessa camada superior, a mineralização processa-se rapidamente.

➤ Solos Litólicos

São solos pouco evoluídos, de perfil AC ou, menos frequentemente, A Bc C, formados a partir de rochas não calcárias.

Encontra-se, na área em estudo, a seguinte família de solos pertencentes a esta ordem:

- **Solos Litólicos Húmicos** – São solos pouco evoluídos, de perfil A(B)C, formados a partir de rochas não calcárias, com Horizonte A húmico, isto é, com elevada percentagem de matéria orgânica.
- **Solos Litólicos Não Húmicos** – São solos pouco evoluídos, de perfil A(B)C, formados a partir de rochas não calcárias, sem Horizonte A húmico. São relativamente delgados, frequentemente pobres sob o ponto de vista químico devido à fraca alteração da rocha originária e muitas vezes à própria pobreza desta, em que escasseia o complexo de absorção e abundam os fragmentos grosseiros de difícil meteorização. Nestes solos o principal factor de formação é a rocha – mãe, que está sujeita a intensa meteorização física e a menos forte alteração química, sendo em geral relativamente pequenas as formações de argila e a segregação de ferro livre.

➤ Solos Argiluvitados Pouco Insaturados

São solos evoluídos, de perfil ABtC, em que o grau de saturação do horizonte Bt (argílico) é superior a 35% (Luvisolos) e desenvolvem-se em climas com características mediterrânicas.

É possível que uma pedogénese antiga se tenha dado num clima diferente do de agora, contribuindo para a rubefacção e mesmo para a ferrolitização que se realizaram em materiais de todo o tipo, quer calcários, quer não calcários, como é o caso. Verifica-se a presença de um horizonte B com textura pesada, de grande coerência, compactidade e plasticidade.

O pH nunca é inferior a 5,0 e indica que a reacção vai de moderadamente ácida a neutra.

Encontram-se, na região em estudo, as seguintes famílias de solos pertencentes a esta ordem:

- **Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários (Pgn)** - solos formados a partir de rochas não calcárias. Apresentam como característica genética principal a presença de um horizonte B do tipo "textural" de relativamente pequena insaturação. Nestes solos predomina a argiluviação como processo de formação, aliado a um grau relativamente elevado de saturação, de que é responsável o clima pouco húmido, onde se situam.
- **Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários (Vgn)** – são solos de cores avermelhadas ou amareladas nos horizontes A ou B ou em ambos que se

desenvolvem em climas com características mediterrâneas. Os Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, são formados a partir de rochas não calcárias; erosionam com facilidade, sendo vulgar o adelgaçamento da primeira camada; nesse caso os amanhos culturais misturam os horizontes A e B e a camada superficial mostra-se então amarelada ou avermelhada, mais rica em argila e entorroadada, diminuindo a erodibilidade.

➤ Solos Hidromórficos

Os Solos Hidromórficos são solos sujeitos a encharcamento temporário ou permanente. A água, mais ou menos enriquecida em matéria orgânica, provoca intensos fenómenos de redução, sobretudo dos óxidos de ferro, em todo ou parte do seu perfil. O ferro ferroso, bastante solúvel, movimenta-se duns pontos para outros do perfil do solo, podendo precipitar, sob a forma férrica, onde encontre condições favoráveis à oxidação. Os fenómenos de redução do ferro tornam-se particularmente evidentes no solo pela existência de cores quase neutras com ou sem manchas doutras cores, que são características dos chamados horizontes “glei”.

Encontra-se, na área em estudo, uma família de solos pertencentes a esta ordem, nomeadamente:

- **Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos) (Ca):** solos Hidromórficos em que não se observa um evidente horizonte A2 e são desenvolvidos em formações aluvionares.

Os Solos Hidromórficos que não apresentam um horizonte eluvial, em Portugal, estão quase sempre sujeitos a encharcamento permanente em parte ou em todo o seu perfil por acção de uma toalha freática que sofre oscilações mais ou menos profundas com as estações. A migração do ferro ferroso é, na maioria dos casos, ascendente, formando-se manchas e concreções ferruginosas na zona de oscilação da toalha freática por precipitação dos óxidos férricos. A zona mais duradouramente encharcada, em que predominam os fenómenos de redução, apresenta cor cinzenta, por vezes esverdeada, devido à acumulação do ferro ferroso.

➤ Afloramentos Rochosos

Associados a muitos dos solos descritos aparecem às vezes afloramentos rochosos de composição litológica diversa.

4.4.3 - EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO

Tendo em conta os instrumentos regulamentares existentes para a região, nomeadamente, o Plano Director Municipal de Viseu e de Sátão, serão expectáveis algumas alterações no panorama geral de ocupação do solo, que por conseguinte irão gerar afectações nos solos e respectiva capacidade de uso.

4.5 - RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA

4.5.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Caracterizam-se neste capítulo, os recursos hídricos superficiais e subterrâneos afectados pela Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão, relativamente aos aspectos hidrológicos e hidrogeológicos, quanto aos usos, respectivas fontes poluidoras e qualidade da água.

Para a caracterização dos recursos hídricos, foi utilizada informação constante do Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do Rio Vouga e do Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do Rio Mondego, dado que estes planos contêm informação sobre os recursos hídricos em questão.

De forma a obter dados mais pormenorizados foram contactadas as Câmaras Municipais de Viseu e de Sátão, a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRN) e a Autoridade dos Recursos Hídricos (ARH) do Norte, tendo sido consultada informação disponível no Atlas do Ambiente, bem como a informação disponibilizada pelo INAG no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) e no Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais (INSAAR).

Foi, ainda, utilizada informação adicional baseada na consulta das Folhas nº 178, 179, 189 e 190 da Carta Militar, à escala 1:25 000, bem como nos estudos de caracterização dos Planos Directores Municipais de Viseu e Sátão.

Relativamente aos recursos hídricos superficiais, foi efectuada uma descrição das bacias hidrográficas em que se insere o traçado, tanto em termos hidrológicos, como no que se refere aos principais usos, fontes poluidoras e qualidade da água, utilizando os registos das estações hidrométricas e de qualidade, pertencentes à Rede de Qualidade da Água do Instituto da Água.

Da mesma forma, para as águas subterrâneas, foi feita uma caracterização hidrogeológica da zona, analisados os principais usos, fontes poluidoras e qualidade.

A análise dos dados de qualidade da água disponíveis para as águas superficiais e subterrâneas foi feita tendo por base as normas de qualidade da água actualmente em vigor, nomeadamente as estabelecidas pelo Decreto-Lei n.º236/98, de 1 de Agosto.

4.5.2 - RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

4.5.2.1 - Hidrografia e Hidrologia

A Lei da Água, aprovada pela Lei nº58/2005, de 29 de Dezembro, que transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva – Quadro da Água (Directiva nº2000/60/CE, de 23 de Outubro), estabelece o enquadramento para a gestão das águas superficiais, designadamente as águas interiores, de transição, costeiras e subterrâneas.

À luz deste diploma legal, a principal unidade para a gestão das bacias hidrográficas, que anteriormente correspondia à bacia hidrográfica, passou a ser a região hidrográfica (RH). A RH corresponde à área de terra e de mar constituída por uma ou mais bacias hidrográficas contíguas e pelas águas subterrâneas e costeiras que lhes estão associadas.

A Lei da Água estabelece 8 regiões hidrográficas (RH) em Portugal Continental, cuja delimitação georreferenciada será definida por normativo próprio.

A região hidrográfica passa a ser também a unidade principal de planeamento das águas, sendo este concretizado através de três instrumentos, em particular através dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), que pretendem constituir-se como a base de suporte à gestão, à protecção e à valorização ambiental, social e económica das águas.

Os PGRH irão incluir, entre outros aspectos, uma descrição geral da região hidrográfica, uma caracterização das pressões naturais e incidências significativas relacionadas com a actividade humana e um programa de medidas que garanta a prossecução dos objectivos ambientais estabelecidos na Lei da Água.

De acordo com a nova Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, o projecto rodoviário da Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão pertence à RH4 – que compreende a bacia hidrográfica do Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste.

O projecto rodoviário em estudo insere-se nas bacias hidrográficas do rio Vouga e rio Mondego.

O rio Vouga nasce em plena serra da Lapa, a cerca de 930 metros de altitude e percorre 148 km até desaguar na Barra de Aveiro.

A sua bacia hidrográfica, com 3645 km² de área, situa-se na zona de transição entre o Norte e o Centro de Portugal Continental, apresenta uma forma alongada e orientação dominante Leste-Oeste. É confinada, a Sul pela Serra do Buçaco, que a separa da bacia hidrográfica do rio Mondego, e a Norte pelas serras de Leomil, Montemuro, Lapa e Serra da Freita, que a separam da bacia hidrográfica do rio Douro.

Os principais afluentes da margem direita do Vouga são os rios Sul (115 km²), Caima (196 km²) e Antuã (149 km²), desaguando este último directamente no braço Norte da ria de Aveiro (631 km²). Na margem esquerda, os principais afluentes são o Águeda (972 km²), com os seus afluentes mais importantes, o Cértima (541 km²), que desagua no Águeda através da lagoa da Pateira de Fermentelos e o Alfusqueiro (205 km²).

O rio Mondego nasce na serra da Estrela a 1425 m de altitude e apresenta um comprimento de 234 km da origem até à foz no Oceano Atlântico junto à Figueira da Foz.

A bacia hidrográfica do rio Mondego apresenta uma forma rectangular e uma orientação dominante NE-SW, cobrindo uma área de 6644 km² do território Português.

Esta bacia é limitada a Norte e Este pelas bacias hidrográficas dos rios Vouga e Douro e a Sul pelas bacias dos rios Tejo e Liz.

Os principais afluentes do rio Mondego são na margem esquerda, os rios Pranto (260 km²), Arunca (765 km²), Ceira (737 km²) e Alva (711 km²) e na margem direita o rio Dão (1377 km²).

Das linhas de água englobadas na área de estudo, destacam-se as seguidamente identificadas e caracterizadas de acordo com o “Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal” (1981). Salienta-se que algumas linhas de água, observadas nas cartas militares afectas ao projecto, não possuem qualquer denominação nem classificação decimal.

Quadro 4.6 – Caracterização das linhas de água afectas à área de estudo

Denominação da linha de água	Classificação Decimal	Área da Bacia Hidrográfica (km ²)	Comprimento do curso de água (km)	Local de descarga
Rio Vouga	719	3 635	147	Oceano Atlântico
Rio Mondego	701	6644	232,2	Oceano Atlântico
Rio Dão	701 46	1376,8	92,1	Rio Mondego
Ribeira de Sátão	701 46 16	96	28,4	Rio Dão
Rio Pavia	701 46 14	219,9	39	Rio Dão
Ribeira de Barbeita	701 46 16 02	8,5	5,0	Ribeira de Sátão
Ribeira de Santos Evos	701 46 16 04	15,8	7,8	Ribeira de Sátão
Ribeira da Senhora da Vitória	-	-	-	Ribeira de Santos Evos
Ribeira do Carvalhal	-	-	-	Ribeira de Sátão

Os traçados em estudo desenvolvem-se nas bacias hidrográficas dos rios Vouga (atravessando alguns afluentes) e Mondego, mais concretamente na sub-bacia “Ribeira de Sátão”, pertencente à sub-bacia do “Rio Dão”. Assim as principais linhas de água que interferem com os traçados em estudo são as Ribeiras de Santos Evos, Senhora da Vitória, Carvalhal e respectivos afluentes, sendo que as duas últimas são atravessadas em Viaduto. A Ribeira da Senhora da Vitória é atravessada pelo Viaduto 2 do Traçado 1 e do Traçado 1+2 e pelo Viaduto 1 do Traçado 2 e do Traçado 2+1. Por sua vez, a Ribeira do Carvalhal é atravessada pelo Viaduto 2 do Traçado 1 (na Solução de Traçado 1+2) e pelo Viaduto 2 do Traçado 2. Uma outra linha de água afluente da ribeira de Santo Evos é transposta por intermédio do Viaduto 1 do Traçado 1 e do Traçado 1+2.

O rio Dão é um rio português que nasce na freguesia de Eirado, mais propriamente na Barranha, concelho de Aguiar da Beira, Distrito da Guarda, na região dos planaltos de Trancoso-Aguiar da Beira, numa zona em que a altitude oscila entre os 714 metros e os 757 metros e que faz parte da Região do Planalto Beirão.

A ribeira de Sátão começa a formar-se junto da povoação de Rãs, numa zona granítica, pertencente à freguesia de Romãs, concelho de Sátão e Distrito de Viseu. Após um percurso aproximado de 25 km, desagua na margem direita do rio Dão, nas freguesias de Fragosela e de Povolide, concelho de Viseu, num local que fica a cerca de 2 km a jusante da Barragem de Fagilde.

4.5.2.2 - Regime Hidrológico

O rio Mondego apresenta um regime hidrológico bastante irregular, ocorrendo caudais de estiagem inferiores a $1\text{m}^3/\text{s}$, enquanto os caudais podem atingir valores superiores a $3000\text{m}^3/\text{s}$.

Na bacia hidrográfica do rio Mondego o clima é muito húmido (na região de Viseu) e a precipitação média anual ponderada de 1136mm, ocorrendo os maiores valores médios anuais na serra do Caramulo e os menores na zona do baixo Mondego, inferiores a 1000mm. A precipitação concentra-se entre Outubro e Março com um valor de 73% do total.

O escoamento médio anual é de 504 mm (3400hm^3), podendo apresentar em anos secos apenas 277 mm (1800hm^3), com probabilidade 0,2, e 110 mm (731hm^3), com probabilidade 0,05. O caudal médio é de $108\text{m}^3/\text{s}$.

Quanto à evapotranspiração média anual (método de Penman), apresenta valores entre 650mm e 750mm, sendo o valor médio para o período de 1941 a 1990 de 721mm.

A bacia hidrográfica do rio Vouga apresenta um clima mesotérmico (temperado) húmido, com estação seca no Verão, o qual é moderadamente quente mas extenso. Este tipo climático é caracteristicamente mediterrânico, com influência oceânica. A precipitação média anual ponderada sobre a bacia do rio Vouga é de 1 387 mm, ocorrendo os maiores valores médios anuais na serra do Caramulo e os menores na zona do baixo Vouga lagunar, da ordem de 1000 mm. Apresenta uma evapotranspiração média anual de 790mm e um escoamento médio anual de 600mm.

4.5.2.3 - Cheias

Em Portugal o regime hidrológico dos pequenos cursos de água é torrencial. Durante grande parte do ano o caudal é nulo ou quase e decorrem anos sem que ocorra transbordamento do leito. Em contrapartida, em casos de precipitação intensa, o escoamento superficial dá-se com elevada rapidez, sendo os caudais específicos das cheias centenárias muito elevados.

A ocorrência de cheias naturais em Portugal é determinada, fundamentalmente, pelas condições climatológicas e fisiográficas das bacias hidrográficas.

A principal condição meteorológica responsável pela origem de elevados escoamentos e caudais, nos cursos de água, é a ocorrência de precipitações intensas. Além disso, as condições fisiográficas das bacias hidrográficas condicionam igualmente a ocorrência de cheias.

Os factores fisiográficos correspondem à área, à forma, à densidade de drenagem e ao relevo da bacia hidrográfica. Os factores físicos são o tipo de solo, a cobertura vegetal, as condições geológicas e a rede hidrográfica.

Na área em estudo e tendo em consideração a informação disponibilizada no Instituto da Água (INAG) e nos Planos Directores Municipais dos concelhos abrangidos, é possível constatar que não se encontram áreas classificadas como zonas de cheias.

4.5.3 - RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Do ponto de vista hidrogeológico, Portugal é um país privilegiado pois para além de ocorrerem sistemas geológicos dos mais variados tipos (poroso, fissurado e cársico) que condicionam o armazenamento e a transmissão da água subterrânea, existem ademais observatórios singulares de interacção com outros meios aquáticos em diversos ambientes climáticos como sejam os rios, os estuários e os oceanos, e manifestações significativas de fenómenos de características hidrominerais e/ou hidrotermais.

Um sistema aquífero é considerado um domínio espacial, limitado em superfície e em profundidade, no qual existe um ou vários aquíferos, relacionados ou não entre si, mas que constitui uma unidade prática para a investigação ou exploração (Navarro et al., 1989 in C. Almeida, 2000). Um aquífero é uma unidade geológica que contém água e que a pode ceder em quantidades economicamente aproveitáveis por fissuração.

Não só a natureza geológica, mas também a estrutura das formações tem incidência no seu comportamento hidrogeológico.

A água precipitada escorre à superfície ou infiltra-se nos terrenos. A maior ou menor quantidade de água que se infiltra vai depender do tipo de solo e da morfologia da superfície. A natureza litológica e a estrutura das formações geológicas têm incidências no seu comportamento hidrogeológico.

As rochas porosas e as rochas fissuradas apresentam propriedades distintas no que concerne ao armazenamento de água. Genericamente, poderá afirmar-se que as rochas porosas armazenam maiores volumes de água do que as rochas fissuradas.

Portugal está dividido em 4 grandes unidades hidrogeológicas: o Maciço Antigo; a Orla Ocidental; a Orla Meridional e a Bacia do Tejo-Sado.

As soluções de traçado em estudo inserem-se no Maciço Antigo predominam as rochas ígneas e metamórficas. Embora consideradas como impermeáveis estas formações têm uma capacidade de armazenamento não desprezável quer nas zonas de alteração superficial quer no sistema de fracturas que as afectam e que se traduz pela regularização do escoamento dos cursos de água que as atravessam, desempenhando um papel fulcral por exemplo na definição dos caudais ecológicos em rios que fluam em regiões semi-áridas como o Alentejo (Alves et al., 2001). A água que circula por esses sistemas de fracturas dá origem não raro a numerosas nascentes que debitam durante todo o ano pequenos caudais.

Dada a elevada complexidade dessas formações, que se traduz em geral pela extrema dificuldade em estabelecer modelos conceptuais de circulação de água minimamente credíveis, o conhecimento desses meios hidrogeológicos é ainda muito limitado. Para esse facto negativo contribui ainda a quase ausência de planos de monitorização de águas subterrâneas implementados nessas áreas do Maciço Cristalino.

Na área em análise, constata-se que é frequente os terrenos, nas zonas baixas cultivadas, se encontrarem saturados, traduzindo-se na pouca capacidade de suporte do solo e linhas de água com caudais apreciáveis.

Os depósitos coluvionares e co-aluvionares constituem zonas mal drenadas, onde ocorrem níveis freáticos altos, com conseqüente alagamento na época de chuvas.

Do ponto de vista hidrogeológico a estrutura dos maciços graníticos conduz a um comportamento hidrogeológico complexo (permeabilidade em pequeno nas zonas de saibros e permeabilidade em grande no maciço rochoso). As zonas de contacto entre unidades de permeabilidade diferente constituem linhas de percolação preferenciais, tais como o contacto entre saibros e o maciço granítico pouco alterado ou zonas de rocha mais fracturada.

No que diz respeito às formações de natureza xistenta da unidade CBR, dependendo da sua natureza mais arenosa, ou mais argilosa, assim terão uma maior ou menor permeabilidade.

4.5.4 - USOS DA ÁGUA E FONTES POLUIDORAS

Usos da Água

Na zona em estudo identificam-se como principais usos da água, a produção de água para consumo humano, os usos agrícolas e industriais.

Os consumos de água na agricultura correspondem, grosso modo, aos consumos das culturas agrícolas, uma vez que a componente de consumo pecuário é relativamente pouco importante.

Relativamente ao abastecimento público de água, a Câmara Municipal de Viseu, através dos serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS) de Viseu, assegura a gestão do serviço de abastecimento de água prestado ao munícipe.

A água no concelho de Viseu é tratada através de processos de decantação, filtração e desinfecção. Por fim sofre bombagem para Viseu.

As fontes de alimentação de todo o sistema público de abastecimento de água estão dependentes da ETA de Fagilde e das captações subterrâneas de água, de caudal irregular, e ainda da barragem da Maeira que permite o abastecimento a algumas freguesias.

A gestão e exploração das infra-estruturas de abastecimento de água – captação, tratamento, e distribuição para consumo público são asseguradas pela Câmara Municipal.

No concelho de Sátão existe uma captação do rio Vouga que abastece 64%, num total de 8526 habitantes das freguesias de Decermilo, Mioma, Rio de Moinhos, Romãs, Sátão, Silvã de Cima e parte de S. Miguel de Vila Boa. No entanto, a principal origem da água de abastecimento, neste concelho, é subterrânea.

O tratamento da água para consumo humano no concelho de Sátão, é efectuado através de duas Estações de Tratamento de Águas (ETA), a ETA de Sátão e a ETA de Covelos.

Fontes Poluidoras

No que se refere a fontes poluidoras, há a considerar na área em estudo as relacionadas com a actividade doméstica, industrial (indústria extractiva) e poluição difusa de origem agrícola.

A ocupação humana do território tem impactes na qualidade da água a vários níveis:

- Aumenta a pressão sobre o consumo da água quando esta mais escasseia, aumentando também as águas residuais;
- A urbanização toma o lugar do coberto vegetal, que tem um importante papel na retenção de água. Esta impermeabiliza o substrato, impedindo o solo de realizar a sua função “filtrante”, com retenção de alguns elementos químicos passíveis de causar poluição;
- Os locais que possam apresentar, ainda, habitações dispersas que não se encontram servidas pela rede de esgotos municipal, nem têm acesso ao tratamento de águas residuais, constituem áreas com maior risco de contaminação. Por outro lado, a utilização de fossas sépticas apresenta por vezes problemas associados à sua deficiente construção, sendo muitas vezes antigas, sub-dimensionadas e sem impermeabilização eficaz;
- Existência de unidades industriais cujos resíduos não recebem tratamento adequado, sendo depositados no solo, potenciando a contaminação dos aquíferos.

As fontes de poluição agrícola e difusa englobam a poluição originada da lavagem e erosão dos terrenos agrícolas, das vias rodoviárias e dos meios urbanos que induzem a impermeabilização do solo e a degradação da qualidade da água, potenciando a afectação de forma significativa dos cursos de água.

As práticas agrícolas são as que possuem maior representatividade nos concelhos em estudo. As áreas agrícolas são potenciadoras de poluição difusa, que resulta essencialmente da infiltração de águas de regadio e de águas da chuva que arrastam para os aquíferos fertilizantes, sais, herbicidas e pesticidas. Os pesticidas são substâncias muito persistentes e muito estáveis que sofrem bioacumulação ao longo da cadeia trófica.

Relativamente a sistemas de gestão de águas residuais, a Câmara Municipal de Viseu, através dos seus Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS), assegura a drenagem de águas residuais até à ETAR de S. Salvador. Porém, num concelho com manifesta dispersão de populações, o tratamento das águas residuais recorre ainda frequentemente a fossas sépticas.

No concelho de Sátão, a gestão e exploração das infra-estruturas de recolha, tratamento e rejeição das águas residuais urbanas são da responsabilidade da Câmara Municipal. Neste concelho, a rede de drenagem de águas residuais urbanas transporta cerca de 307506 m³ de água residual doméstica, servindo 8426 habitantes do concelho.

No que se refere a infra-estruturas de tratamento de águas residuais, estão em funcionamento a ETAR de Sátão 1, a ETAR de Cigarral e a ETAR da Foz. Estas infra-estruturas tratam 71954,3 m³ de águas

residuais e servem 3730 habitantes. Porém, no concelho de Sátão, existem ainda diversas fossas sépticas que servem as povoações mais dispersas.

4.5.5 - QUALIDADE DA ÁGUA

4.5.5.1 - Enquadramento Legislativo

Considerando as características das linhas de água em estudo e as actividades predominantes na área envolvente assumiu-se, nesta fase, que a qualidade da água deverá respeitar os usos para produção de água para consumo humano, para rega e qualidade mínima, conforme legislado no Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto.

O Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, constitui actualmente o diploma legislativo principal, relativo à qualidade das águas. O referido diploma fixa as normas a cumprir, em função do tipo de utilização da água, com vista à sua protecção, preservação e melhoria da sua qualidade. Para os parâmetros de qualidade estabelecidos naquele diploma foram definidos: valores máximos admissíveis (VMA), que indicam os valores de norma de qualidade que não devem ser ultrapassados; valores máximos recomendáveis (VMR), que indicam os valores de norma de qualidade que devem ser respeitados ou não excedidos; e valores limite de emissão (VLE) que indicam o valor da concentração de determinadas substâncias que não podem ser excedidos por descarga no meio aquático.

Quando considerado o uso para consumo humano (uso este geralmente o mais exigente em termos de qualidade), a água deve satisfazer um conjunto de condições relativamente a parâmetros físico-químicos e bacteriológicos. No caso de águas doces superficiais destinadas a produção de água para consumo humano, pressupondo um tratamento físico-químico, os valores dos parâmetros de qualidade a serem cumpridos estão estabelecidos no Anexo I daquele diploma e definido o tipo de tratamento a que deve ser sujeita.

Não sendo indicado o seu uso para um fim específico, as águas superficiais deverão, contudo, satisfazer um conjunto de objectivos ambientais de qualidade mínima. Esses objectivos são listados no Anexo XXI do Decreto-Lei nº236/98, de 1 de Agosto.

Com base nas normas e critérios de classificação para avaliação da aptidão das águas, para os vários usos, contemplados no referido diploma legal, a qualidade da água na zona de projecto será avaliada considerando os usos potenciais apresentados no seguinte quadro.

Quadro 4.7 – Classes de critérios para a avaliação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas
 (anexos do D.L. n.º 236/98, de 1 de Agosto)

Uso	Anexo do DL 236/98
Produção de Água para Consumo Humano A1	I
Produção de Água para Consumo Humano A2	I
Produção de Água para Consumo Humano A3	I
Águas destinadas à Rega	XVI
Qualidade Mínima	XXI

De acordo com o mesmo Decreto-Lei, no quadro seguinte indicam-se os valores limite associados a cada um dos usos acima referidos.

Quadro 4.8 – Valores máximos recomendados e admissíveis para a qualidade da água, segundo os tipos de uso (Fonte: Decreto-Lei 236/98, de 11 de Agosto)

Parâmetro		Consumo Humano						Rega		Qualidade Mínima
		Anexo I						Anexo XVI		Anexo XXI
		A1		A2		A3				
Tipo	Unidades	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMA
pH	-	6,5-8,5	-	5,5-9,0	-	5,5-9,0	-	6,5-8,4	4,5-9,0	5,0-9,0
Temperatura	°C	22	25	22	25	22	25	-	-	30
Condutividade	(uS/cm)	1000	-	1000	-	1000	-	-	-	-
SST	mg/l	25	-	-	-	-	-	60	-	-
OD*	% Sat.	70	-	50	-	30	-	-	-	50
CBO ₅	mg/l O ₂	3	-	5	-	7	-	-	-	5
CQO	mg/l O ₂	-	-	-	-	30	-	-	-	-
N – NO ₃	mg/l N	25	50	-	50	-	50	50	-	-
N – NO ₂	mg/l N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NH ₄	mg/l NH ₄	0,05	-	1	1,5	2	4	-	-	1
NH ₃	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fósforo	mg/l P	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Sulfatos	mg/l SO ₄	150	250	150	250	150	250	575	-	250
Cloretos	mg/l	200	-	200	-	200	-	70	-	-
Alumínio	mg/l	-	-	-	-	-	-	5	20	-
Arsénio	mg/l	0,01	0,05	-	0,05	0,05	0,1	0,1	10	0,1
Cádmio	mg/l	0,001	0,005	0,001	0,005	0,001	0,005	0,01	0,05	0,01
Crómio	mg/l	-	0,05	-	0,05	-	0,05	0,1	20	0,05

Parâmetro		Consumo Humano						Rega		Qualidade Mínima
		Anexo I						Anexo XVI		Anexo XXI
		A1		A2		A3				
Tipo	Unidades	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMA
Cobre	mg/l	0,02	0,05	0,05	-	1	-	0,2	5	0,1
Níquel	mg/l	-	-	-	-	-	-	0,5	2	0,05
Manganês	mg/l	0,05	-	0,1	-	10	-	0,20	10	-
Mercurio	mg/l	0,0005	0,001	0,0005	0,001	0,0005	0,001	-	-	0,001
Chumbo	mg/l	-	0,05	-	0,05	-	0,05	5	20	0,05
Cianetos	mg/l	-	0,05	-	0,05	-	0,05	-	-	0,05
Ferro	mg/l	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Ferro dissolvido	mg/l	0,1	0,3	1,0	2,0	1,0	-	-	-	-
Zinco	mg/l	0,5	3	1	5	1	5	2	10	0,5
Coliformes Fecais	(NMP/100ml)	50	-	5000	-	50000	-	-	-	-
Coliformes Totais	(NMP/100ml)	20	-	2000	-	20000	-	-	-	-
Estreptococo Fecais	(NMP/100ml)	20	-	1000	-	10000	-	100	-	-

*Valores mínimos

4.5.5.2 - Caracterização da Qualidade das Águas Superficiais

Com o objectivo de caracterizar a qualidade das águas superficiais da zona em estudo, utilizaram-se dados das campanhas de amostragem realizadas nos últimos anos, nas estações mais próximas do traçado em estudo, pertencente à Rede de Qualidade da Água do Instituto da Água.

Foram seleccionadas duas estações de monitorização: uma localizada na bacia hidrográfica do rio Vouga e outra localizada na bacia hidrográfica do rio Mondego.

Na bacia hidrográfica do rio Vouga foi seleccionada a estação com a referência – 09J/04, designada Vouguinha, cujas características são apresentadas no

Quadro 4.9. Os parâmetros amostrados nesta estação referem-se à qualidade da água no rio Vouga/ Ribeiras Costeiras, que permite ter uma noção da qualidade da água na zona.

Quadro 4.9 – Características da estação da qualidade da água de Vouguinha (Fonte: INAG, 2010)

Designação	Código	Curso de Água	Altitude (m)	Área drenada (km ²)	Distância da Foz (km)	Coordenadas de Gauss		Ano início observação
						X	Y	
Vouguinha	09J/04	Vouga/ Ribeiras Costeiras	441	248,13	108,99	220256	421005	2001

Na Figura 4.9 representa-se a localização da estação de qualidade da água da na estação Vouguinha.

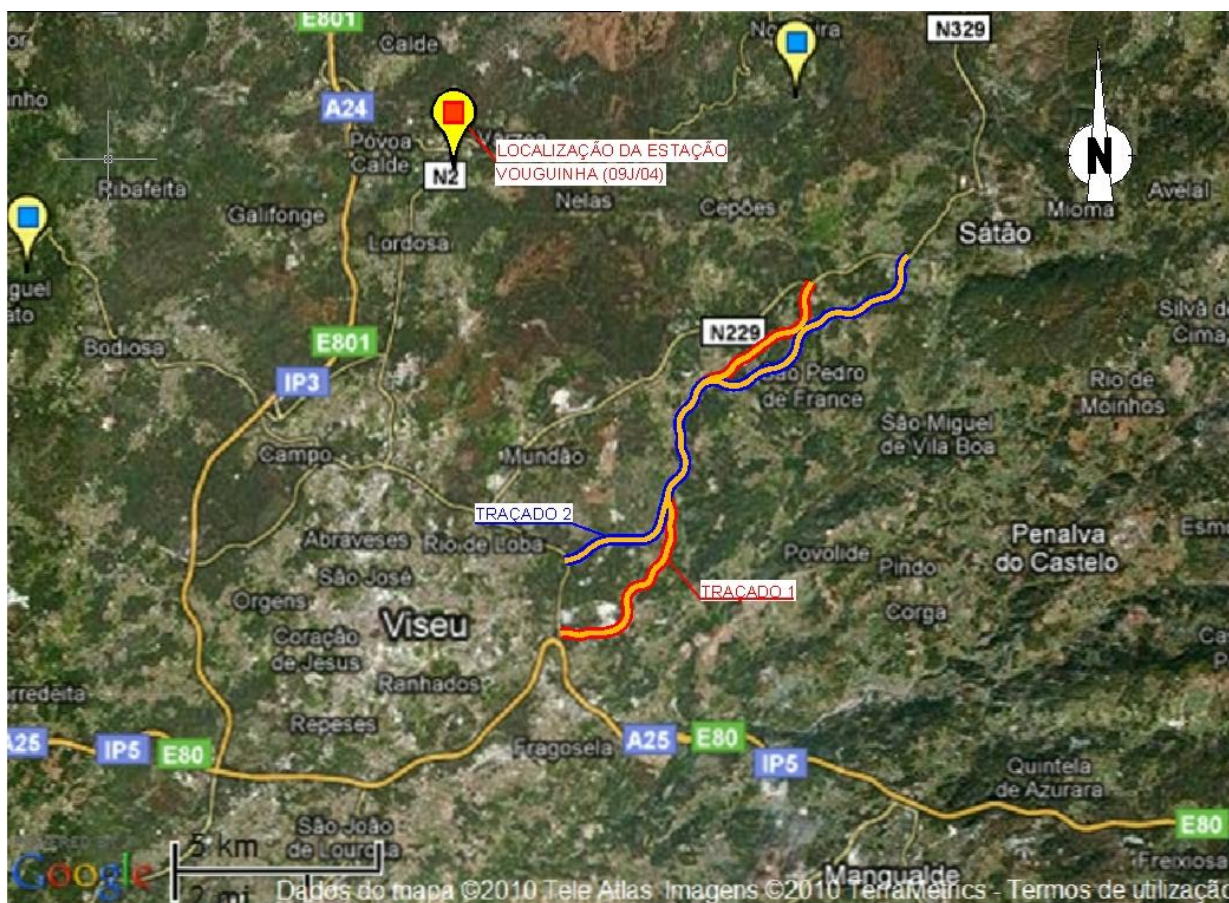


Figura 4.9 - Localização da estação Vouguinha (Fonte: SNIRH, 2010)

No Quadro 4.10 apresentam-se os valores obtidos através da média aritmética simples das medições efectuadas na estação Vouguinha, entre Outubro de 2006 e Setembro de 2009, para os diversos parâmetros de qualidade da água disponibilizados no site do INAG (SNIRH, 2010).

Quadro 4.10 - Parâmetros de Qualidade da Água registados na estação Vouguinha (Fonte: SNIRH, 2010)

Parâmetros	Valores Obtidos	Água para Consumo Humano						Água para Rega		Qualidade Mínima
		A1		A2		A3				
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMA
pH	6,75	C	-	C	-	C	-	C	C	C
Temperatura (°C)	13,49	C	C	C	C	C	C	-	-	C
Condutividade (uS/cm)	53,09	C	-	C	-	C	-	-	-	-
SST (mg/l)	5,47	C	-	-	-	-	-	C	-	-
OD (% de Sat.)	79,47	C	-	C	-	C	-	-	-	C
CBO ₅ dias (mg/l)	3,00	C	-	C	-	C	-			C
Amónia Total (mg NH ₄ /l)	0,20	NC	-	C	C	C	C	-	-	C
Nitrato Total (mg NO ₃ /l)	2,10	C	C	-	C	-	C	C	-	-
Nitrito Total (mg NO ₂ /l)	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fósforo total (mg/l)	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	C
Zinco Total (mg/l)	0,03	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Coliformes Fecais (MPN/100ml)	110,57	NC	-	C	-	C	-	-	-	-
Coliformes Totais (MPN/100ml)	251,79	NC	-	C	-	C	-	-	-	-
Estreptococos Fecais (MPN/100ml)	120,71	NC	-	C	-	C	-	NC	-	-

C – Conforme; NC – Não conforme

Os dados obtidos na estação de amostragem localizada no rio Vouga/ Ribeiras Costeiras são indicativos de uma água de qualidade razoável, registando-se não-conformidades relativamente a valores limite associados aos usos verificados na zona da estação de monitorização, em alguns parâmetros, tais como: amónia total, coliformes fecais, coliformes totais e estreptococos fecais.

Relativamente aos dados apresentados no EIA, obtidos na estação Vouguinha, indica-se seguidamente as percentagens de violação dos Valor Máximo Admissível (VMA) relativamente ao número total de análises efectuadas aos parâmetros considerados.

Quadro 4.11 – Percentagem de violação do VMA, entre os anos hidrológicos de 2006/2007 e 2008/2009

Parâmetros	Água para consumo humano			Água para Rega	Qualidade Mínima
	A1	A2	A3		
pH	3%	0%	0%	0%	0%
Temperatura	0%	0%	0%	-	0%
Condutividade	0%	0%	0%	-	-
SST	3%	-	-	0%	-
OD	13%	0%	0%	-	-
CBO ₅	6%	0%	0%	-	0%
Amónia Total	100%	0%	0%	-	-
Nitrato Total	0%	0%	0%	-	-
Nitrito Total	-	-	-	-	-
Fósforo total	-	-	-	-	0%
Zinco Total	0%	0%	0%	0%	0%
Coliformes Fecais	71%	0%	0%	-	-
Coliformes Totais	100%	0%	0%	-	-
Estreptococos Fecais	86%	0%	0%	29%	-

Os incumprimentos verificados são indicativos de uma água contaminada em termos microbiológicos, resultado dos efeitos da poluição difusa verificada na zona em estudo, devida às práticas agrícolas e agro-pecuárias e descargas de águas residuais, sem qualquer tipo de tratamento, nas linhas de água.

Na bacia hidrográfica do rio Mondego foi seleccionada a estação com a referência – 10K/05, designada Ponte Prime, cujas características são apresentadas no

Quadro 4.9. Os parâmetros amostrados nesta estação referem-se à qualidade da água da Ribeira de Sátão, que permite ter uma noção da qualidade da água na zona.

Quadro 4.12 – Características da estação da qualidade da água de Ponte Prime (Fonte: INAG, 2010)

Designação	Código	Curso de Água	Altitude (m)	Área drenada (km ²)	Distância da Foz (km)	Coordenadas de Gauss		Ano início observação
						X	Y	
Ponte Prime	10K/05	Ribeira de Sátão	283	95,78	144,05	225784,4 2	407554,4 9	2001

Na Figura 4.9 representa-se a localização da estação de qualidade da água da na estação Ponte Prime.

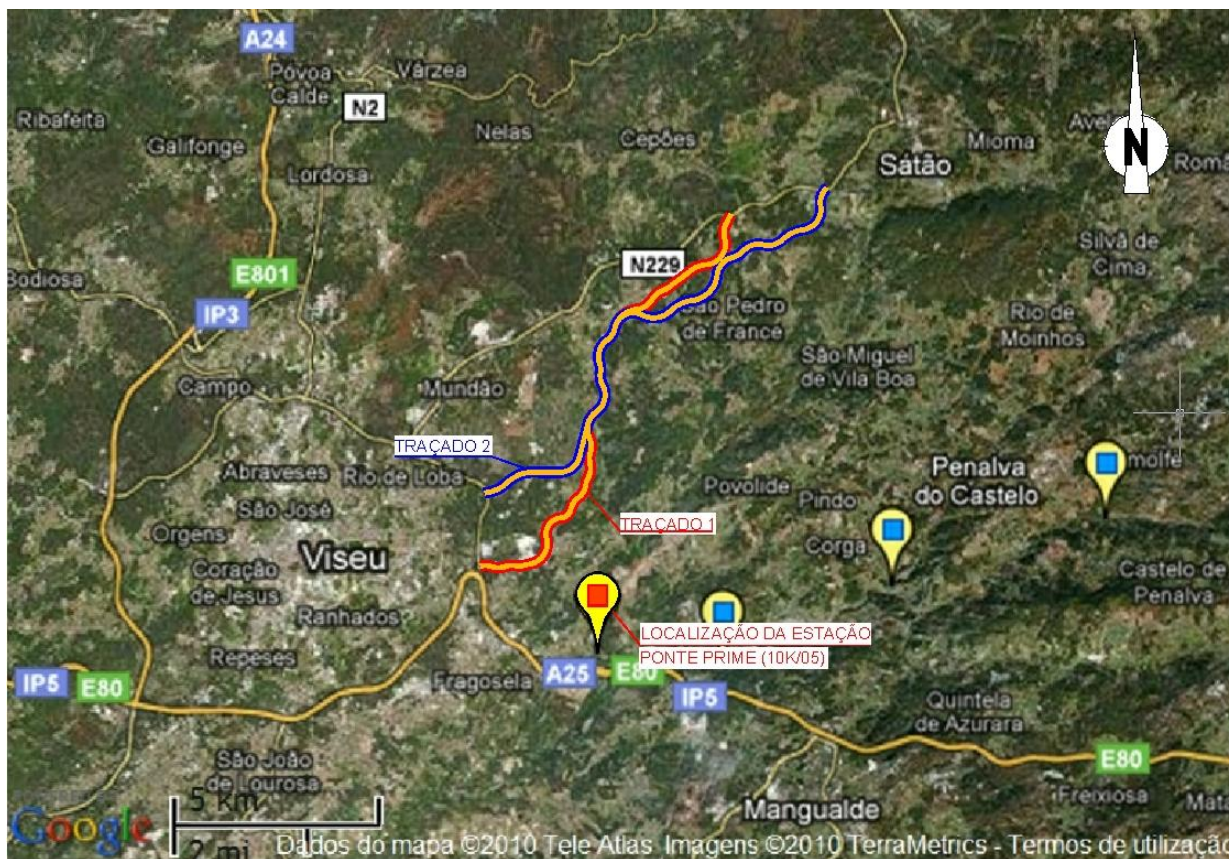


Figura 4.10 - Localização da estação Ponte Prime (Fonte: SNIRH, 2010)

No Quadro 4.13 apresentam-se os valores obtidos através da média aritmética simples das medições efectuadas na estação Ponte Prime, entre Outubro de 2006 e Setembro de 2009, para os diversos parâmetros de qualidade da água disponibilizados no site do INAG (SNIRH, 2010).

Quadro 4.13 - Parâmetros de Qualidade da Água registados na estação Ponte Prime (Fonte: SNIRH, 2010)

Parâmetros	Valores Obtidos	Água para Consumo Humano						Água para		Qualidade
		A1		A2		A3		Rega		Mínima
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMA
pH	7,15	C	-	C	-	C	-	C	C	C
Temperatura (°C)	13,03	C	C	C	C	C	C	-	-	C
Condutividade (uS/cm)	171,03	C	-	C	-	C	-	-	-	-
SST (mg/l)	15,69	C	-	-	-	-	-	C	-	-
OD (% de Sat.)	55,38	NC	-	C	-	C	-	-	-	C

Parâmetros	Valores Obtidos	Água para Consumo Humano						Água para Rega		Qualidade Mínima
		A1		A2		A3		VMR	VMA	VMA
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA			
CBO ₅ dias (mg/l)	9,89	NC	-	NC	-	NC	-			NC
Amónia Total (mg NH ₄ /l)	0,25	NC	-	C	C	C	C	-	-	C
Nitrito Total (mg NO ₂ /l)	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fósforo total (mg/l)	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	C
Zinco Total (mg/l)	0,03	C	C	C	C	C	C	C	C	C

C – Conforme; NC – Não conforme

Os dados obtidos na estação de amostragem localizada na ribeira de Sátão são indicativos de uma água de qualidade razoável, registando-se não-conformidades relativamente a valores limite associados aos usos verificados na zona da estação de monitorização, em alguns parâmetros, tais como: OD, CBO₅ e amónia total.

Relativamente aos dados apresentados no EIA, obtidos na estação Ponte Prime, indica-se seguidamente as percentagens de violação dos Valor Máximo Admissível (VMA) relativamente ao número total de análises efectuadas aos parâmetros considerados.

Quadro 4.14 – Percentagem de violação do VMA, entre os anos hidrológicos de 2006/2007 e 2008/2009

Parâmetros	Água para consumo humano			Água para Rega	Qualidade Mínima
	A1	A2	A3		
pH	0%	0%	0%	0%	0%
Temperatura	0%	0%	0%	-	0%
Condutividade	0%	0%	0%	-	0%
SST	6%	-	-	3%	-
OD	53%	28%	25%	-	28%
CBO ₅	47%	29%	26%	-	29%
Amónia Total	100%	0%	0%	-	0%
Nitrito Total	-	-	-	-	-
Fósforo total	-	-	-	-	0%
Zinco Total	0%	0%	0%	0%	0%

Os incumprimentos verificados são indicativos de uma água com deficiência em oxigénio.

Foi também efectuada uma análise dos resultados obtidos, através da classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as características de qualidade para usos múltiplos, do INAG, que classifica as massas de água tendo em consideração 27 parâmetros.

Esta classificação corresponde à proposta da Direcção de Serviços de Controlo da Poluição da antiga Direcção Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos (actual INAG) em 1980, corrigida e complementada com os valores constantes da classificação do mesmo tipo utilizado em França, uma vez que este país tem condições climáticas em algumas regiões relativamente similares às de Portugal.

A classificação materializa-se em cinco classes, quanto à qualidade, que se apresentam no Quadro 4.15.

Quadro 4.15 - Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos

Classe	Nível de Qualidade
A Excelente	Água de boa qualidade, isenta de poluição, podendo satisfazer todos os usos, inclusive o abastecimento de água potável, com tratamento físico simples e desinfecção.
B Boa	Água de razoável qualidade, ligeiramente inferior à classe A, apta a satisfazer ainda todos os usos, mas no caso de abastecimento público para água potável terá de ser submetida a um tratamento físico-químico convencional e desinfecção.
C Razoável	Água com qualidade “aceitável”, permitindo ainda a existência de vida piscícola (espécies menos exigentes) mas com reprodução aleatória; recreio sem contacto directo; irrigação e no caso de ausência de águas de melhor qualidade, o uso para abastecimento público exige pré-cloragem, tratamento físico-químico adequado e desinfecção.
D Má	Água com qualidade “mediocre”, permitindo a navegação e podendo ainda ser utilizada na irrigação de espécies vegetais menos sensíveis ou que produzem alimentos que não sejam consumidos directamente, e ainda eventualmente na indústria como águas de arrefecimento.
E Muito má	Águas que ultrapassam o valor máximo D para um ou mais parâmetros. Águas excessivamente poluídas e como tal impróprias para qualquer uso.

Os parâmetros analisados nas amostragens, bem como os respectivos limites de qualidade segundo a classificação do INAG, encontram-se representados no Quadro 4.16.

Quadro 4.16 - Critérios de qualidade para águas superficiais, segundo diferentes classes de qualidade
 (Fonte: INAG, 2010)

Parâmetro:	Unidades:	Classes de Qualidade								
		A		B		C		D		E
		Excelente		Boa		Razoável		Má		Muito má
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	-
Arsénio	mg/l As	-	0,01	-	0,05	-	-	-	0,1	>0,1
Azoto amoniacal	mg/l NH4	-	0,5	-	1,5	-	2,5	-	4	>4
Cádmio	mg/l Cd	-	0,001	-	0,005	-	0,005	-	>0,005	
CBO	mg/l O2	-	3	-	5	-	8	-	20	>20
CQO	mg/l O2	-	10	-	20	-	40	-	80	>80
Chumbo	mg/l Pb	-	0,05	-	-	-	0,1	-	0,1	>0,1
Cianetos	mg/l CN	-	0,05	-	-	-	0,08	-	0,08	>0,08
Cobre	mg/l Cu	-	0,05	-	0,2	-	0,5	-	1	>1
Coliformes fecais	/100 ml	-	20	-	2000	-	20000	-	>20000	
Coliformes totais	/100 ml	-	50	-	5000	-	50000	-	>50000	
Condutividade	μS/cm, 20°C	-	750	-	1000	-	1500	-	3000	>3000
Crómio	mg/l Cr	-	0,05	-	-	-	0,08	-	0,08	>0,08
Estreptococos fecais	/100 ml	-	20	-	2000	-	20000	-	>20000	
Ferro	mg/l Fe	-	0,5	-	1	-	1,5	-	2	>2
Fósforo P	mg/l P	-	0,2	-	0,25	-	0,4	-	0,5	>0,5
Manganês	mg/l Mn	-	0,1	-	0,25	-	0,5	-	1	>1
Mercúrio	mg/l Hg	-	0,0005	-	-	-	0,001	-	0,001	>0,001
Nitratos	mg/l NO3	-	5	-	25	-	50	-	80	>80
OD	% saturação de O2	90	-	70	-	50	-	30	-	<30
pH	Escala Sorensen	6,5	8,5	5,5	9	5	10	4,5	11	>11
SST	mg/l	-	25	-	30	-	40	-	80	>80
Zinco	mg/l Zn	-	0,3	-	1	-	3	-	5	>5

A comparação dos resultados obtidos na estação de monitorização de qualidade Vouguinha e na estação Ponte Prime, com o quadro anterior, permite a seguinte classificação da qualidade da água, das linhas de água em que se encontram as estações de monitorização.

Quadro 4.17 – Classificação dos parâmetros, por comparação dos resultados obtidos nas estações de monitorização de qualidade da água Vouguinha e Ponte Prime.

Parâmetros	Vouga/ Ribeiras Costeiras	Ribeira de Sátão
pH	A	A
Condutividade (uS/cm)	A	A
SST (mg/l)	A	A
OD (% de Sat.)	B	C
CBO ₅ dias (mg/l)	A	D
Amónia Total (mg NH ₄ /l)	A	A
Nitrato Total (mg NO ₃ /l)	A	-
Fósforo total (mg/l)	A	A
Zinco Total (mg/l)	A	A
Coliformes Fecais (MPN/100ml)	B	-
Coliformes Totais (MPN/100ml)	B	-
Estreptococos Fecais (MPN/100ml)	B	-

De acordo com o critério do INAG, a qualidade da água nos pontos de amostragem da estação de qualidade Vouguinha, insere-se na classe B.

É de referir que a classificação B se deve aos parâmetros OD, coliformes fecais, coliformes totais e estreptococos fecais.

Assim, a água existente no rio Vouga/ Ribeiras Costeiras pode considerar-se, de uma maneira geral, uma água com qualidade “razoável”, ligeiramente inferior à classe A, apta a satisfazer ainda todos os usos, mas no caso de abastecimento público para água potável terá de ser submetida a um tratamento físico-químico convencional e desinfecção.

A qualidade da água nos pontos de amostragem da estação de qualidade Ponte Prime, insere-se na classe D. Esta classificação deve-se ao parâmetro CBO₅.

Assim, a água existente na Ribeira de Sátão pode considerar-se, de uma maneira geral, uma água com qualidade “mediocre”, permitindo a navegação e podendo ainda ser utilizada na irrigação de espécies vegetais menos sensíveis ou que produzem alimentos que não sejam consumidos directamente, e ainda eventualmente na indústria como águas de arrefecimento.

4.5.5.3 - Caracterização da Qualidade das Águas Subterrâneas

A qualidade natural de uma água subterrânea está dependente das condições do aquífero, da sua litologia, da velocidade de circulação, da qualidade da água de infiltração, das relações com outras águas e os níveis de movimento de substâncias transportadas pela água para além de factores hidrodinâmicos.

Actualmente a qualidade da água está mais dependente das actividades urbanas, agrícolas, pecuárias e industriais do que propriamente dos factores anteriormente referidos. De facto, todas estas actividades contribuem de algum modo para a deposição não controlada de poluentes no solo que são posteriormente lixiviados e transportados pela água da chuva, durante a infiltração, para as águas subterrâneas. Os processos de contaminação das águas subterrâneas dependem directamente do modo como se processa a recarga e o escoamento do aquífero. A vulnerabilidade dos aquíferos à poluição depende do tipo de solo, espessura da zona não saturada (zona vadosa), do material do aquífero e da condutividade hidráulica.

Alguma degradação qualitativa é patente em certas zonas onde a actividade antrópica (agricultura, indústria ligeira, lixeiras, entre outros) põe em risco sistemas hidrogeológicos de interesse local.

Para caracterização da qualidade das águas subterrâneas da zona em estudo foram utilizados os dados das campanhas de amostragem realizadas nos últimos anos (2005, 2006, 2007 e 2008), nas estações 178/C19 e 178/5.

As estações utilizadas localizam-se nas bacias hidrográficas do rio Vouga e rio Mondego e podem ser verificadas no quadro seguinte.

Quadro.4.18 - Características das estações da qualidade da água subterrânea (Fonte: INAG, 2010).

Designação	Código	Bacia	Sistema Aquífero	Altitude (m)	Coordenadas de Gauss	
					X	Y
-	178/C19	Vouga/ Ribeiras Costeiras	A0 – Maciço Antigo Indiferenciado	-	219490	417320
-	178/5	Mondego	A0 – Maciço Antigo Indiferenciado	-	231540	411256

Nas figuras seguintes estão representadas as localizações das estações de qualidade da água subterrânea estudadas.

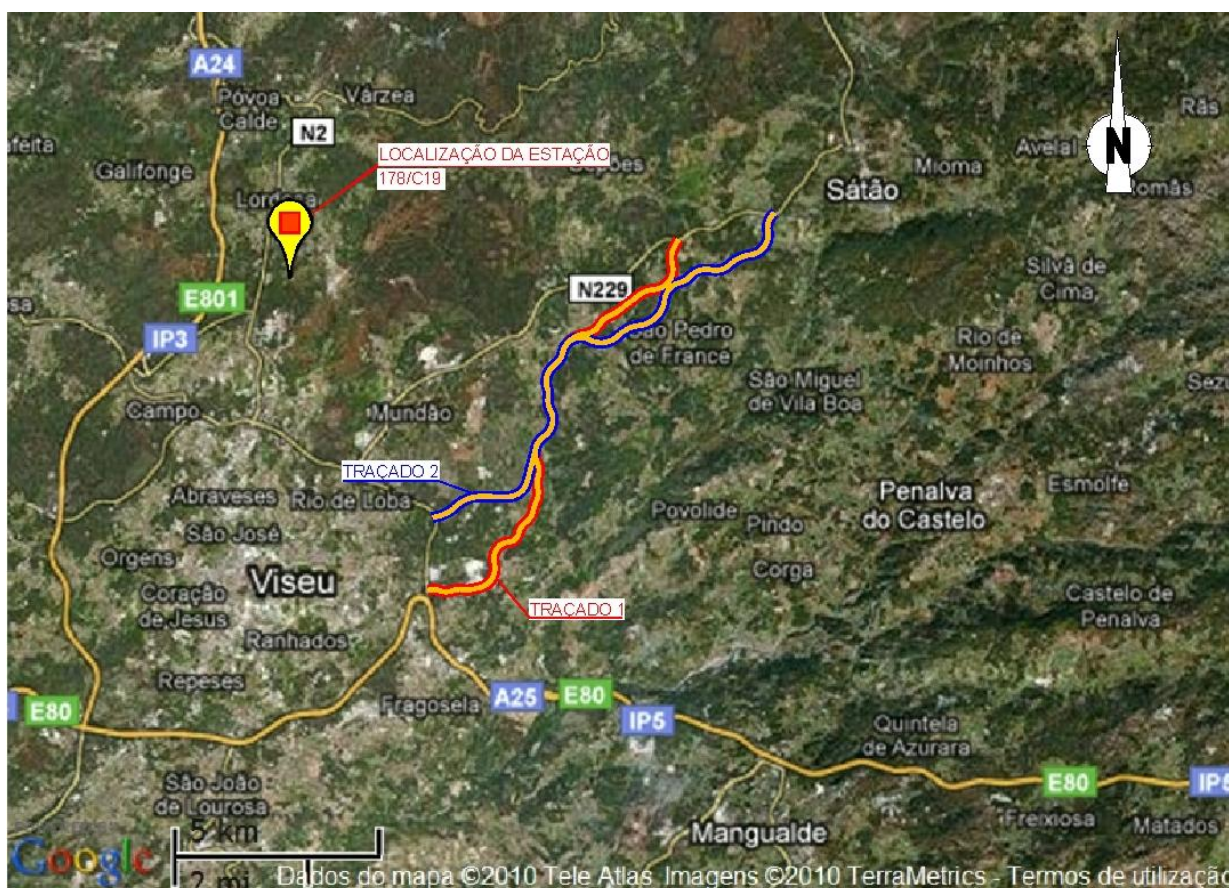


Figura 4.11 - Localização da estação 178/C19. (Fonte: SNIRH, 2010)

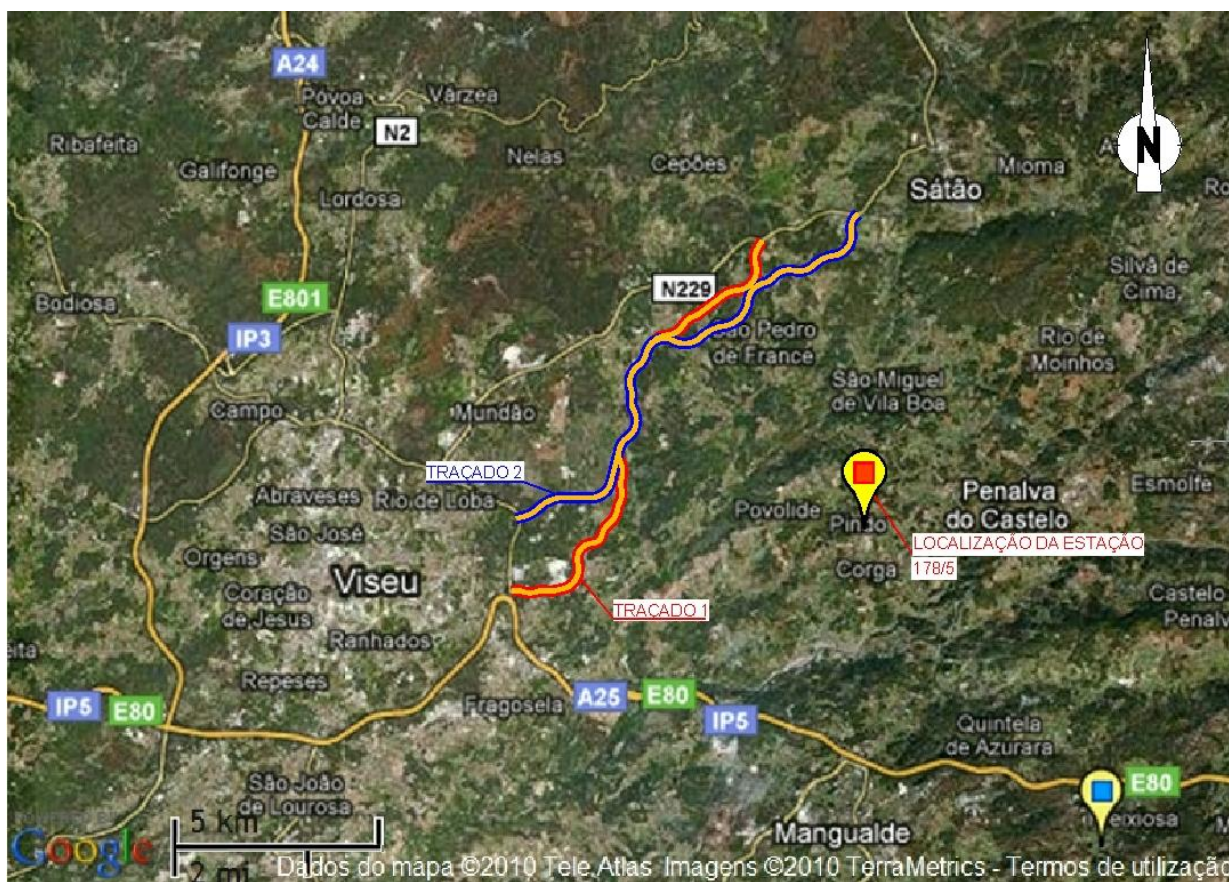


Figura 4.12 - Localização da estação 178/5 (Fonte: SNIRH, 2010)

No Quadro 4.19 apresentam-se os valores obtidos através da média aritmética simples das medições efectuadas na estação 178/C19, entre Novembro de 2005 e Março de 2009, para os diversos parâmetros de qualidade da água disponibilizados no site do INAG (SNIRH, 2010).

Quadro 4.19 – Parâmetros de Qualidade da Água Subterrânea registrados na estação 178/C19 (Fonte: SNIRH, 2010)

Parâmetros	Valores Obtidos	Água para Consumo Humano						Água para Rega		Qualidade Mínima
		A1		A2		A3				
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMA
pH	6,0	NC	-	C	-	C	-	NC	C	C
Temperatura da amostra (°C)	13,1	C	C	C	C	C	C	-	-	C
OD (% saturação)	83,8	C	-	C	-	C	-	-	-	C
Condutividade (uS/cm)	47,9	C	-	C	-	C	-	-	-	-

Parâmetros	Valores Obtidos	Água para Consumo Humano						Água para Rega		Qualidade Mínima
		A1		A2		A3				
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMA
Nitrato Total (mgNO ₃ /l)	2,5	C	C	-	C	-	C	C	-	-
Amónia Total (mgNH ₄ /l)	0,2	NC	-	C	C	C	C	-	-	C
Cádmio (mg/l)	0,0004	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Chumbo (mg/l)	0,005	-	C	-	C	-	C	C	C	C
Cloreto (mg/l)	5,8	C	-	C	-	C	-	C	-	-
Cobre total (mg/l)	0,02	C	C	C	-	C	-	C	C	C
Manganês /mg/l)	0,02	C	-	C	-	C	-	C	C	-
Níquel (mg/l)	0,01	-	-	-	-	-	-	C	C	C
Ferro dissolvido (mg/l)	0,07	C	C	C	C	-	-	-	-	-
Sulfato (mg/l)	20,0	C	C	C	C	C	C	C	-	C
Zinco (mg/l)	0,07	C	C	C	C	C	C	C	C	C

C – Conforme; NC – Não conforme

Os dados obtidos na estação de amostragem 178/C19 são indicativos de uma água de qualidade boa, registando-se não-conformidades relativamente a VMR e VMA, na qualidade da água para consumo humano e para rega, nos parâmetros pH e amónia total.

No Quadro 4.20 apresentam-se os valores obtidos através da média aritmética simples das medições efectuadas na estação 178/5, entre Outubro de 2005 e Março de 2009, para os diversos parâmetros de qualidade da água disponibilizados no site do INAG (SNIRH, 2010).

Quadro 4.20 – Parâmetros de Qualidade da Água Subterrânea registados na estação 178/5 (Fonte: SNIRH, 2010)

Parâmetros	Valores Obtidos	Água para Consumo Humano						Água para Rega		Qualidade Mínima
		A1		A2		A3				
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMA
pH	5,6	NC	-	C	-	C	-	NC	C	C
Temperatura da amostra (°C)	15,6	C	C	C	C	C	C	-	-	C
OD (% saturação)	75,8	C	-	C	-	C	-	-	-	C

Parâmetros	Valores Obtidos	Água para Consumo Humano						Água para Rega		Qualidade Mínima
		A1		A2		A3		VMR	VMA	VMA
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA			
Condutividade (uS/cm)	258,2	C	-	C	-	C	-	-	-	-
Nitrato Total (mgNO ₃ /l)	56,8	NC	NC	-	NC	-	NC	NC	-	-
Amónia Total (mgNH ₄ /l)	0,2	NC	-	C	C	C	C	-	-	C
Cádmio (mg/l)	0,0004	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Chumbo (mg/l)	0,005	-	C	-	C	-	C	C	C	C
Cloreto (mg/l)	29,0	C	-	C	-	C	-	C	-	-
Cobre total (mg/l)	0,02	C	C	C	-	C	-	C	C	C
Crómio (mg/l)	0,001	-	C	-	C	-	C	C	C	C
Manganês /mg/l)	0,01	C	-	C	-	C	-	C	C	-
Níquel (mg/l)	0,005	-	-	-	-	-	-	C	C	C
Ferro dissolvido (mg/l)	0,08	C	C	C	C	-	-	-	-	-
Sulfato (mg/l)	20,9	C	C	C	C	C	C	C	-	C
Zinco (mg/l)	0,03	C	C	C	C	C	C	C	C	C

C – Conforme; NC – Não conforme

Os dados obtidos na estação de amostragem 178/5 são indicativos de uma água de qualidade razoável, registando-se não-conformidades relativamente a VMR e VMA, na qualidade da água para consumo humano e para rega, em alguns parâmetros, tais como: pH, nitrato total e amónia total.

4.5.6 - ZONAS HÍDRICAS SENSÍVEIS

No âmbito do protocolo de cooperação entre o LNEC e o INAG para elaboração do Estudo "Avaliação e Gestão Ambiental das Águas de Escorrência de Estradas", que decorreu entre 2001 e 2004, foi desenvolvida uma "Proposta de uma metodologia para a identificação de Zonas Hídricas Sensíveis aos poluentes rodoviários" (Leitão, 2005).

Esta metodologia permite diferenciar as áreas onde não se devem efectuar descargas directas de águas de escorrência, os meios onde isso não constitui problema e, ainda, as zonas entre estes dois extremos, que requerem uma avaliação específica através de uma análise casuística. Constitui-se assim uma

ferramenta útil para a avaliação de impactes ambientais das águas de escorrência de estradas no meio hídrico, integrando o solo como interface entre a superfície e as águas subterrâneas.

Segundo o referido estudo, Zonas hídricas sensíveis aos poluentes rodoviários são definidas como zonas do domínio hídrico interior – subterrâneo e superficial, de transição e costeiro, que pelas suas características físicas e químicas intrínsecas, pelos seus usos e pelos ecossistemas que suportam constituem, separadamente ou cumulativamente, áreas mais sensíveis à poluição gerada pela circulação rodoviária. São entendidas como áreas a proteger, para onde não se devem fazer descargas directas de águas de escorrência de estradas.

A metodologia desenvolvida pelo LNEC/INAG é apresentada sob a forma de um fluxograma, apresentando-se nos quadros abaixo apresentados um resumo das definições de zonas sensíveis, zonas não sensíveis e, ainda, zonas que requerem avaliação específica.

4.5.6.1 - Águas interiores superficiais

Quadro 4.21 – Zonas sensíveis, zonas não sensíveis e zonas que requerem avaliação específica em Águas interiores superficiais (Fonte: Leitão *et al*, 2005)

Zonas Sensíveis	- Zonas de protecção de captações em albufeiras de águas públicas; - Sistemas de retenção de água de pequena dimensão; - Canais de distribuição de água para rega; - Todas as zonas sensíveis definidas pela legislação em vigor.
Zonas não Sensíveis	- Rios que drenem directamente para o Oceano Atlântico (sem usos conquícolas).
Observações	- Restantes situações requerem avaliação específica.

4.5.6.2 - Águas interiores subterrâneas

Quadro 4.22 – zonas sensíveis e zonas que requerem avaliação específica em Águas interiores subterrâneas (Fonte: Leitão *et al*, 2005)

Zonas Sensíveis	- meios carsificados ou muito fissurados; - áreas de infiltração máxima (DL nº93/90); - zonas com nível piezométrico temporariamente muito próximo da

	superfície (<1m); - Perímetro de protecção intermédia de captações que exploram recursos hidrominerais (DL nº90/90)
Observações	- Restantes situações requerem avaliação específica.

4.5.6.3 - Zona de transição

Quadro 4.23 – Zonas sensíveis e zonas não sensíveis (Fonte: Leitão *et al*, 2005)

Zonas Sensíveis	- Zonas confinadas, sujeitas a influência de marés.
Zonas não Sensíveis	- Zonas não confinadas.

4.5.6.4 - Zona Costeira

Entende-se que dadas as características do tipo de águas das zonas costeiras, estas devem ser consideradas como zonas não sensíveis aos poluentes rodoviários.

4.5.6.5 - Zonas que requerem avaliação específica

Em zonas que requerem uma avaliação específica, a descarga de águas de escorrência não é permitida, sem tratamento prévio, se da sua avaliação se concluir que:

- as águas de escorrência apresentam Concertação Média Local (CML) com um ou mais dos seguintes valores para poluentes-chave: Pb > 75 µg/l; Cu > 75 µg/l ou Zn > 800 µg/l; ou
- as águas de escorrência apresentam CML inferiores aos valores indicados anteriormente mas o solo das faixas contíguas à estrada apresenta um ou mais dos seguintes valores: Pb > 530mg/kg; Cu > 190mg/kg ou Zn > 720mg/kg.

Esta avaliação deverá ocorrer durante a fase de exploração da via rodoviária, através da análise dos resultados obtidos durante as campanhas de monitorização.

4.5.7 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ACTUAL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO

Na ausência do projecto, relativamente aos seus aspectos quantitativos, não se prevê que os recursos hídricos superficiais possam vir a sofrer alterações.

Considerando a hipótese de não se implementar o projecto em análise, é expectável a ocorrência de um aumento da degradação sobre esta vertente ambiental, decorrente da continuidade das actividades agrícolas e industriais desenvolvidas na envolvente da área em estudo.

4.6 - QUALIDADE DO AR

4.6.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Este capítulo refere-se à caracterização da situação actual do ambiente atmosférico, em termos qualitativos e quantitativos, da zona de implantação do Estudo Prévio da Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão, incluindo:

- uma caracterização da qualidade do ar a nível regional;
- uma avaliação qualitativa da qualidade do ar a nível local (com base na descrição da zona em estudo em termos dos respectivos usos e ocupação e na identificação das principais fontes de poluição atmosférica da envolvente);
- a descrição das condições meteorológicas com influência na qualidade do ar;
- identificação dos receptores sensíveis, elegidos em locais de ocupação habitacional ou de desenvolvimento de actividades económicas cuja proximidade ao traçado em estudo pressupõe afectações ao nível da qualidade do ar.

A previsão da evolução da situação actual sem a implementação do projecto rodoviário em apreço, apresentado no final do capítulo, baseou-se na consideração da situação actual termos do uso e ocupação do solo e perspectivas de desenvolvimento.

4.6.2 - ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

O quadro legislativo referente à protecção e controlo da qualidade do ar é composto por um conjunto de diplomas legais que transpõem para direito interno as directivas comunitárias versadas sobre a matéria, reconhecendo-se ainda um conjunto de normas e recomendações internacionais que estipulam valores guia e limite dos poluentes atmosféricos.

O Decreto-Lei n.º 352/90, de 9 de Novembro, estabelece o regime de protecção e controlo de qualidade do ar, promovendo a transposição para o direito interno das directivas que estipulam os valores guias e limites para os poluentes atmosféricos oriundos das fontes de poluição mais relevantes (refira-se a Directiva n.º 89/427/CEE que fixou os valores limite e valores guia de qualidade do ar para o dióxido de enxofre e partículas). Este diploma legal foi actualizado de acordo com o Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho que transpõe para a ordem jurídica interna a directiva nº 96/62/CE do Conselho, de 27 de

Setembro, relativa à avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Os diplomas anteriormente referidos são regulamentados pela Portaria n.º 286/93, de 12 de Março que (actualmente) fixa os valores limite e guia no ambiente para o monóxido de carbono. Este diploma sofreu algumas alterações introduzidas pelas Portarias n.º 1058/94, de 2 de Dezembro, n.º 125/97, de 21 de Fevereiro, n.º 399/97, de 18 de Junho e pelo Decreto-Lei n.º 273/98, de 2 de Setembro.

O Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, que dá execução ao disposto nos artigos 4º e 5º do Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho, estabelece os valores limite e os limites de alerta para as concentrações de determinados poluentes do ar ambiente, transpondo para o ordenamento jurídico interno a Directiva n.º 1999/30/CE, de 22 de Abril de 1999, relativa a valores limite para o dióxido de enxofre, dióxido de azoto, óxidos de azoto, partículas em suspensão e chumbo, e a Directiva n.º 2000/CE, de 16 de Novembro, relativa aos valores limite para o benzeno e monóxido de carbono, no ar ambiente. No Quadro 4.24, apresentam-se os valores limite e guia estabelecidos na Portaria nº 286/93, de 12 de Março bem como os valores limite para protecção da saúde humana e os limiares de alerta dos vários poluentes constantes do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril.

Dada a omissão de legislação nacional e comunitária em relação ao parâmetro – hidrocarbonetos – refira-se o intervalo de valores de 0,1 – 10 ppm estipulado no padrão Norte – Americano do National Ambient Air Quality Standards.

Quadro 4.24– Valores limite, valores guia, limiares de alerta e margens de segurança estabelecidos para o dióxido de enxofre (SO₂), partículas em suspensão, dióxido de azoto (NO₂), monóxido de carbono (CO) e chumbo (Pb)

POLUENTE		PERÍODO CONSIDERADO				
		Ano	Ano (composto por períodos de medição de 24 horas)	24 Horas	1 Hora	8 Horas
SO ₂ (µg/m ³)	Valor limite para protecção da saúde humana *	---	---	125 (valor a não exceder mais de três vezes em cada ano civil)	350 (valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil)	
	Valor limite para protecção dos ecossistemas*	20	---	---	---	
	Limiar de alerta*	---	---	---	500 (valor medido em três horas consecutivas)	
Partículas em suspensão (µg/m ³)	Valor limite para protecção da saúde humana*	20 (valor limite)	---	50 (valor a não exceder mais de 7 vezes em cada ano civil)	---	
NO ₂ (µg/m ³)	Valor limite para protecção da saúde humana *	40 (valor limite)			200 (valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	
	Valor limite para protecção da vegetação *	30				
	Limiar de alerta*	---	---	---	400 (valor medido em três horas consecutivas)	

* Valores estabelecidos no Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril.

Quadro 4.24 (continuação) – Valores limite, valores guia, limiares de alerta e margens de segurança estabelecidos para o dióxido de enxofre (SO₂), partículas em suspensão, dióxido de azoto (NO₂), monóxido de carbono (CO) e chumbo (Pb)

POLUENTE		PERÍODO CONSIDERADO				
		Ano	Ano (composto por períodos de medição de 24 horas)	24 Horas	1 Hora	8 Horas
CO (µg/m ³)	Valor limite (µg/m ³)	---	---	---	40 000 (valor médio diário que só pode ser excedido uma vez por ano)	10 000 (valor médio de 8 horas consecutivas, que só pode ser excedido uma vez por ano)
	Valor guia (µg/m ³)	---	---	1 000	---	
	Valor limite para protecção da saúde humana *	---	---	---	---	10 000 (máximo diário das médias de oito horas)
Pb (µg/m ³)	Valor limite para protecção da saúde humana *	0,5	---	---	---	

* Valores estabelecidos no Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril. Os Valores guia e limite de CO são estabelecidos no Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho

Notas: - O Limiar de alerta corresponde ao nível de poluentes na atmosfera acima do qual uma exposição de curta duração apresenta riscos para a saúde humana e a partir do qual deverão ser adoptadas medidas imediatas.

4.6.3 - CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR AO NÍVEL REGIONAL

Existem, nos principais centros urbanos do país, alguns postos de monitorização da qualidade do ar geridos pelo Ministério das Cidades, do Ordenamento do Território e do Ambiente, sendo actualmente esta rede restringida aos locais com maior concentração de fontes de poluição.

Na zona envolvente imediata do traçado em estudo não existe nenhuma estação de monitorização de qualidade do ar, contudo, no concelho de Vouzela (distrito de Viseu), existe uma estação de monitorização da qualidade do ar (em Fornelo do Monte).

A caracterização desta vertente ambiental teve como base a análise dos dados existentes na referida estação (tendo em linha de conta a distância da mesma e as diferenças de tipo de ocupação do solo em relação ao local em estudo). Foram também identificadas as principais fontes locais de poluentes atmosféricos e tidas em consideração as condições de dispersão ditadas pelas características climatológicas da zona.

Para a avaliação global da poluição atmosférica ocorrente na região em estudo consideraram-se também os inventários nacionais sobre a emissão de poluentes do ar, apresentados pelo projecto CORINAIR, para o ano de referência de 1990.

A zona em que se desenvolve o traçado rodoviário em estudo insere-se na região Centro, mais concretamente na sub-região de Dão Lafões. De uma forma geral, na região Centro, as emissões dos principais poluentes atmosféricos (óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de azoto (NO_x), compostos orgânicos voláteis não metálicos (COVNM), monóxido de carbono (CO) e dióxido de carbono (CO₂) apresentam um peso considerável nos valores globais considerados para o País. Há a referir que, nesta região, os valores dos parâmetros de qualidade do ar correspondentes à sub-região de Dão Lafões representam uma contribuição considerável dos valores totais observados. (DGQA, 1991).

No Quadro 4.25 apresentam-se as estimativas de emissão de poluentes para a atmosfera por unidade territorial para o continente, para a região Centro e respectivas áreas de NUT III, com especial destaque para a sub-região de Dão Lafões.

Quadro 4.25 - Emissões de poluentes atmosféricos na região em estudo (Fonte: DGQA, 1991)

UNIDADES TERRITORIAIS	SO _x (ton)	NO _x (ton)	COVNM (ton)	CO (ton)	CO ₂ (ton)	CH ₄ (ton)	N ₂ O (ton)	NH ₃ (ton)
NUT I: CONTINENTE	282 631	220 791	643 867	1 086 448	57 403	391 365	54 699	92 908
NUT II: CENTRO	22 612	44 543	160 231	302 786	16 613	113 204	14 062	19 994
Baixo Vouga	8 802	9 091	16 371	89 275	2 288	13 999	1 578	3 881
Baixo Mondego	5 969	9 621	18 268	57 659	3 735	19 312	1 568	2 928
Pinhal Litoral	3 855	7 700	12 926	72 625	2 407	11 625	1 114	2 334
Pinhal Interior Norte	592	3 274	28 223	17 189	2 659	11 200	1 267	755
Pinhal Interior Sul	198	1 006	9 997	7 035	274	6 414	1 024	418
Dão Lafões	887	4 958	23 424	25 595	1 805	17 107	1 962	2 381
Serra da Estrela	301	1 260	5 147	5 068	543	3 961	560	470
Beira Interior Norte	468	3 873	20 880	9 756	2 048	17 775	2 349	3 517
Beira Interior Sul	946	2 061	18 112	8 623	511	9 158	1 785	2 201
Cova da Beira	591	1 698	6 886	9 963	338	5 654	858	1 107

Analisando os valores expostos no quadro anterior, pode constatar-se que a sub-região da Dão Lafões, em que se insere a área em estudo, assume alguma relevância nos valores globais de emissões de alguns poluentes atmosféricos da região Centro.

As emissões originadas pelos principais poluentes nesta sub-região, em relação à região em que se insere, correspondem, aproximadamente, a cerca de 3.9% no que se refere aos óxidos de enxofre,

11.1% em relação aos óxidos de azoto, 14.6% dos compostos orgânicos não metálicos, 8.5% no que se refere ao monóxido de carbono, 10.9% em relação ao dióxido de carbono, 15.1% em relação ao metano, 14.0% em relação ao óxido nitroso e 11.9% no que se refere ao amoníaco. Verifica-se assim que a NUT III de Dão Lafões, apresenta uma contribuição algo considerável em termos de emissões dos principais poluentes atmosféricos da região em que se insere. Note-se, contudo, que esta análise foi efectuada com base em dados pouco actuais (Projecto Corinair de 1990) e referentes a um enquadramento regional.

A fim de complementar, tanto quanto possível a caracterização regional da qualidade do ar, apresenta-se uma análise de um conjunto de dados de qualidade do ar, obtidos na estação de monitorização de Fornelo do Monte, situada no concelho de Vouzela cujos dados de identificação são apresentados no Quadro 4.26.

Quadro 4.26 – Dados de identificação da estação de monitorização da qualidade do ar (Fornelo do Monte - Vouzela) (Fonte: Qualar, 2010)

Nome		Fornelo do Monte	
Código		2021	
Data de início de funcionamento		2005-04-23	
Tipo de ambiente		Rural regional	
Tipo de influência		Fundo	
Zona		Centro Interior	
Freguesia		Fornelo do Monte	
Concelho		Vouzela	
Coordenadas	Latitude	408232	
Gauss Militar (m)	Longitude	202530	
Altitude (m)		741	
Rede		Rede de Qualidade de Ar do Centro	
Instituição		Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro	

Dos dados disponíveis de qualidade do ar, obtidos na estação de monitorização identificada anteriormente, apresentam-se no Quadro 4.27 os valores médios anuais (horários e diários) para os vários parâmetros analisados.

Quadro 4.27 – Dados de qualidade do ar na região em estudo – estação de monitorização de Fornelo do Monte – Vouzela (Fonte: Qualar, 2010)

ANO		SO ₂ (µg/m ³)	Part<10 µm (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	CO (µg/m ³)
2007	Valor médio anual (base horária)	2.3	9.5	2.7	-
	Valor médio anual (base diária)	2.3	9.4	2.7	-
2007	Valor máximo anual (base horária)	29.0	73.0	25.0	-
	Valor máximo anual (base diária)	11.7	60.4	10.6	-
2008	Valor médio anual (base horária)	1.7	10.5	1.9	-
	Valor médio anual (base diária)	1.7	10.5	1.8	-
2008	Valor máximo anual (base horária)	37.0	133.0	35.0	-
	Valor máximo anual (base diária)	13.6	89.0	16.0	-

A análise dos dados obtidos na monitorização da qualidade do ar, permite constatar que os vários parâmetros apresentam concentrações relativamente reduzidas. Verifica-se o cumprimento dos valores guia, valores limite, valores limite para a protecção da saúde humana, valores limite para a protecção dos ecossistemas e limiares de alerta (estabelecidos na legislação e anteriormente apresentados) para todos os parâmetros.

Refere-se apenas que, de acordo com os dados obtidos nesta estação, o parâmetro – partículas < 10 µm – registou 1 excedência do valor limite para protecção da saúde humana, no decorrer do ano de 2007 e 3 no ano de 2008 (sendo o limite máximo de excedências aplicável de 7 excedências aplicável até 1 de Janeiro de 2010, de acordo com o DL 111/2002). De uma forma geral, refere-se então que os valores analisados dos parâmetros de qualidade do ar não são indicativos da existência de um cenário de degradação da qualidade do ar.

Conforme já referido, esta análise apenas pode ser entendida enquanto informação disponível ao nível da região, não sendo representativa do local onde se desenvolve o traçado rodoviário em estudo, realçando-se ainda o facto da estação de monitorização onde foram registados os dados de qualidade do ar, encontra-se inserida num local (zona rural) de características equivalentes às do local em estudo.

As campanhas de avaliação da concentração dos principais poluentes atmosféricos no ar ambiente em Portugal no âmbito do programa de Avaliação da Qualidade do Ar em Portugal (DGA/FCT-UNL, 2001), recorreram ao uso de amostragem por difusão passiva, tendo sido utilizados tubos de difusão sujeitos a um período de 7 dias de exposição por campanha. A amostragem, definida a nível nacional, foi

estabelecida a partir de uma malha dividida em quadrículas de 20 em 20 km, nas quais se inseriam os pontos escolhidos de cada amostragem.

Assim, de acordo com o estudo de “Campanhas para a avaliação preliminar da qualidade do ar em Portugal - NO₂, SO₂ – Tubos de Difusão”, a área em estudo localiza-se na zona de influência dos tubos de difusão com os códigos 64 e 72 (conforme representado na seguinte figura).

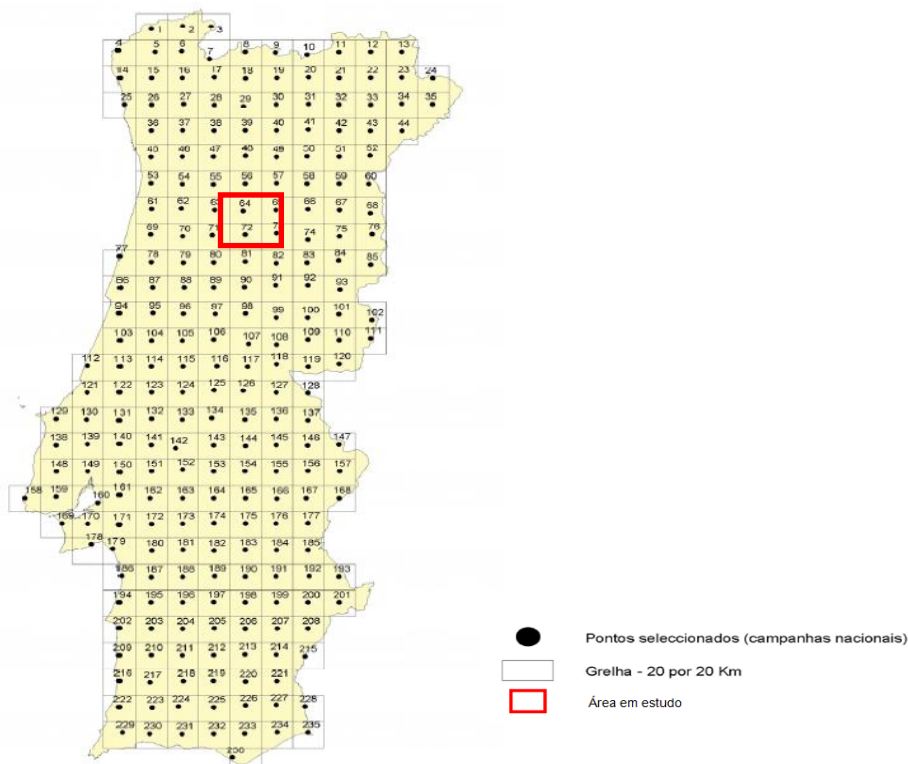


Figura 4.13 – Localização espacial dos pontos seleccionados correspondentes à região em estudo
 (Fonte: DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE e F.C.T./U.N.L., 2001)

No Quadro 4.28 encontram-se os valores dos parâmetros de qualidade do ar medidos na 1ª e 2ª campanhas, realizadas no Verão de 2000 e Primavera de 2001, respectivamente.

Quadro 4.28 – Valores dos parâmetros de qualidade do ar medidos na 1ª e 2ª campanhas (Fonte: DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE e F.C.T./U.N.L., 2001)

N.º dos Tubos de Difusão	NO ₂ (µg/m ³)		SO ₂ (µg/m ³)	
	1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha
64	4.6	3.8	<1.3	<1.3
72	2.8	5.2	1.9	<1.3

A análise dos dados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade do ar, permite constatar que os parâmetros em apreço apresentam concentrações relativamente reduzidas. Os valores de concentração de SO₂ são reduzidos, registando-se (na maior parte das amostras) abaixo dos 1,3µg/m³ e, no máximo, de 1.9 µg/m³. Os valores de NO₂ situam-se entre 2.8 e 5.2 µg/m³, no âmbito das campanhas consideradas, correspondendo a valores reduzidos para este parâmetro.

Embora a comparação das concentrações obtidas nesta campanha com os Valores Limite estabelecidos no Decreto-Lei n.º111/2002 não seja possível, visto que os Valores Limite estabelecidos se referem a períodos horários, diários e anuais, enquanto as concentrações resultantes da campanha correspondem a um período de exposição de 7 dias, é ainda assim possível inferir, tendo em conta os Valores Limite, que as concentrações obtidas para os parâmetros considerados são reduzidas.

De uma forma geral, e tendo em conta os resultados das campanhas analisadas, apresentados anteriormente, refere-se que os valores analisados dos parâmetros de qualidade do ar não são indicativos da existência de um cenário de degradação da qualidade do ar.

Algumas informações relevantes que têm influência sobre a qualidade do ar que expectavelmente existe no local em estudo e que são: a descrição da zona em termos gerais de uso e ocupação actuais do solo bem como a identificação e caracterização das principais fontes de poluição locais. Esta informação é apresentada no subcapítulo que se segue.

4.6.4 - FACTORES RELEVANTES PARA A QUALIDADE DO AR AO NÍVEL LOCAL

4.6.4.1 - Descrição Geral da Área em Estudo

Os traçados rodoviários em estudo desenvolvem-se numa zona de ocupação mista, destacando-se as zonas florestais, as zonas agrícolas, áreas de exploração de inertes e zonas de ocupação ocupação habitacional.

Destacam-se, na proximidade dos corredores em estudo, os aglomerados habitacionais de Barbeita, Carragoso, Cavernães, São Pedro de France e Travassos.

A ocupação agrícola assenta, principalmente, na vinha, no olival e nas culturas hortícolas intensivas e áreas de pomar. As vinhas ocupam uma expressão considerável na faixa em estudo. Referem-se também os prados e pastagens permanentes.

Na faixa em estudo, tal como na região envolvente, é notório o predomínio do pinhal, surgindo quer em povoamentos puros, quer em associação com o eucalipto. Referem-se também extensas áreas de matos na área em estudo.

Com alguma representatividade, na zona em estudo, surgem também áreas de exploração de inertes.

4.6.4.2 - Principais Fontes De Poluição Atmosférica Na Zona Em Estudo

Na área em estudo, envolvente aos traçados rodoviários – objecto do presente EIA – refere-se a existência de duas importantes áreas de extracção de inertes, correspondendo designadamente a uma pedreira licenciada e respectiva área de expansão e uma área de direitos concedidos para a exploração de recursos geológicos (da Amieira ou Vale da Canada). Deste tipo de actividade resultam, tipicamente, relevantes emissões de partículas para a atmosfera, referindo-se sobretudo a fracção de partículas PM10.

A ocupação industrial, restringe-se à existência de alguns armazéns e pavilhões industriais do Parque Industrial do Mundão (distanciada cerca de 2.5 km das soluções em estudo), cuja gestão está a cargo da GestinViseu, Parques Empresariais de Viseu, S.A.. Neste parque industrial, destacam-se as empresas de empreitadas e de venda/aluguer de equipamentos para a construção civil. Refere-se também a existência de um laboratório farmacêutico, uma empresa de comércio de têxteis e de serviços de formação, consultoria e inovação tecnológica. Neste parque industrial, não se regista a existência de fontes de poluição atmosférica significativas, referindo-se que o armazenamento, manuseamento de materiais e equipamentos de construção civil poderá estar associado à emissão de partículas para a atmosfera. Também o tráfego (sobretudo de veículos pesados) associado a esta área industrial origina a emissão de partículas e gases de combustão (o monóxido de carbono, as partículas, os hidrocarbonetos, os óxidos de enxofre, os óxidos de azoto e os Compostos Orgânicos Voláteis).

Como prováveis fontes de emissão de odores, nas proximidades da área em estudo, refere-se ainda a existência de uma ETAR da área em estudo e de um aviário em Carragoso e o Ecocentro e Estação de Transferência do Mundão.

Referem-se igualmente a rede rodoviária actualmente existente na região que constitui uma fonte linear de poluição atmosférica, destacando-se a auto-estrada A25/IP5, a EN229, a EM585 e a EM580. Os poluentes atmosféricos emitidos pelo tráfego automóvel são os referidos anteriormente.

4.6.5 - FACTORES QUE AFECTAM A DISPERSÃO DE POLUENTES DO TRÁFEGO RODOVIÁRIO

O conhecimento das condições meteorológicas aliado à caracterização morfológica da zona em estudo permite obter uma percepção acerca da maior ou menor tendência de dispersão na atmosfera dos poluentes gerados pelo tráfego automóvel.

A existência de relevos naturais expressivos, como a ocupação agrícola e florestal da envolvente directa do traçado exercem um efeito de barreira à dispersão natural dos poluentes atmosféricos.

É importante notar que a ocupação habitacional existente nas imediações do traçado, engloba os receptores principais das emissões atmosféricas resultantes do tráfego rodoviário.

No que se refere às condições meteorológicas, os ventos característicos da região em estudo bem como os momentos de calma constituem os parâmetros meteorológicos com maior influência sobre a dispersão dos poluentes na atmosfera.

Segundo os dados resultantes das medições efectuadas (entre 1953 e 1980), na estação climatológica mais próxima da zona em que se desenvolve o traçado em estudo – Viseu, pode referir-se que, na região, predominam os ventos de Nordeste (com uma frequência de 16%), com velocidade média anual de 6.7 km/h. A maior velocidade do vento regista-se no quadrante Este, com 9,2 km/h. (INMG, 1990).

Relativamente à velocidade do vento, refere-se que em 0,8 dias por ano ocorrem ventos fortes (velocidade médias igual ou superior a 36 km/h), havendo um registo de ventos muito fortes (velocidade igual ou superior a 55 km/h) em 0,2 dias por ano. A frequência de situações de calma atmosférica ocorre com uma frequência de 21,2 dias por ano e constitui um factor desfavorável para a qualidade do ar, uma vez que nestas situações não criam condições favoráveis para a dispersão dos poluentes gerados pelo tráfego rodoviário.

4.6.6 - IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE RECEPTORES SENSÍVEIS E LOCAIS CRÍTICOS

A área em estudo desenvolve-se numa zona de ocupação mista, intersectando principalmente áreas de cariz agrícola / rural, manchas florestais e zonas ocupação habitacional.

Ao nível da proximidade do traçado rodoviário em estudo aos principais receptores sensíveis a uma eventual degradação da qualidade do ar destaca-se a existência das situações que são descritas no

quadro seguinte. Estas situações que se destacam estão associadas à presença populacional, realçando-se contudo que a actividade agrícola desenvolvida na zona apresenta elevada importância.

Quadro 4.29 – Receptores sensíveis localizados na envolvente das soluções de traçado em estudo

Solução de traçado	Localização face ao traçado	Distância ao traçado	Descrição
Traçado 1	entre os kms 0+500 e 1+000 (lado direito)	a partir de 50 m	Ocupação habitacional da Barbeita
	ao km 1+600 (lado direito)	230 m	Instalação avícola
	entre os kms 1+600 e 2+700 (lado direito)	a partir de 50 m	Ocupação habitacional de Carragoso
	entre os kms 3+400 e 3+700 (lado esquerdo)	a partir de 150 m	Ocupação habitacional de Sernada
	entre os kms 6+500 e 7+400 (lado esquerdo)	a partir de 50 m	Ocupação habitacional de Corredoura e Carragosela
	entre os kms 8+000 e 8+500 (lado esquerdo)	a partir de 60 m	Ocupação habitacional de Cavernães
	entre os kms 9+000 e 9+350 (lado esquerdo)	a partir de 200 m	Ocupação habitacional de Juncal
	entre os kms 9+600 a 9+800 (lado direito)	a partir de 160 m	Ocupação habitacional de Taboadelo
	entre os kms 11+000 a 11+300 (lado esquerdo)	a partir de 110 m	Ocupação habitacional de Travassos
	Várias	Várias	Diversas áreas de ocupação agrícola, das quais se salientam as actualmente ocupadas com vinha (parcelas cadastradas no Instituto do Vinho e da Vinha) e cuja localização se encontra no Quadro 5.64 (Parcelas de vinha na área em estudo), adiante apresentado
Traçado 2	entre os kms 0+650 a 0+850 (lado direito)	250 m	Centro hípico e “cantinho dos animais abandonados”
	ao km 1+800 (lado direito)	180 m	Campo de futebol da Sernada
	entre os kms 1+900 e 2+150 (lado direito)	a partir de 300 m	Ocupação habitacional da Sernada
	entre os kms 4+750 e 5+400	a partir de	Ocupação habitacional de Corredoura e

Solução de traçado	Localização face ao traçado	Distância ao traçado	Descrição
	(lado esquerdo)	50 m	Carragosela
	entre os kms 6+000 e 6+750 (lado esquerdo)	a partir de 80 m	Ocupação habitacional de Cavernães
	ao km 7+200 (lado direito)	a 25 m	Igreja de Silvares
	entre os kms 7+200 e 7+550 (lado direito)	a partir de 60 m	Ocupação habitacional de Silvares
	entre os kms 10+750 e 10+850 (lado direito)	a partir de 75 m	Ocupação habitacional de France
	entre os kms 11+000 e 11+250 (lado direito)	a partir de 140 m	Ocupação habitacional de Casal do Esporão
	no final do traçado	a partir de 75 m	Ocupação habitacional da Quinta do Pereiro
	Várias	Várias	Diversas áreas de ocupação agrícola, das quais se salientam as actualmente ocupadas com vinha (parcelas cadastradas no Instituto do Vinho e da Vinha) e cuja localização se encontra no Quadro 5.64 (Parcelas de vinha na área em estudo), adiante apresentado
Conjugação do Traçado 1 + Traçado 2	entre os kms 0+500 e 1+000 do traçado 1 (lado direito)	a partir de 50 m	Ocupação habitacional da Barbeita
	ao km 1+600 do traçado 1 (lado direito)	230 m	Instalação avícola
	entre os kms 1+600 e 2+700 do traçado 1 (lado direito)	a partir de 50 m	Ocupação habitacional de Carragoso
	entre os kms 3+400 e 3+700 do traçado 1 (lado esquerdo)	a partir de 150 m	Ocupação habitacional de Sernada
	entre os kms 6+500 e 7+400 do traçado 1 (lado esquerdo)	a partir de 50 m	Ocupação habitacional de Corredoura e Carragosela
	entre os kms 8+000 e 8+176 do traçado 1 (lado esquerdo) e entre os kms 6+284 e 6+750 do traçado 2 (lado esquerdo)	a partir de 60 m	Ocupação habitacional de Cavernães
	ao km 7+200 do traçado 2 (lado	a 25 m	Igreja de Silvares

Solução de traçado	Localização face ao traçado	Distância ao traçado	Descrição
	direito)		
	entre os kms 7+200 e 7+550 do traçado 2 (lado direito)	a partir de 60 m	Ocupação habitacional de Silvares
	entre os kms 10+750 e 10+850 do traçado 2 (lado direito)	a partir de 75 m	Ocupação habitacional de France
	entre os kms 11+000 e 11+250 do traçado 2 (lado direito)	a partir de 140 m	Ocupação habitacional de Casal do Esporão
	no final do traçado	a partir de 75 m	Ocupação habitacional da Quinta do Pereiro
	Várias	Várias	Diversas áreas de ocupação agrícola, das quais se salientam as actualmente ocupadas com vinha (parcelas cadastradas no Instituto do Vinho e da Vinha) e cuja localização se encontra no Quadro 5.64 (Parcelas de vinha na área em estudo), adiante apresentado.
Conjugação do Traçado 2 + Traçado 1	entre os kms 0+650 a 0+850 do traçado 2 (lado direito)	250 m	Centro hípico e “cantinho dos animais abandonados”
	ao km 1+800 do traçado 2 (lado direito)	180 m	Campo de futebol da Sernada
	entre os kms 1+900 e 2+150 do traçado 2 (lado direito)	a partir de 300 m	Ocupação habitacional da Sernada
	entre os kms 4+750 e 5+400 do traçado 2 (lado esquerdo)	a partir de 50 m	Ocupação habitacional de Corredoura e Carragosela
	entre os kms 6+000 e 6+284 do traçado 2 (lado esquerdo) e entre os kms 8+000 e 8+500 do traçado 1 (lado esquerdo)	a partir de 80 m	Ocupação habitacional de Cavernães
	entre os kms 9+000 e 9+350 do traçado 1 (lado esquerdo)	a partir de 200 m	Ocupação habitacional de Juncal
	entre os kms 9+600 a 9+800 do traçado 1 (lado direito)	a partir de 160 m	Ocupação habitacional de Taboadelo
	entre os kms 11+000 a 11+300	a partir de	Ocupação habitacional de Travassos

Solução de traçado	Localização face ao traçado	Distância ao traçado	Descrição
	do traçado 1 (lado esquerdo)	110 m	
	Várias	Várias	Diversas áreas de ocupação agrícola, das quais se salientam as actualmente ocupadas com vinha (parcelas cadastradas no Instituto do Vinho e da Vinha) e cuja localização se encontra no Quadro 5.64 (Parcelas de vinha na área em estudo), adiante apresentado

Do exposto no quadro anterior constata-se que:

- na envolvente do traçado 1, existem quatro aglomerados habitacionais a menos de 100 metros do traçado e outros quatro distanciados a mais de 100 metros;
- na envolvente do traçado 2, existem cinco aglomerados habitacionais a menos de 100 metros do traçado e dois distanciados a mais de 100 metros. Realça-se a existência da igreja de Silves a cerca de 25 metros da estrada e do centro hípico e campo de futebol, ambos distanciados a mais de 180 metros do traçado;
- no caso da conjugação do traçado 1 + traçado 2, existem na respectiva envolvente sete aglomerados habitacionais a menos de 100 metros do traçado e dois distanciados a mais de 100 metros. Realça-se a existência da igreja de Silves a cerca de 25 metros da estrada;
- na conjugação do traçado 2 + traçado 1, existem na respectiva envolvente dois aglomerados habitacionais a menos de 100 metros do traçado e quatro distanciados a mais de 100 metros. Realça-se a existência do centro hípico e campo de futebol, ambos distanciados a mais de 180 metros do traçado.

4.6.7 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO NA AUSÊNCIA DE PROJECTO

A evolução natural da área interceptada pelo traçado em apreço, na ausência do projecto em análise, é fortemente relacionada com as suas características actuais e com as perspectivas e estratégias de desenvolvimento previstas para os concelhos em estudo.

Considerando-se que, na ausência do projecto em estudo, não serão expectáveis grandes alterações nos padrões de ocupação do solo, em especial no espaço agrícola, não são previstas alterações relevantes em matéria da qualidade do ar da área em estudo.

4.7 - AMBIENTE SONORO

4.7.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

O Regulamento Geral do Ruído (R.G.R.), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, decreta que são dois os tipos de zonas que deverão verificar requisitos relativamente à componente ruído – Zonas Sensíveis e Zonas Mistas, e que a distribuição no território nacional das zonas referidas é da competência das Câmaras Municipais (n.º 2 do artigo 6º do R.G.R.), e deve ser baseada no estabelecido nas alíneas v) e x) do Artigo 3º do R.G.R.

Os valores limite de exposição definidos no Artigo 11.º e que devem ser verificados são:

- Zonas Mistas: $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)
- Zonas Sensíveis: $L_{den} \leq 55$ dB(A) e $L_n \leq 45$ dB(A)
- Até à classificação das Zonas Sensíveis e Mistas: $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A).
- Proximidade de Grandes Infra-estruturas de Transporte – GIT – (Rodoviário: mais de 3000000 de passagens de veículos por ano; Ferroviário: mais de 30000 passagens de comboios por ano; Aéreo: mais de 50000 movimentos por ano) existentes em 1 de Fevereiro de 2007: $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

Segundo informação obtida junto das Câmaras Municipais de Viseu e Sátão, a zona em apreço não possui ainda classificação acústica.

Nestas circunstâncias os limites legais de Ruído Ambiente a observar são os seguintes:

- $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A).

4.7.2 - RECEPTORES ANALISADOS E MEDIÇÕES

A caracterização do Ambiente Sonoro Actual foi efectuada nos três períodos de referência [período diurno (7h-20h), do entardecer (20h-23h) e nocturno (23h-7h)] para as situações actualmente existentes e constantes na cartografia disponível que se encontram na envolvente do empreendimento em análise e verificam pelo menos uma das seguintes características (estando ou não afectas a outro tipo de utilização): zonas habitacionais, escolas, hospitais ou similares e espaços de recreio ou de lazer.

As edificações com sensibilidade ao ruído identificadas na envolvente da Variante à EN229 foram agrupadas em Situações (S01 a S13), que se apresentam no Desenho EN229-EP.EIA -11 apresentado

no Tomo 1.3 – Peças Desenhadas, onde se localizam também os pontos de medição de ruído (PM01a a PM13c).

Dado que é incomportável efectuar medições em cada Situação durante todo o período diurno, de entardecer e nocturno foram efectuadas medições em pontos julgados representativos dos diferentes ambientes sonoros de cada Situação. Foram seguidos os procedimentos estabelecidos na normalização aplicável, designadamente na NP 1730, 1996 - “Acústica: Descrição e Medição do Ruído Ambiente” e “ISO 1996-2 – Acoustics: Description, assessment and measurement of environmental noise: Part 2: Determination of environmental noise levels. 2007”, e nos documentos “Procedimentos específicos de medição do ruído ambiente”, publicado pelo ex-Instituto do Ambiente (I.A.) em Abril de 2003, “Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment (IMAGINE) – Determination of Lden and Lnight using measurements. 2006, e a “Circular n.º 2/2007 – Critérios de acreditação transitórios relativos a representatividade das amostragens de acordo com o Decreto-Lei nº 9/2007”, publicado pelo Instituto Português de Acreditação.

As medições de ruído foram efectuadas a 1,5 m de altura utilizando dois sonómetros de classe 1 (um Larson Davis e um SOLO da 01dB), ambos de modelo homologado pelo IPQ e objecto de verificação periódica (Anexo E, do Tomo 1.2 – Anexos Técnicos), nos dias 12 a 16 de Outubro de 2009. A temperatura do ar medida a 1,5 metros de altura variou entre 20°C e 28°C no período diurno, entre 18°C e 20°C no período do entardecer e entre 15° e 18°C no período nocturno. A humidade do ar medida a 1,5 m acima do solo, variou, em todas as medições realizadas, entre 22 e 50%. A velocidade do vento, medida a 1,5 m acima do solo, variou, em todas as medições realizadas, entre 0 e 2 m/s para os três períodos de referência. Os registos das condições meteorológicas (temperatura, velocidade do vento e humidade relativa), foram efectuados utilizando um Termohigrómetro (433 Mhz) e um Termoanemómetro (TFA – V12), periodicamente verificados.

Apresenta-se de seguida o resumo das situações identificadas e no Quadro 4.30 encontram-se os resultados das medições *in situ* e as principais fontes de ruído das Situações analisadas.

Não existindo critérios normalizados relativamente à classificação do ambiente sonoro actual, este será classificado de acordo com os seguintes advérbios de intensidade e de acordo com os seguintes critérios:

- Pouco Perturbado:
 - $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$.
- Moderadamente Perturbado:
 - $55 \text{ dB(A)} < L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ e $45 \text{ dB(A)} < L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$.
- Muito perturbado:

- $L_{den} > 65 \text{ dB(A)}$ ou $L_n > 55 \text{ dB(A)}$.

Quadro 4.30 – Níveis sonoros actuais medidos in situ em [dB(A)] e principais fontes de ruído

Situação	Ponto de Medição	Dia			Entardecer			Noite			L_{den}	Principais Fontes de Ruído
		L_{Aeq}	L_{max}	L_{min}	L_{Aeq}	L_{max}	L_{min}	L_{Aeq}	L_{max}	L_{min}		
S01	PM01a	46	62	39	41	62	26	39	59	26	47	Tráfego Rodoviário (A25); Natureza; Pedreira.
	PM01b	57	89	41	44	65	27	42	64	27	55	Tráfego Rodoviário; Natureza; Pedreira.
	PM1c	58	80	34	56	77	24	44	66	26	58	Tráfego Rodoviário; Natureza; Pedreira.
S02	PM02a	37	59	31	29	62	20	27	59	24	37	Fonação Animal; Natureza; Pedreira
	PM02b	55	78	46	44	54	26	39	52	24	53	Natureza; Pedreira
S03	PM03a	50	71	43	45	56	23	41	52	23	50	Tráfego Rodoviário; Fonação Animal; Natureza; Pedreira
	PM03b	48	70	47	41	56	28	37	48	26	47	Ferreiro; Fonação Animal; Natureza; Pedreira
	PM03c	37	59	31	30	62	23	29	62	20	38	Tráfego Rodoviário; Fonação Animal; Natureza.
S04	PM04a	42	59	34	39	58	29	26	44	23	41	Tráfego Rodoviário; Natureza; Fonação animal
	PM04b	61	78	29	59	81	36	48	54	31	61	Tráfego Rodoviário; Fonação animal
S05A	PM05Aa	35	60	27	30	55	22	26	51	20	35	Natureza; Fonação animal
	PM05Ab	33	62	24	31	56	21	27	58	22	35	Pessoas; Fonação animal; Natureza.
S05B	PM05Ba	51	78	35	49	71	29	37	60	33	51	Pessoas; Fonação animal; Natureza
S05	PM06a	48	75	29	39	71	28	27	56	24	46	Tráfego Rodoviário; Fonação animal
	PM06b	40	62	25	30	57	21	25	52	21	38	Pessoas; Tráfego Rodoviário.
	PM06c	42	69	30	34	61	28	27	50	22	41	Tráfego Rodoviário; Fonação animal
S06	PM07a	41	64	30	37	59	29	25	49	24	40	Tráfego rodoviário
	PM07b	38	61	25	34	53	23	26	45	18	38	Tráfego rodoviário; Fonação animal
	PM07c	54	68	46	44	67	21	30	52	22	52	Tráfego rodoviário; Fonação animal
	PM07d	40	61	27	38	65	20	28	49	21	40	Tráfego rodoviário
S08A	PM08Aa	50	73	32	37	58	29	30	50	28	48	Pessoas; Tráfego rodoviário; Fonação animal

Situação	Ponto de Medição	Dia			Entardecer			Noite			L_{den}	Principais Fontes de Ruído
		L_{Aeq}	L_{max}	L_{min}	L_{Aeq}	L_{max}	L_{min}	L_{Aeq}	L_{max}	L_{min}		
S08B	PM08Ba	44	66	28	40	65	28	35	60	26	44	Tráfego rodoviário; Sino; Natureza; Pessoas.
	PM08Bb	37	60	26	32	53	25	28	48	23	37	Pessoas; Fonação animal
S09	PM09a	42	60	31	36	50	26	34	52	27	43	Tráfego rodoviário; Fonação animal
	PM09b	59	84	37	56	81	25	37	50	31	58	Tráfego rodoviário; Fonação animal
	PM09c	62	83	34	53	81	28	39	56	33	60	Tráfego Rodoviário
S10	PM10a	45	65	38	40	53	32	35	50	32	45	Pessoas; Tráfego rodoviário; Fonação animal
	PM10b	46	68	40	39	54	34	34	48	31	45	Pessoas; Tráfego rodoviário; Fonação animal
S11	PM11a	43	68	28	30	47	25	24	54	23	41	Pessoas; Tráfego rodoviário; Fonação animal
	PM11b	50	69	30	31	52	26	25	58	24	47	Pessoas; Tráfego rodoviário; Fonação animal
	PM11c	43	55	28	28	44	24	22	39	20	41	Natureza.
S12	PM12a	55	84	28	52	76	34	42	58	31	55	Natureza; Tráfego rodoviário.
	PM12b	38	61	29	34	56	32	28	47	25	38	Natureza; Tráfego rodoviário
	PM12c	53	78	32	51	77	26	41	54	30	53	Natureza; Tráfego rodoviário
S13	PM13a	46	62	39	39	55	25	33	54	24	45	Pessoas; Tráfego rodoviário; Fonação animal
	PM13b	59	86	45	54	68	29	51	57	25	60	Tráfego rodoviário; Fonação animal
	PM13c	50	69	38	45	66	26	32	48	23	49	Pessoas; Tráfego rodoviário; Fonação animal

Situação S01, km 0.000 a km 1.200 (Traçado 1):

Habitações unifamiliares até três pisos.

Classificação Acústica: Inexistente, limites: $L_n \leq 53$ dB(A) e $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Níveis sonoros medidos *in situ*: $L_n \approx 39$ a 44 dB(A); $L_{den} \approx 47$ a 58 dB(A)

Esta Situação apresenta um ambiente sonoro actual que varia entre o pouco e o moderadamente perturbado.

Apontamento fotográfico da Situação S01:



Situação S02, km 1.200 a km 2.200 (Traçado 1):

Habitações unifamiliares de um piso.

Classificação Acústica: Inexistente, limites: $L_n \leq 53$ dB(A) e $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Níveis sonoros medidos *in situ*: $L_n \approx 27$ a 39 dB(A); $L_{den} \approx 37$ a 53 dB(A)

Esta Situação apresenta um ambiente sonoro actual pouco perturbado.

Apontamento fotográfico da Situação S02:



Situação S03 km 1.400 a km 2.800 (Traçado 1):

Habitações unifamiliares até dois pisos.

Classificação Acústica: Inexistente, limites: $L_n \leq 53$ dB(A) e $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Níveis sonoros medidos *in situ*: $L_n \approx 29$ a 41 dB(A); $L_{den} \approx 38$ a 50 dB(A)

Esta Situação apresenta um ambiente sonoro actual pouco perturbado.

Apontamento fotográfico da Situação S03:



Situação S04, km 0.000 a km 0.600 (Traçado2):

Habitacões unifamiliares até três pisos.

Classificação Acústica: Inexistente, limites: $L_n \leq 53$ dB(A) e $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Níveis sonoros medidos *in situ*: $L_n \approx 26$ a 48 dB(A); $L_{den} \approx 41$ a 61 dB(A)

Esta Situação apresenta um ambiente sonoro actual que varia entre o pouco e moderadamente perturbado.

Apontamento fotográfico da Situação S04:



Situação S05A, km 3.450 a km 3.950 (Traçado 1), km 2.000 a km 2.300 (Traçado 2):

Habitacões unifamiliares até dois pisos.

Classificação Acústica: Inexistente, limites: $L_n \leq 53$ dB(A) e $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Níveis sonoros medidos *in situ*: $L_n \approx 26$ a 27 dB(A); $L_{den} \approx 35$ dB(A)

Esta Situação apresenta um ambiente sonoro actual pouco perturbado.

Apontamento fotográfico da Situação S05A:



Situação S05B, km 3.400 a km 3.800 (Traçado 1), km 1.900 a km 2.200 (Traçado 2):

Habitacões unifamiliares até dois pisos.

Classificação Acústica: Inexistente, limites: $L_n \leq 53$ dB(A) e $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Níveis sonoros medidos *in situ*: $L_n \approx 37$ dB(A); $L_{den} \approx 51$ dB(A)

Esta Situação apresenta um ambiente sonoro actual pouco perturbado.

Apontamento fotográfico da Situação S05B:



Situação S06, km 5.200 a 6.100 (Traçado 1), km 3.400 a 4.200 (Traçado 2):

Habitacões unifamiliares até dois pisos.

Classificação Acústica: Inexistente, limites: $L_n \leq 53$ dB(A) e $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Níveis sonoros medidos *in situ*: $L_n \approx 25$ a 27 dB(A); $L_{den} \approx 38$ a 46 dB(A)

Esta Situação apresenta um ambiente sonoro actual pouco perturbado.

Apontamento fotográfico da Situação S06:



Situação S07, km 6.300 a km 7.500 (Traçado 1), km 4.400 a km 5.500 (Traçado 2):

Habitacões unifamiliares até três pisos.

Classificação Acústica: Inexistente, limites: $L_n \leq 53$ dB(A) e $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Níveis sonoros medidos *in situ*: $L_n \approx 25$ a 30 dB(A); $L_{den} \approx 38$ a 52 dB(A)

Esta Situação apresenta um ambiente sonoro actual pouco perturbado.

Apontamento fotográfico da Situação S07:



Situação S08A, km 8.000 a km 8.500 (Traçado 1), km 6.100 a km 6.600 (Traçado 2):

Habitações unifamiliares até dois pisos.

Classificação Acústica: Inexistente, limites: $L_n \leq 53$ dB(A) e $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Níveis sonoros medidos in situ: $L_n \approx 30$ dB(A); $L_{den} \approx 48$ dB(A)

Esta Situação apresenta um ambiente sonoro actual pouco perturbado.

Apontamento fotográfico da Situação S08A:



Situação S08B, km 8.500 a km 9.600 (Traçado 1), km 6.600 a km 7.000 (Traçado 2):

Habitações unifamiliares até dois pisos.

Classificação Acústica: Inexistente, limites: $L_n \leq 53$ dB(A) e $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Níveis sonoros medidos in situ: $L_n \approx 28$ a 35 dB(A); $L_{den} \approx 37$ a 44 dB(A)

Esta Situação apresenta um ambiente sonoro actual pouco perturbado.

Apontamento fotográfico da Situação S08B:



Situação S09, km 8.200 a km 8.900 (Traçado 1), km 6.300 a km 7.500 (Traçado 2):

Habitacões unifamiliares até dois pisos.

Classificação Acústica: Inexistente, limites: $L_n \leq 53$ dB(A) e $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Níveis sonoros medidos *in situ*: $L_n \approx 34$ a 39 dB(A); $L_{den} \approx 43$ a 60 dB(A)

Esta Situação apresenta um ambiente sonoro actual que varia entre o pouco e moderadamente perturbado.

Apontamento fotográfico da Situação S09:



Situação S10, km 7.600 a km 8.100 (Traçado 2):

Habitacões unifamiliares até dois pisos.

Classificação Acústica: Inexistente, limites: $L_n \leq 53$ dB(A) e $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Níveis sonoros medidos *in situ*: $L_n \approx 34$ a 35 dB(A); $L_{den} \approx 45$ dB(A)

Esta Situação apresenta um ambiente sonoro actual pouco perturbado.

Apontamento fotográfico da Situação S10:



Situação S11, km 10.900 a km 11.800 (Traçado 1):

Habitacões unifamiliares até dois pisos.

Classificação Acústica: Inexistente, limites: $L_n \leq 53$ dB(A) e $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Níveis sonoros medidos *in situ*: $L_n \approx 22$ a 25 dB(A); $L_{den} \approx 41$ a 47 dB(A)

Esta Situação apresenta um ambiente sonoro actual pouco perturbado.

Apontamento fotográfico da Situação S11:



Situação S12, km 9.800 a km 11.000 (Traçado 2):

Habitacões unifamiliares até dois pisos.

Classificação Acústica: Inexistente, limites: $L_n \leq 53$ dB(A) e $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Níveis sonoros medidos *in situ*: $L_n \approx 28$ a 42 dB(A); $L_{den} \approx 38$ a 55 dB(A)

Esta Situação apresenta um ambiente sonoro actual pouco perturbado.

Apontamento fotográfico da Situação S12:



Situação S13, km 12.600 a km 12.941 (Traçado 2):

Habitacões unifamiliares até dois pisos.

Classificação Acústica: Inexistente, limites: $L_n \leq 53$ dB(A) e $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Níveis sonoros medidos *in situ*: $L_n \approx 32$ a 51 dB(A); $L_{den} \approx 45$ a 60 dB(A)

Esta Situação apresenta um ambiente sonoro actual que varia entre o pouco e moderadamente perturbado.

Apontamento fotográfico da Situação S13:



Da análise dos resultados apresentados verifica-se que o ambiente sonoro nas 15 Situações analisadas varia entre o pouco e o moderadamente perturbado, sendo os valores mais elevados junto à EN229 (PM13b), mas sem ultrapassarem os limites legais aplicáveis, Zonas Sem Classificação Acústica [$L_{den} \leq 63$ dB(A); $L_n \leq 53$ dB(A)], definidos no Artigo 11º do RGR (DL nº 9/2007, 17 de Janeiro).

4.7.3 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ACTUAL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO

Sendo difícil estimar qual a evolução do ambiente sonoro actual, ao longo dos anos, para o cenário de não implementação do empreendimento em análise, em virtude de existir um infindo número de hipóteses de evolução das principais fontes de ruído, e de existir também um infindo número de outras fontes de ruído relevantes que poderão passar a contribuir para o ambiente sonoro dos locais, afigura-se adequado admitir – na ausência de informação específica em contrário, e na vigência de uma política nacional e europeia direccionada para a protecção das populações – que a generalidade dos casos os níveis sonoros não deverão sofrer no futuro, para este cenário de evolução, grandes alterações, ou seja, o ruído associado à Opção 0, deverá assumir, no futuro, valores semelhantes aos actualmente existentes, pelo que a análise de impactes será efectuada com base nesta assunção, fazendo uso dos níveis sonoros registados actualmente *in situ* como representativos da Situação de Referência.

4.8 - SISTEMAS ECOLÓGICOS

4.8.1 - INTRODUÇÃO

O presente capítulo tem como principais objectivos caracterizar os valores naturais presentes na área de intervenção do projecto, por forma a poder avaliar os previsíveis impactes dos traçados na fauna e flora da área de estudo.

4.8.2 - ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo considerada inclui dois traçados alternativos localizados no Distrito de Viseu, maioritariamente no Concelho de Viseu, sendo que o traçado 2 estende-se até ao Concelho de Sátão.

Cada um dos traçados possui uma extensão de aproximadamente 13km, perfazendo uma área total média de 2077ha, considerando um buffer de 500m para cada lado de cada traçado. A área de intervenção do projecto insere-se nas quadrículas UTM (10x10km) NF90, PF00 e PF01.

A paisagem da área em estudo é caracterizada pelo domínio da ocupação florestal do solo, com povoamentos de pinheiro bravo e eucalipto. Os matos têm uma representação muito significativa principalmente na metade sul da área de intervenção do projecto e resultam essencialmente da ocorrência de incêndios em áreas de produção florestal. As áreas agrícolas, presentes por toda a área de estudo, desenvolvem-se ao longo dos vales através de pequenas parcelas em socalcos. Existem pequenas manchas de carvalhais de carvalho-alvarinho e carvalho-negral um pouco por toda a área estudada, e normalmente intercaladas entre as parcelas agrícolas e as áreas florestais e de matos. A zona sul dos traçados localiza-se junto ao núcleo urbano de Viseu, pelo que é bastante mais intervencionada.

A nível biogeográfico a área de intervenção do projecto localiza-se na Região Eurosiberiana, Subregião Atlântica-Medioeuropeia, Superprovincia Atlântica, Província Cantabro-Atlântica, Subprovincia Galaico-Asturiana, Sector Galaico-Português, Subsector Miniense, Superdistrito Miniense Litoral.

O Subsector Miniense situa-se na parte ocidental do Sector Galaico-Português. É um território onde predominam as formações graníticas, e que em termos bioclimáticos é um Subsector temperado hiper-oceânico ou oceânico, maioritariamente posicionado nos andares termotemperado e mesotemperado, de ombroclima húmido e hiper-húmido. A vegetação climácica é constituída por carvalhais do *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis*.

Segundo o Atlas do Ambiente (Instituto do Ambiente), a área de estudo apresenta uma precipitação total anual entre os 1200 e os 1400mm excepto na zona mais a norte, a partir da zona de Travasso, onde a precipitação total varia entre os 1400 e os 1600mm por ano. Praticamente em toda a área de implementação do projecto são registados anualmente 75 a 100 dias com precipitação, embora na zona sul dos dois traçados o número de dias com precipitação seja superior a 100. As temperaturas médias anuais variam entre os 10 e os 15°C.

Ainda de acordo com o Atlas do Ambiente, os cambissolos húmicos associados a cambissolos distrícos de origem granítica são os mais abundantes na área de estudo, intercalados com zonas de cambissolos húmicos de origem xistenta.

No Anexo F.1, apresentado no Tomo 1.2 – Anexos Técnicos, apresenta-se a localização da área de estudo, bem como as áreas classificadas existentes na região.

4.8.3 - METODOLOGIA

4.8.3.3 - Áreas Classificadas e IBA

A identificação das áreas classificadas e IBA existentes na envolvente à área de estudo foi elaborada através de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) onde se sobrepuseram os elementos vectoriais do projecto aos limites das Áreas Classificadas incorporadas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC) definido no Decreto-Lei 142/2008, de 24 de Julho. O SNAC engloba a Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), as áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000 e as demais áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português. Verificou-se ainda se o local em estudo faz parte de alguma Área Importante para as Aves (IBA – estatuto atribuído pela *BirdLife International* aos locais mais importantes do planeta para a avifauna) (Costa *et al.*, 2003).

4.8.3.4 - Flora e vegetação

A caracterização da comunidade florística da área de estudo foi realizada com base em trabalho de campo e pesquisa bibliográfica.

Trabalho de campo

O trabalho de campo relativo à caracterização da flora e vegetação da área de estudo decorreu nos dias 20 a 22 de Janeiro de 2010. Esta saída de campo permitiu caracterizar os biótopos e as espécies florísticas mais comuns na área de estudo. No entanto, devido à época do ano em que foi realizado, não foi possível o registo de todas as espécies de flora que ocorrem no local, nomeadamente algumas espécies anuais ainda nos primeiros estágios de desenvolvimento vegetativo, ou plantas em dormência (por exemplo, orquídeas terrestres). Os dados de campo recolhidos nas fases anteriores do projecto, nomeadamente no estudo de viabilidade ambiental de traçados realizado em Outubro de 2009, foram tidos em conta de forma a completar o mais possível o inventário florístico.

Para a elaboração do elenco florístico, foram realizados 15 pontos de amostragem distribuídos espacialmente por toda a área de estudo e de forma a amostrar adequadamente os biótopos mais representativos (Quadro 4.31).

Para tal recorreu-se à realização de quadrados de 10x10m para a amostragem de áreas com estrato arbóreo, quadrados de 5x5m para a inventariação de espécies nas áreas de matos e quadrados de

2x2m para a identificação de espécies nomeadamente nas parcelas agrícolas. Sempre que não foi possível a identificação de alguma espécie no campo, foi recolhida uma amostra para posterior identificação em laboratório. De forma a complementar o mais possível o inventário florístico, foram ainda registadas, de forma não sistemática, espécies observadas fora dos limites dos quadrados de amostragem.

Quadro 4.31 - Localização dos pontos de amostragem para a caracterização da comunidade florística na área de estudo.

Biótopo	Ponto de Flora
Acacial	PF06
Agrícola	PF13 e PF16
Bosque de folhosas	PF05, PF10 e PF12
Bosque misto	PF02 e PF15
Matos	PF04 e PF07
Produção florestal	PF08 e PF14
Vegetação ripícola	PF03 e PF09

Os pontos de flora foram georreferenciados com recurso a um GPS, com um erro médio de 4 metros (Anexo F.2 do Tomo 1.2 – Anexos Técnicos).

Pesquisa bibliográfica

De modo a obter o máximo de informação possível para a área de estudo, foi efectuada uma pesquisa bibliográfica onde se consultaram os trabalhos mais relevantes sobre flora e vegetação da área em causa (Quadro 4.32).

Quadro 4.32 – Trabalhos bibliográficos consultados sobre a flora e vegetação da região em estudo.

Título	Autor/Ano de publicação
Distribuição de Pteridófitos e Gminospérmicas em Portugal	Franco & Afonso, 1982
Biogeografia de Portugal Continental	Costa <i>et al.</i> (1998)
Plantas a proteger em Portugal Continental	Dray (1985)
Lista de Espécies Botânicas a proteger em Portugal Continental	Lopes & Carvalho (1990)
Journal Europäischer Orchideen - The Orchid Flora of Portugal	Tyteca (1997)
Nova Flora de Portugal	Franco (1971, 1984, 1994, 1998, 2003)
Flora Ibérica, Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares	Castroviejo (1986-2003)
Relatório Nacional da Directiva Habitats (2001-2006)	ICNB (2008 b)
Medida 8 (Desenvolvimento Tecnológico e Demonstração) – Acção 8.1 (Desenvolvimento Experimental e Demonstração)	Silva <i>et al.</i> (2006)

Título	Autor/Ano de publicação
(DE&D)) – Projecto Agro 72: Demonstração e estudo do efeito da fertilização sobre a produção de biomassa e a sua relação com a composição florística em lameiros da região do Dão-Lafões	

4.8.3.5 - Fauna

De forma a inventariar a fauna presente na área de estudo, procedeu-se a uma pesquisa bibliográfica e trabalho de campo. De maneira a sistematizar a informação, as várias espécies foram classificadas como tendo ocorrência possível, muito provável e confirmada, de acordo com a informação obtida (Quadro 4.33).

Quadro 4.33 – Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies inventariadas para a área de estudo

Grupo	Tipo de ocorrência		
	Possível	Muito provável	Confirmado
Anfíbios e répteis	a espécie ocorre nas quadriculas 10x10km adjacentes à qual se insere a área de estudo	-	a espécie foi inventariada durante o trabalho de campo e/ou está confirmada para a quadricula 10x10km em que a área de estudo se insere (sendo característica dos biótopos que aí ocorrem)
Aves	a zona em estudo faz parte da área de distribuição conhecida para a espécie de acordo com dados recentes (critério válido apenas para as aves de rapina)	-----	a espécie foi inventariada durante o trabalho de campo (incluindo inquéritos) e/ou a espécie ocorre na quadricula 10x10km em que área de estudo se insere (sendo característica dos biótopos que aí ocorrem)
Mamíferos	a espécie ocorre na quadricula 50x50km em que área de estudo se insere	a espécie ocorre na quadricula 50x50km em que área de estudo se insere e é muito abundante no território nacional	a espécie foi inventariada durante o trabalho de campo (incluindo inquéritos) e/ou está confirmada para locais muito próximos da área de estudo (sendo

Grupo	Tipo de ocorrência		
	Possível	Muito provável	Confirmado
			característica dos biótopos que aí ocorrem)

Trabalho de campo

O trabalho de campo foi realizado durante os dias 20, 21 e 22 de Janeiro de 2010 de forma a complementar os dados baseados na bibliografia.

Herpetofauna e mamofauna

Para a amostragem destes grupos faunísticos foram realizados 5 transectos de aproximadamente 500m cada um (Quadro 4.34). Durante cada transecto foram registados todos os contactos directos (observações visuais e/ou auditivas) e indirectos (pegadas, dejectos ou latrinas) com os indivíduos destes grupos alvos. Os transectos foram distribuídos por toda a área de estudo, atravessando diversos biótopos como áreas de matos, vegetação ripícola, de produção florestal e zonas agrícolas. Com os dados recolhidos foi possível calcular o Índice Quilométrico de Abundância (IQA), que relaciona o número de indícios com os quilómetros percorridos.

Foram também realizados 2 pontos de amostragem específicos para o grupo dos anfíbios num curso de água localizado a Nordeste da povoação de Carragosela. Os pontos foram distanciados, em cerca de, 830m entre si, e a metodologia usada para amostragem consistiu em 5 camaroeiradas. Uma camaroeirada consiste no batimento da ribeira ou charca, empenhando um camaroeiro de malha máxima de 50mm, executando movimentos ascendentes e descendentes, ao longo de uma porção da sua margem e/ou fundo.

Quadro 4.34 – Biótopos amostrados nos transectos realizados para a caracterização das comunidades de herpetofauna e mamofauna na área de estudo.

Traçado	Transectos	Biótopos
Traçado base (1+2)	TF01	Matos
Traçado base (1+2)	TF02	Vegetação ripícola
Traçado 2	TF03	Produção florestal, Bosque de folhosas e Agrícola
Traçado base (1+2)	TF04	Bosque misto e Matos
Traçado 1	TF05	Produção florestal e Agrícola

Avifauna

Para caracterizar a comunidade de aves presente na área de estudo, foi utilizado o método pontual que consiste no registo de todos os contactos visuais e auditivos, especificando o número de indivíduos e a espécie, durante um período de tempo previamente estabelecido (Bibby *et al.*, 1992; Rabaça, 1995). Desta forma foram realizados 15 pontos de amostragem distribuídos de maneira a que os habitats mais representativos da área de estudo tivessem no mínimo duas réplicas (Quadro 4.35). Foram também registadas todas as observações esporádicas de aves de rapina e outras planadoras.

Quadro 4.35 – Localização dos pontos de escuta para a caracterização da comunidade avifaunística na área de estudo.

Traçado	Ponto	Biótopo
Traçado 2	PF06	Acacial
Traçado 2	PF16	Agrícola
Traçado 1	PF13	
Traçado 2	PF02	Bosque misto
Traçado Base (1+2)	PF15	
Traçado 2	PF05	Bosque de folhosas
Traçado 2	PF12	
Traçado Base (1+2)	PF10	
Traçado 2	PF07	Matos
Traçado Base (1+2)	PF04	
Traçado 2	PF11	Produção florestal
Traçado 1	PF08	
Traçado 1	PF14	
Traçado Base (1+2)	PF03	Vegetação ripícola
Traçado Base (1+2)	PF09	

As contagens tiveram a duração de 5 minutos, de modo a maximizar o número de pontos amostrados (Bibby *et al.*, 1992). A metodologia consistiu na deslocação do observador até ao local previamente estabelecido (com o auxílio de um GPS), permanecendo imóvel e em silêncio durante 3 minutos, de modo a permitir o regresso de aves que se tivessem afastado com a sua chegada ao local. Ao longo do período de contagem o observador anotou todos os contactos com aves, visuais ou auditivos, especificando a espécie e o número de indivíduos. Foram discriminadas as observações para duas bandas de distância fixas (<50 m; 50 a 100 m) e uma sem limite de distância (>100 m) (Rabaça, 1995).

Os parâmetros considerados para este estudo foram o número de observações por ponto, que como o nome indica é o número médio de indivíduos por ponto de amostragem e a riqueza específica que

consiste no número médio de espécies por ponto de amostragem. Nestes cálculos foram consideradas as espécies detectadas nas duas primeiras bandas, correspondendo a um raio de 100m.

Pesquisa bibliográfica

No que diz respeito à pesquisa bibliográfica, foram consultadas obras de referência a nível local e regional para cada um dos grupos faunísticos, sendo apresentadas no Quadro 4.36.

Quadro 4.36 – Principais trabalhos consultados para a caracterização da área de estudo

Grupo	Referência	Escala de apresentação da informação
Herpetofauna	Brito <i>et al.</i> , 1998	Quadrículas 10x10km
	Teixeira <i>et al.</i> , 1998	Quadrículas 10x10km
	Araújo <i>et al.</i> , 1997	Quadrículas 10x10km
	Loureiro <i>et al.</i> , 2008	Quadrículas 10x10km
Aves	Equipa Atlas, 2008	Quadrículas 10x10km
	Palma <i>et al.</i> , 1999	Nível Nacional
Mamíferos	Palmeirim, 1990	Nível Nacional
	Queiroz <i>et al.</i> , 1998	Quadrículas 10x10km
	Trindade <i>et al.</i> , 1998	Quadrículas 10x10km
	Pimenta <i>et al.</i> , 2006	Quadrículas 10x10km
	Mathias <i>et al.</i> , 1999	Quadrículas 50x50km
Geral	SIPNAT 2009	Quadrículas 10x10km

Índice de Valorização da Fauna (IVF)

Num procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é fundamental que seja devidamente perceptível a importância das espécies de vertebrados ocorrentes numa determinada área de estudo. Para tal, foi desenvolvido um Índice de Valorização da Fauna (IVF) para as espécies de vertebrados, através da atribuição de valores pontuais a cada um dos taxa identificados (Bio3, 2005). Este método foi desenvolvido a partir da metodologia proposta inicialmente por Palmeirim *et al.* (1994) para um plano de ordenamento de uma área protegida, tendo sido adaptado no sentido de ser aplicado a procedimentos de AIA e valorização de áreas naturais. Esta adaptação envolve também a inclusão no índice de estatutos (e.g. estatutos europeus e SPEC no caso das aves) e de legislação posterior à sua publicação em 1994.

Para caracterizar as espécies de cada grupo de vertebrados terrestres considerado – herpetofauna, avifauna e mamofauna – foi seleccionado um conjunto de variáveis considerado óptimo e que abrange aspectos da fisiologia, as áreas de distribuição e os estatutos de conservação dos taxa (legislação e

estatutos nacionais e internacionais). As variáveis escolhidas para cada grupo faunístico e as respectivas categorias de pontuação encontram-se representadas no Anexo F.3. Para que a aplicação do índice seja simples e expedita, cada variável foi dividida em categorias às quais foi atribuída uma pontuação de 0 a 10. O valor de IVF é obtido através da média aritmética de todas as variáveis seleccionadas para cada grupo faunístico. O valor máximo que uma espécie pode obter é 10. Espécies com um IVF igual ou superior a 5,0 são consideradas de elevado interesse para a conservação. A principal função deste índice é distinguir quais as espécies de maior valor conservacionista, sendo que a hierarquia estabelecida entre elas não é tão relevante e será função de uma análise regional mais enquadrada.

4.8.3.6 - Biótopos e habitats

Foram considerados dois tipos de unidades do ponto de vista ecológico, as quais se definem do seguinte modo:

- Habitat – Termo utilizado estritamente para referir os Habitats da Rede Natura 2000 e que constam do Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro.
- Biótopo – Região uniforme em termos de condições ambientais das espécies faunísticas e florísticas que aí ocorrem. É o espaço limitado em que vive uma biocenose, a qual é constituída por animais e plantas que se condicionam mutuamente e que se mantêm através do tempo num estado de equilíbrio dinâmico. O biótopo pode ser ecologicamente homogéneo ou consistir num agrupamento de diferentes entidades biológicas (Font Quer, 2001).

Um biótopo pode, por conseguinte, ser constituído por um ou mais Habitats da Rede Natura 2000. Por vezes a delimitação geográfica entre dois ou mais Habitats não é possível, quer por aspectos taxonómicos, quer por limitações de campo.

Caracterização de biótopos e habitats

A cartografia dos biótopos e habitats da área de estudo foi feita como base em ortofotomapas e no trabalho de campo. Através da foto-interpretação dos ortofotomapas foram delineados os polígonos correspondentes aos diversos tipos de ocupação do solo presentes na região. Durante o trabalho de campo, procedeu-se à identificação dos biótopos e/ou habitats existentes em cada polígono. Toda a informação obtida foi referenciada no SIG para o sistema de coordenadas Hayford-Gauss (*Datum* de Lisboa – militar), tendo sido a escala de digitalização das parcelas de 1:5000.

Os habitats constantes do Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro, considerados de interesse comunitário e cuja conservação exige a

designação de zonas especiais de conservação, foram identificados por: consulta bibliográfica (fichas do Plano Sectorial da Rede Natura 2000); e análise da listagem de espécies vegetais obtida durante o trabalho de campo ou confirmação directa *in situ*.

Índice de Valorização dos Biótopos (IVB)

O valor de cada biótopo identificado na área de estudo foi obtido através da aplicação de um Índice: Índice de Valorização de Biótopos – IVB (Costa *et al.*, não publ.). Este é calculado através da média aritmética de 6 variáveis, cujos parâmetros variam de 0 a 10, sendo este último o valor máximo que cada biótopo pode apresentar. A sua importância conservacionista é atribuída através da comparação dos respectivos valores, verificando-se se a classificação obtida é congruente com a realidade ecológica, de modo a salvaguardar hierarquias ambíguas deste ponto de vista. As variáveis utilizadas são as seguintes:

1. Inclusão no Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro;
2. Grau de raridade a nível nacional;
3. Grau de naturalidade;
4. Tendência de distribuição a nível nacional;
5. Capacidade de regeneração;
6. Associação com espécies florísticas e faunísticas ameaçadas e/ou endémicas.

4.8.3.7 - Caracterização de áreas de maior relevância ecológica

A delimitação de áreas de maior relevância ecológica (de maior interesse conservacionista) foi efectuada durante o trabalho de campo e através da análise detalhada das informações bibliográficas e carta de habitats e biótopos obtida. Foram definidos 3 critérios para a sua definição, os quais se incluem em dois níveis distintos.

O primeiro nível corresponde às áreas que são definidas como condicionantes ecológicas e que foram integradas na planta de condicionamentos do projecto, incluindo os seguintes dois critérios:

- Áreas com presença de habitats ou espécies de flora prioritárias de acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro;
- Áreas que coincidam com os locais de reprodução ou abrigo de espécies animais com estatuto CR, EN ou VU em Portugal e/ou a nível internacional ou classificadas como SPEC 1, de acordo com os critérios da BirdLife International para a avifauna;

O segundo nível inclui apenas um critério e corresponde às áreas cuja afectação deve ser evitada,

quando assim for possível:

- Áreas com presença de habitats e espécies vegetais ou animais (que correspondam aos seus locais de abrigo e reprodução), as quais estejam incluídas no Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro, sujeitas a legislação específica de protecção ou consideradas raras a nível nacional.

4.8.4 - RESULTADOS

4.8.4.1 - Áreas Classificadas e IBA

A área em estudo não está inserida em nenhuma área do Sistema Nacional de Áreas Classificadas ou IBA. A área protegida mais próxima é o Parque Natural da Serra da Estrela, que se situa a uma distância de cerca de 27km da área de estudo (Anexo F.1 do Tomo 1.2 – Anexos Técnicos).

Quanto aos Sítio da Rede Natura, contabiliza-se a existência de 6 Sítios distanciados entre 10 a 30 km da área de estudo. A cerca de 10 a 20km para norte/noroeste localizam-se os Sítios Rede Natura 2000 das Serras da Freita e Arada (PTCON0047), Rio Paiva (PTCON0059) e Serra de Montemuro (PTCON0025). A 30km a sul e a oeste encontra-se ainda, respectivamente, os Sítios Rede Natura da Serra da Estrela (PTCON0014), Carregal do Sal (PTCON0027) e Cambarinho (PTCON0016).

A IBA mais próxima é a da Serra da Estrela (PT038), que se situa a cerca de 22km a sul da área de estudo.

Segundo ICN (2006e), o Sítio da Serra da Freita e Arada zona de média montanha situada na zona de transição entre os territórios biogeográficos atlântico e mediterrânico é o repositório de diversas espécies raras no limite da sua área de distribuição. As charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix* (4020*), os matagais arborescentes de *Laurus nobilis* (5230*), e as formações herbáceas de *Nardus*, ricas em espécies, em substratos siliciosos das zonas montanas (e das zonas submontanas da Europa continental) (6230*) são habitats prioritários que assumem especial importância juntamente com as comunidades turfosas permanentes (7140). Os bosques ripícolas dominados por amieiros (*Alnus glutinosa*) (91E0*), os carvalhais de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e/ou carvalho-negral (*Q. pyrenaica*) (9230) habitat com potencial de ocorrência na área de estudo, e os azevinhais (*Ilex aquifolium*) (9380) são também importantes. Merecem igualmente referência os tojais e urzais-tojais dominados por *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus* e/ou *U. minor* (4030) e as vertentes rochosas siliciosas com vegetação casmofítica (8220).

Os endemismos ibéricos *Narcissus cyclamineus* e *Woodwardia radicans* enriquecem a composição florística deste Sítio.

De acordo com ICN (2006c), o Sítio da Serra de Montemuro dominado pelo maciço montanhoso e caracterizado por um uso predominantemente florestal, com uma representação muito significativa de matos, possui áreas com habitats em bom estado de conservação. Nomeadamente, duas áreas de turfeira (7140) e importantes manchas de carvalhal (*Quercus pyrenaica*) (9230). São habitats prioritários presentes neste Sítio: os charcos temporários mediterrânicos (3170*), as charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix* (4020*), as formações herbáceas de *Nardus*, ricas em espécies, em substratos silicosos das zonas montanas (e das zonas submontanas da Europa continental) (6230*) e os bosques ripícolas dominados por amieiros (*Alnus glutinosa*) (91E0*).

As espécies florísticas *Festuca elegans*, *Narcissus triandrus* e *Scilla beirana* são algumas das espécies presentes no Sítio da Serra de Montemuro, constantes do Anexo B-II e/ou B-IV do Decreto-Lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro e potencialmente presentes na área de estudo.

A Serra da Freita em conjunto com a Serra de Montemuro constitui actualmente a área mais importante para a conservação da subpopulação de lobo (*Canis lupus*) que ocorre a sul do Douro, e cuja situação é muito precária devido ao seu isolamento e elevado nível de fragmentação.

A Serra da Freita e a Serra de Montemuro são ambos Sítios relevantes para a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), endemismo ibérico, cuja presença está confirmada para as quadrículas NF90 e PF01, duas das três quadrículas UTM, que compõe a área de estudo. O lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*), outro endemismo da Península Ibérica e a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) também estão presentes naqueles dois Sítios.

A rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*) e a rã-ibérica (*Rana iberica*) endemismos ibéricos constantes nos Anexos B-IV e B-V do Dec. Lei n.º 49/2005 de 24/02 descritos nos Sítios da Serra da Freita e da Serra de Montemuro foram também identificados na área de estudo.

Segundo ICN (2006f), o rio Paiva é a estrutura dominante do Sítio (PTCON0059), apresentando bosques ripícolas relativamente bem conservados dominados por *Alnus glutinosa* (91E0*) e frequentemente associados a carvalhais de *Quercus robur* (9230). São habitats prioritários presentes neste Sítio: os matagais arborescentes de *Laurus nobilis* (5230*), as subestepes de gramíneas anuais da Thero-Brachypodietea (6220*) e as formações herbáceas de *Nardus*, ricas em espécies, em substratos silicosos das zonas montanas (e das zonas submontanas da Europa continental) (6230*).

De destacar neste Sítio a ocorrência do endemismo lusitano *Anarrhinum longipedicelatum*.

A qualidade da água do rio Paiva faz com que este assuma um papel importante na conservação da fauna aquática e ribeirinha, destacando-se o lagarto-de-água, a toupeira-de-água e a lontra (*Lutra lutra*), espécie constante do anexo B-II do Dec. Lei n.º 49/2005 de 24/02 e presente em todas as quadrículas UTM que integram a área de estudo.

Também constitui um importante corredor para o lobo entre as Serra de Montemuro, Freita/Arada e Lapa/Leomil.

Segundo ICN (2006a), o Sítio da Serra da Estrela, apresenta uma parte importante de três bacias hidrográficas, a do Douro, a do Mondego e a do Tejo. O Sítio apresenta um variado mosaico de habitats, conjugando elementos representativos de diversas regiões biogeográficas. Dos 32 Habitat naturais ou semi-naturais constantes do anexo B-I do Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro actualizado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 115 A – 2008 sobre o Plano Sectorial da Rede Natura 2000, 6 são habitats prioritários: 4020* - Charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliares* e *Erica tetralix*; 5230* - Matagais arborescentes de *Laurus nobilis*; 6220* - Subestepes de gramíneas e anuais da *Thero-Brachypodietea*, 6230* Formações herbáceas de *Nardus*, ricas em espécies, em substratos siliciosos das zonas montanas (e zonas submontanas da Europa continental), 91E0* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Pandion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) e 9580* Florestas mediterrânicas de *Taxus baccata*.

Das espécies de flora destacam-se a ocorrência de *Armeria sampaioi*, *Festuca elegans*, *F. summilusitana*, *Marsupella profunda* (espécie prioritária), *Murbeckiella sousae*, *Narcissus bulbocodium*, *N. triandrus*, *N. asturiensis*, e o *Teucrium salvialstrum* spp. *salviastrum* entre outras constantes do anexo B-II do Dec. Lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro actualizado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 115 A – 2008 sobre o Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

Das espécies de fauna constantes do anexo B-II do Dec. Lei nº49/2005 de 24 de Fevereiro actualizado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 115 A – 2008 sobre o Plano Sectorial da Rede Natura 2000, destacam-se a *Callimorpha quadripunctaria** (espécie prioritária), *Chioglossa lusitanica*, *Lacerta shreiberi*, *Mauremys leprosa* (cágado-mediterrânico), *Galemys pyrenaicus* e *Lutra lutra*. Ao nível da avifauna destacam-se a presença de *Ciconia nigra* (cegonha-preta), *Circus pygargus* (tartaranhão-caçador) (com distribuição confirmada para as quadrículas UTM 10x10km correspondentes à área de estudo), *Anthus campestris* (petinha-dos-campos) e *Emberiza hortulana* (sombria) incluídas no critério C6 da criação da IBA.

Em toda a área protegida, assim como na sua proximidade, verifica-se a existência de abrigos de várias espécies de quirópteros.

Segundo ICN (2006d), o Sítio do Carregal do Sal composto por elevações graníticas apresenta um importante mosaico agro-silvo-pastoril. Nas linhas de máximo declive dos Rios Mondego, Seia e Cobral assim como nas linhas de festo adjacentes, nos solos mais pobres, a vegetação arbustiva é dominada pela giesta branca (*Cytisus multiflorus*). Estes solos mais degradados ou incipientes e os afloramentos graníticos constituem o habitat preferencial de *Narcissus scaberulus*, um endemismo lusitano, cuja ocorrência é exclusiva deste Sítio e constante do anexo B-II do Dec. Lei nº49/2005 de 24 de Fevereiro actualizado pela Resolução do Concelho de Ministros nº 115 A – 2008 sobre o Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

Dos 15 habitat naturais e semi-naturais constantes do anexo B-I do Dec. Lei nº 49/2005 24 de Fevereiro actualizado pela Resolução do Concelho de Ministros nº 115 A – 2008 sobre o Plano Sectorial da Rede Natura 2000, 3 são consideradas prioritários: 5230* - Matagais arborescentes de *Laurus nobilis*; 6220* - Subestepes de gramíneas e anuais da *Thero-Brachypodietea* e 91E0* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Pandion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*).

Das espécies de fauna constantes do anexo B-II do Dec. Lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro actualizado pela Resolução do Concelho de Ministros nº 115 A – 2008, sobre o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 destacam-se a *Chioglossa lusitanica*, *Lacerta shreiberi*, *Galemys pyrenaicus* e *Lutra lutra*.

No Sítio do Cambarinho (ICN, 2006b) onde os matos e as pastagens naturais são o principal uso e ocupação do solo é possível observarem-se bosques residuais de carvalhos (*Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*). Nas margens do ribeiro de Cambarinho e de alguns pequenos tributários verifica-se a presença do habitat prioritário (5230*), constituído por matagais altos dominados por loendro (*Rhododendro ponticum* subsp. *Baeticum*), e de amiais ripícolas associados a orlas arbustivas de loendro (92B0) um endemismo da Península Ibérica.

Das espécies de fauna constantes do anexo B-II do Dec. Lei nº49/2005 de 24 de Fevereiro destacam-se a cabra-loura, vaca-loura ou carocha (*Lacurus cervus*), *Chioglossa lusitanica* e *Lacerta shreiberi*.

4.8.4.2 - Flora e Vegetação

4.8.4.2.1 Caracterização biogeográfica, bioclimática e fitossociológica

A nível biogeográfico a área de intervenção do projecto localiza-se na Região Eurosiberiana, Subregião Atlântica-Medioeuropeia, Superprovíncia Atlântica, Província Cantabro-Atlântica, Subprovíncia Galaico-Asturiana, Sector Galaico-Português, Subsector Miniense, Superdistrito Miniense Litoral.

O Subsector Miniense situa-se na parte ocidental do Sector Galaico-Português. É um território onde predominam as formações graníticas, e que em termos bioclimáticos é um Subsector temperado hiper-oceânico ou oceânico, maioritariamente posicionado nos andares termotemperado e mesotemperado, de ombroclima húmido e hiper-húmido. A vegetação climácica de toda a área de estudo é constituída pelos carvalhais mesotemperados e termotemperados do *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis*, sendo a presença de bosques bem conservados bastante rara, confinando-se a pequenas bolsas.

4.8.4.2.2 Elenco florístico

Foram inventariadas 203 taxas para a área de estudo, das quais 76 espécies foram identificadas pelo trabalho de campo.

As três famílias com maior representatividade ao nível da riqueza específica são a Asteraceae (Compositae), a Fabaceae (Leguminosae) e a Poaceae (Gramineae) com cerca de 20 espécies registadas em cada uma. Foram inventariadas um total de 59 famílias das quais se destaca a Fagaceae por nela estarem representadas duas espécies de crescimento lento, lenho denso e tolerantes à sombra, o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) formando bosques caracterizados por árvores relativamente jovens e de idade semelhante e que representam a vegetação climácica potencial da área de estudo. O castanheiro (*Castanea sativa*) importante pelo valor ecológico, económico e também sócio-cultural que representa é outra das espécies inventariadas e pertencente àquela família, ocupa o habitat correspondente aos carvalhais caducifólios de *Q. robur* e *Q. pyrenaica*. O sobreiro (*Quercus suber*), espécie de crescimento lento e típica dos ecossistemas mediterrânicos também foi inventariado para a família Fagaceae.

Associadas aos cursos de água foram inventariadas espécies arbóreas como o amieiro (*Alnus glutinosa*), o choupo (*Populus sp.*), o freixo (*Fraxinus angustifolia*), o loureiro (*Laurus nobilis*), o salgueiro (*Salix atrocinerea*), todas elas identificadas durante os trabalhos de campo.

Nas áreas de matos foram observadas espécies como a giesteira-das-vassouras (*Cytisus scoparius*), o rosmaninho (*Lavandula stoechas*), o sanganho (*Cistus psilosephalus*), o tojo (*Ulex sp.*), a urze-arbórea (*Erica arborea*) etc.

No Anexo F.5 são elencadas as espécies inventariadas por pesquisa bibliográfica e trabalho de campo.

4.8.4.2.3 Espécies com maior interesse para a conservação

De acordo com o Relatório Nacional de Implementação da Directiva Habitats (ICNB, 2008b), não estão descritas quaisquer espécies de flora constantes no Anexo B-II e/ou B-IV do Decreto-Lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro para as quadrículas UTM 10x10 km onde se insere a área de estudo.

No entanto, estão descritos em Sítios Rede Natura 2000 próximos da região, espécies como a *Centaurea micrantha* subsp. *herminii*, *Festuca elegans*, *Narcissus scaberulus*, *Narcissus triandrus*, *Scilla beirana* e *Thymelaea broterana* constantes no Anexo B-II e/ou B-IV do Decreto-Lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro e que têm um maior potencial de ocorrência na área de estudo (Quadro 4.37). Chama-se a atenção para o facto de nenhuma destas espécies ter sido inventariada durante os trabalhos de campo.

Quadro 4.37 – Espécies de flora endémicas e/ou com estatuto de protecção com potencial de ocorrência na área de estudo (Convenção de Berna Anexos; Decreto Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro; Lopes & Carvalho, 1990 – Lista de espécies botânicas a proteger em Portugal Continental. Dray, 1985 – Plantas endémicas de Portugal Continental. E: Perigo de Extinção, R: Rara, V: Vulnerável; Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro, anexos B II e IV)

Nome científico	Nome comum	Directiva (DL 140/99)	Dray, 1985	Lopes & Carvalho, 1990	Endemismo	Biótopo
<i>Centaurea micrantha</i> subsp. <i>herminii</i> ,		B II, IV	R	V	Lusitano	Terrenos incultos
<i>Festuca elegans</i>		B II, IV	-	E	Ibérico	Clareiras de bosques caducifólios
<i>Narcissus scaberulus</i>	Narciso do Mondego	B II, IV	V	E	Lusitano	Solos pobres, rochosos, de origem granítica; prados hidrófilos; matos dominadas por <i>Cytisus</i>

Nome científico	Nome comum	Directiva (DL 140/99)	Dray, 1985	Lopes & Carvalho, 1990	Endemismo	Biótopo
						<i>multiflorus</i>
<i>Narcissus triandrus</i>		B IV	-	-	Europeu	Terrenos cultivados e incultos, pastagens, matos, e bosques
<i>Scilla beirana</i>		B IV	V	V	Lusitano	Terrenos húmidos
<i>Thymelaea broterana</i>		B IV	-	E	Lusitano	Sítios frescos, sob coberto de carvalhais

Centaurea micrantha subsp. *herminii* (ICN, 2006g) da família Asteraceae (Compositae) é uma espécie constante no Anexo B-II e B-IV do Decreto-Lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro e endemismo lusitano. Classificada como Rara segundo Dray (1985) e Vulnerável segundo Lopes & Carvalho (1990). Embora se saiba muito pouco acerca da espécie e ocorram discrepâncias ao nível da sua classificação taxonómica e portanto da sua localização, está dada a sua distribuição em terrenos incultos para o Noroeste de Portugal, rara a Norte do rio Douro e Terra Fria meridional. Assim, ainda que improvável, a sua ocorrência potencial deverá ser tida em conta.

Festuca elegans (ICN, 2006h) é um endemismo ibérico da família das Poaceae (Gramineae), pertencente ao Anexo B-II e B-IV do Decreto-Lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro. Classificada como estando em Perigo de Extinção segundo Lopes & Carvalho, (1990). Ocorre em biótopos mais ou menos sombrios, principalmente em orlas e clareiras de bosques caducifólios, como carvalhais e soutos. Em Portugal distribui-se na região Nordeste, sendo provável a sua presença na área de estudo.

Narcissus scaberulus (ICN, 2006i) é um endemismo lusitano da família *Amaryllidaceae*, pertencente ao Anexo B-II e B-IV do Decreto-Lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro. Este geófito classificado como Vulnerável (Dray, 1985) e em Perigo de Extinção segundo Lopes & Carvalho (1990) tem como área de distribuição as encostas dos vales dos rios Mondego, Seia e Cortal. Tem preferência por solos pobres, frequentemente rochosos, de origem granítica, sendo também frequente em prados hidrófilos e em áreas de matos dominadas por *Cytisus multiflorus* (giesta branca). Não se conhecem registos da espécie na área de estudo, não tendo a mesma sido observada durante o trabalho de campo.

Narcissus triandrus (ICN, 2008b) é um pequeno geófito listado no anexo Anexo B-IV do Decreto-Lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro. Este endemismo Europeu, classificado como espécie estritamente protegido pela Convenção de Berna (Anexo1), tem uma grande plasticidade ecológica, sendo relativamente

comum em diversos tipos de biótopo (terrenos cultivados e incultos, pastagens, matos, e bosques), desde o nível do mar até aos 1700 metros de altitude. É portanto muito provável a sua presença na área de estudo.

Scilla beirana (ICN, 2008b) é uma espécie constante no Anexo B-IV do Decreto-Lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro, endémica da Província Carpetano-Ibérico-Leonesa e classificada como Vulnerável segundo Dray (1985) e Lopes & Carvalho (1990). Este geófito ocorre preferencialmente em relvados húmidos. Estudos morfológicos, anatómicos e dos caracteres *cariológicos* indicam que deverá ser incluída em *Scilla ramburei*. Dada a fraca definição da sua localização e da sua classificação taxonómica, a potencialidade da sua ocorrência deverá ser considerada.

Thymelaea broterana (ICN, 2008b) é uma espécie constante no Anexo B-IV do Decreto-Lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro e de distribuição, em Portugal, restrita ao nordeste meridional. Endemismo lusitano e considerada em Perigo de Extinção segundo Lopes & Carvalho (1990), pertencente ao Anexo 1 da Convenção de Berna, ocorre em sítios frescos, sob coberto de carvalhais. Este biótopo ocorre na área de estudo, sendo potencial a ocorrência da espécie.

4.8.4.3 - Fauna

4.8.4.3.1 Elenco Faunístico

Foi inventariado um total de 136 espécies para a área de estudo, das quais 34 foram confirmadas durante o trabalho de campo (Quadro 4.38). O grupo com mais espécies listadas é o grupo das aves com 82 espécies confirmadas para a área de estudo, representando cerca de 28% do da biodiversidade de avifauna a nível nacional. A herpetofauna aparece bem representada com percentagens de números de espécies, dadas para a área, superiores a 50% quer para os anfíbios quer para os répteis. Quanto aos mamíferos foram listadas 26 espécies que correspondem a quase 40% do total nacional.

Quadro 4.38 – Número de espécies dos grupos faunísticos considerados que foram inventariadas para a área de estudo e respectivas categorias de ocorrência

Grupo faunístico	Trabalho de campo	Pesquisa bibliográfica			Total	% espécies face ao total nacional	Espécies com estatuto	% espécies com estatuto face ao total nacional
		Possível	Muito provável	Confirmada				
Anfíbios	1	2	0	9	11	64,7	1	33,33
Répteis	0	4	0	12	16	57,1	1	12,5
Aves	29	0	0	82	83	28,2	3	4

Grupo faunístico	Trabalho de campo	Pesquisa bibliográfica			Total	% espécies face ao total nacional	Espécies com estatuto	% espécies com estatuto face ao total nacional
		Possível	Muito provável	Confirmada				
Mamíferos	4	8	14	7	26	38,2	2	13,33
Total	34	14	14	110	136	29,7	7	5,43

É de referir que 7 das espécies inventariadas estão incluídas no novo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006) com um estatuto de conservação desfavorável. Comparando com os totais nacionais, representa apenas 5,43% do número de espécies classificadas como “Críticamente em Perigo”, “Em perigo” ou “Vulnerável” em território português.

Herpetofauna e Mamofauna

Recorrendo à pesquisa bibliográfica inventariou-se 11 espécies de anfíbios, estando 9 delas confirmadas para a área. A salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), endemismo ibérico, apresenta o estatuto de “Vulnerável” segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006) e está confirmada para duas das três quadrículas UTM 10x10km que compõe a área de estudo, NF90 e PF01. De referir a presença na área de estudo de 3 outros endemismos ibéricos, a rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*), a rã-ibérica (*Rana iberica*) e o tritão-de-ventre-laranja (*Lissotriton boscai*), apresentando o primeiro o estatuto de “Quase Ameaçado” e os dois últimos com o estatuto “Pouco Preocupante”. Durante o trabalho de campo foi possível identificar 1 adulto e 2 larvas pré-juvenis de tritão-de-ventre-laranja (*Lissotriton boscai*), e um girino do género *Rana*, cuja identificação até à espécie não foi possível. Tendo em conta o habitat onde foi capturado o girino, este poderia ser de rã-verde (*Rana perezi*) ou de rã-ibérica (*Rana iberica*).

Quanto ao grupo dos répteis estão listadas 16 espécies para a área de estudo, estando 12 delas confirmadas. Uma das espécies listadas está presente no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006) com o estatuto de “Vulnerável”, sendo ela a lagartixa de Carbonell (*Podarcis carbonelli*), endémica da península ibérica. Durante o trabalho de campo não foram detectados indivíduos ou indícios de presença deste grupo. Este resultado era expectável, tendo em conta a altura do ano do trabalho de campo, realizado em pleno Inverno, coincidindo com o período de menor actividade dos répteis.

Em relação aos mamíferos, foram inventariados 25 espécies recorrendo à bibliografia, mais uma, o esquilo-vermelho (*Sciurus vulgaris*) baseados em indícios de presença recolhidos aquando da visita à área de estudo, totalizando ao todo 26 espécies. Das 26 espécies, 7 estão confirmadas, 14 são dadas

como muito prováveis e 8 têm a ocorrência possível para área de estudo. Desta lista de espécies duas delas estão classificadas com o estatuto de conservação Vulnerável, a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) e o morcego-de-franja (*Myotis nattereri*). De referir também a presença de lontra (*Lutra lutra*) em todas as quadrículas UTM 10x10km integradas na área de estudo, espécie que está abrangida por um plano nacional de conservação (Trindade *et al.*, 1998). Para além do esquilo-vermelho, foram confirmados com o trabalho de campo a presença de coelho (*Oryctolagus cuniculus*), raposa (*Vulpes vulpes*) e fuinha (*Martes foina*). Foram ainda detectados durante os transectos dejectos de animais domésticos como o cão e a cabra. Os valores do IQA mais elevados foram obtidos nos transectos TF01 e TF02 (Quadro 4.39), correspondentes aos biótopos matos e vegetação ripícola, sendo estes biótopos de elevada importância para a maioria dos mamíferos presentes na área de estudo.

Quadro 4.39 – Número de indícios e Índice Quilométrico de Abundância (IQA) por transecto

Transecto	Número e tipo de Indícios	IQA (indícios/km)
TF01	Fuinha (2 dejectos), Coelho (8 latrinas e 4 trilhos), Raposa (1 dejecto e 1 trilho), não identificados (1 dejecto e 1 pegada) e ainda 1 dejecto de cão	36,0
TF02	Raposa (1 dejecto), Esquilo-vermelho (7 pinhas roídas), não identificadas (5 dejectos)	25,1
TF03	Não identificados (1 dejecto) e vários trilhos de cabra	1,8
TF04	Raposa (1 dejecto), não identificados (1 dejecto e 2 pegadas)	8,4
TF05	Não identificados (1 trilho)	1,9
TOTAL	Coelho (12), raposa (4), fuinha (2), esquilo-vermelho (7) e 12 indícios não identificados	14,3

Avifauna

A pesquisa bibliográfica permitiu inventariar 83 espécies com distribuição confirmada para as quadrículas UTM 10x10km correspondentes à área de estudo. Desta lista de espécie, 3 estão classificadas com um estatuto de conservação desfavorável pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006): duas aves de rapinas, o tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) classificado como “Em Perigo”, a

ógea (*Falco subbuteo*) classificada como “Vulnerável” e uma espécie característica de águas interiores, o maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*) classificado como “Vulnerável”.

Durante o trabalho de campo foram confirmadas a presença de 29 espécies, sendo uma das quais uma ave de rapina, a águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*). Foi também observado uma alvéola-cinzenta (*Motacila cinerea*) junto a uma fossa de água no PF16 e 2 petinhas-dos-prados (*Anthus pratensis*) no PF13, ambos correspondentes ao biótopo agrícola, cuja distribuição não estava confirmada para área de estudo. A alvéola-cinzenta é uma espécie residente o ano todo no nosso país, enquanto a petinha-dos-prados é uma espécie invernante.

Os dados obtidos no campo permitiram o cálculo do número de observações (número de indivíduos em cada ponto) e a riqueza específica (número de espécies em cada ponto) num raio de 0-100m (Quadro 4.40). Seguidamente apresentam-se a tabela e os gráficos obtidos após tratamento dos dados.

O número de observações médio dos diferentes biótopos foi semelhante, com os valores a serem próximos da média total com todos os pontos (Quadro 4.40; Figura 4.14). A excepção foi o biótopo agrícola, onde se verificou um grande número médio de indivíduos por ponto, com um valor de 17,5 indivíduos por ponto, com destaque para os numerosos estorninhos-pretos (*Sturnus unicolor*) e piscos-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*). O segundo biótopo com abundância mais elevada foi o bosque de folhosas onde se detectaram várias carriças (*Troglodytes troglodytes*), chapins (*Parus sp.*) e piscos-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*). Os biótopos com menor número de observações foram: o acacial, sendo este biótopo composto por espécies de flora exóticas de *Acacia sp.* não correspondendo a um habitat favorável para a grande maioria das espécies autóctones, e o biótopo matos com um número de observações médio de 8,5 indivíduos por ponto.

Na Figura 4.14, podemos observar que 5 dos pontos obtiveram valores de observações iguais ou superiores a 15 indivíduos por ponto, estando estes pontos inseridos nos biótopos: agrícola, vegetação ripícola, produção florestal e bosque de folhosas.

Em relação à riqueza específica, é uma vez mais o biótopo agrícola que apresenta os valores mais elevados. Foi neste biótopo que se encontrou uma espécie invernante comum no nosso país, a petinha-dos-prados (*Anthus pratensis*). Detectaram-se também espécies normalmente associadas a este tipo de habitat, como é o caso da cotovia-de-crista (*Galerida cristata*) e do chamariz (*Serinus serinus*). O bosque misto foi o segundo biótopo com um valor mais alto de riqueza específica, com uma média de 6,5 espécies por ponto, onde foram detectados toutinegra-de-barrete (*Sylvia atricapilla*), da toutinegra-de-cabeça-preta (*Sylvia melanocephala*) e gaio (*Garrulus glandarius*), entre outros. O biótopo matos foi onde se detectou um menor número de espécies, no entanto as que foram registadas foram espécies

exactamente associadas a este tipo de habitat como é o caso da toutinegra-do-mato (*Sylvia undata*) e da ferreirinha (*Prunella modularis*).

A análise por ponto exemplificada na Figura 4.15, indica os 3 pontos onde se detectou uma maior biodiversidade avifaunística, tendo sido o PF15 e PF16 aos quais correspondem biótopos com os valores de riqueza mais elevados, o bosque misto e o agrícola respectivamente; o PF14, cujo biótopo é de produção florestal, obteve uma riqueza específica elevada devido ao número de espécies associadas a florestas adultas que foram detectadas. Entre estas espécies encontram-se o chapim-rabilongo (*Aegithalus caudatus*), o chapim-de-crista (*Parus cristatus*), a estrelinha real (*Regulus ignicapillus*) e a trepadeira-comum (*Certhia brachydactyla*).

Os valores de riqueza específica não são muito elevados, contudo há que ter em consideração a altura de amostragem ter sido no Inverno, determinando uma ausência total de espécies com fenologia estival confirmadas para a área de estudo.

Quadro 4.40 – Número de observações e riqueza específica detectadas por biótopo na comunidade de aves

Ponto	Número de observações absoluto	Riqueza absoluta	Biótopo	Número de observações médio	Riqueza média
PF06	8	4	Acacial	8	4
PF13	15	6	Agrícola	17,5	7,5
PF16	20	9			
PF02	9	5	Bosque misto	10,5	6,5
PF15	12	8			
PF05	12	4	Bosque de folhosas	13,3	5,3
PF10	15	6			
PF12	13	6			
PF04	7	4	Matos	8,5	3,5
PF07	10	3			
PF08	3	2	Produção florestal	10,3	5
PF11	8	4			
PF14	20	9			
PF03	10	7	Vegetação ripícola	12,5	6,5
PF09	15	6			
			Média Total	11,8	5,53

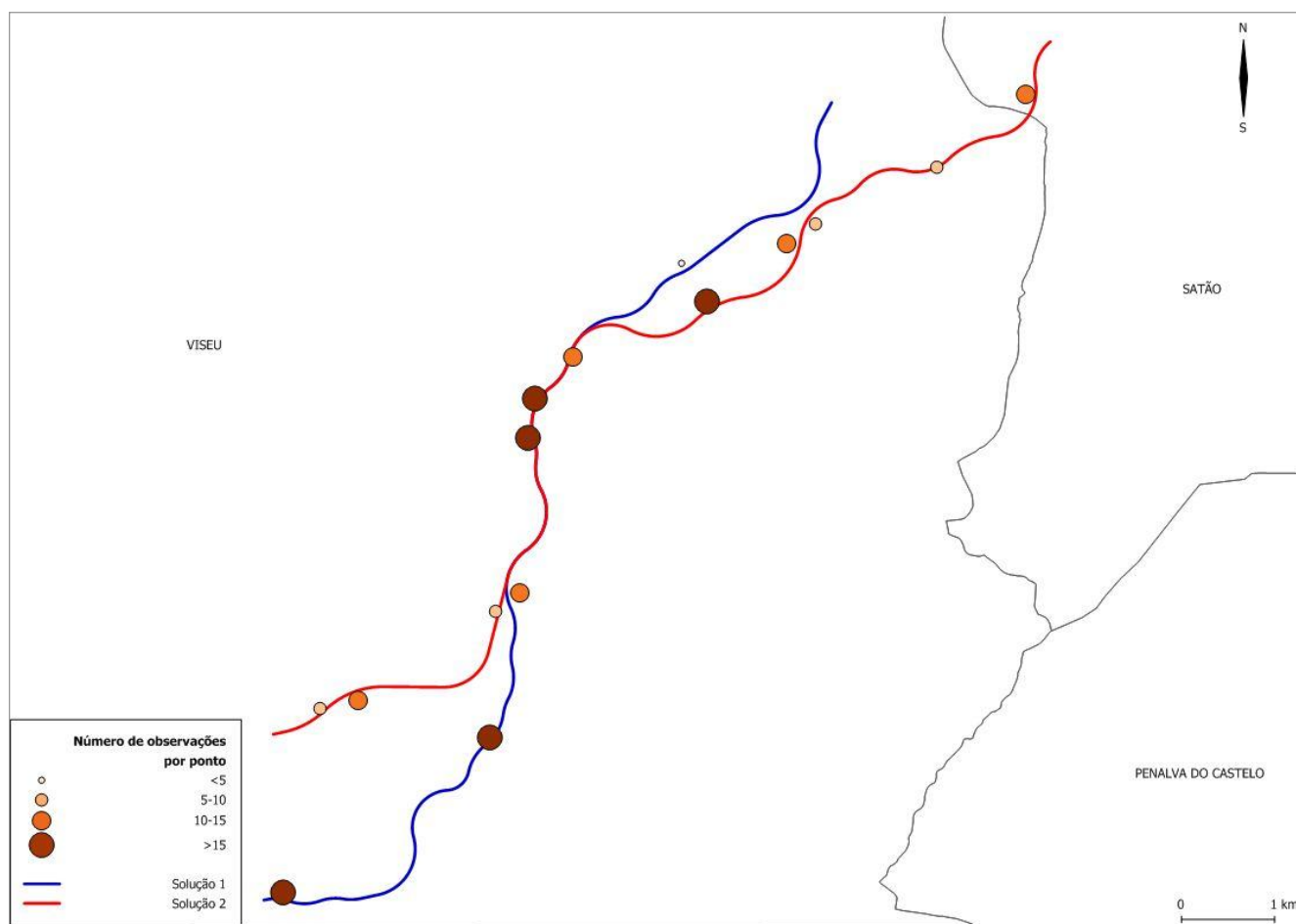


Figura 4.14 – Número de observações médio detectado por ponto, num raio de 100m

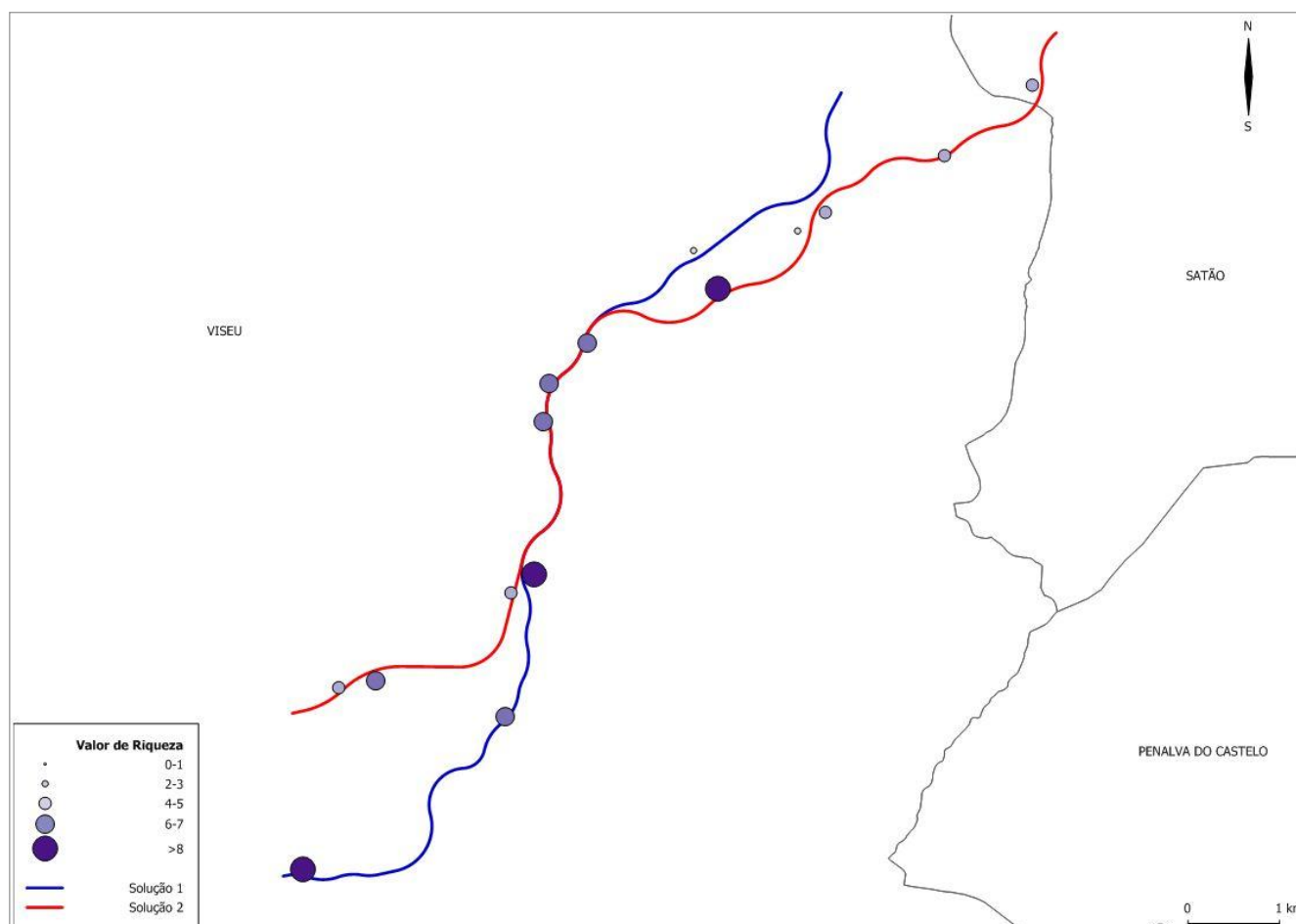


Figura 4.15 – Riqueza específica média (n.º de espécies) da comunidade de aves detectada durante o trabalho de campo num raio de 100m

4.8.4.3.2 Espécies com maior interesse para a conservação

A aplicação do IVF permitiu definir 13 espécies como sendo mais relevantes em termos conservacionistas, 9 delas confirmadas para a área de estudo (Quadro 4.41).

Quadro 4.41 – Lista das espécies com IVF superior a 5,0, tipo de ocorrência na área de estudo e biótopos que utilizam

Grupo	Espécie		Tipo de ocorrência	IVF	Biótopo(s) de ocorrência
	Nome científico	Nome comum			
Anfíbios					
	<i>Chioglossa lusitanica</i>	Salamandra-lusitanica	C	7,8	Cursos de água
	<i>Discoglossus galganoi</i>	Rã-de-focinho-pontiagudo	P	5,1	Charcos, lameiros e cursos de água
	<i>Rana iberica</i>	Rã-ibérica	C	5,8	Cursos de água e charcos
Répteis					
	<i>Mauremys leprosa</i>	Cágado-mediterrânico	P	6,0	Charcos e cursos de água
	<i>Colluber hippocrepis</i>	Cobra-de-ferradura	C	5,1	Matos, terrenos incultos e rochosos
	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto-de-água	C	6,7	Cursos de água
	<i>Chalcides bedriagai</i>	Cobra-de-pernas-de-cinco-dedos	P	5,7	Áreas abertas e pedregosas, matagais
Aves					
	<i>Circus pygargus</i>	Tartaranhão-caçador	C	5,4	Matos, pastagens ou pousios
	<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-preto	C	5,5	Matos, zonas agrícolas
Mamíferos					
	<i>Galemys pyrenaicus</i>	Toupeira-de-água	C	6,3	Cursos de água
	<i>Myotis nattereri</i>	Morcego-de-franja	P	6,0	Abriga-se em fendas, cavidades de árvores e edifícios. Alimenta-se zonas abertas e águas interiores
	<i>Nyctalus leisleri</i>	Morcego-arborícola-pequeno	C	5,6	Abriga-se em cavidades de árvores e edifícios. Alimenta-se em bosques de folhosas
	<i>Lutra lutra</i>	Lontra	C	5,0	Cursos de água

No Quadro 4.42 apresenta-se a contextualização local, regional e nacional das espécies e grupos com maior interesse conservacionista.

Quadro 4.42 – Contextualização local, regional e nacional das espécies e grupos mais relevantes para a conservação da biodiversidade na área de estudo

		Local	Regional	Nacional
Grupos/espécies	Anfíbios	Dos biótopos presentes na área de estudo, é nas zonas de ribeiras com vegetação ripícola contínua que normalmente estão associadas a salamandra-lusitânica e a rã-ibérica. Durante o trabalho de campo foi prospectada uma larva do género <i>Rana</i> sp. cuja identificação até à espécie não foi possível, podendo ser de rã-ibérica (<i>Rana iberica</i>) ou rã-verde (<i>Rana perezi</i>). De referir que ambas as espécies do género <i>Rana</i> sp. estão confirmadas para todas as quadrículas da área de estudo. A rã-de-focinho-pontagudo para além das ribeiras está também associada a zonas agrícolas com charcos ou poças temporárias e bebedouros de gado.	A salamandra-lusitânica e a rã-ibérica estão bem representadas na região com continuidade nas suas populações. Estas duas espécies apresentam-se frequentemente em simpatria. A rã-de-focinho-pontagudo tem a sua distribuição fragmentada na região e a sua presença nas quadrículas da área de estudo não está confirmada, sendo apenas provável.	No nosso país estão presentes 17 espécies de anfíbios, estando 11 espécies dadas para a área de estudo, estando 10 confirmadas e uma dada como provável, o que indica que é uma área importante no que diz respeito a este grupo. As 3 espécies com um IVF elevado são todas endémicas da Península Ibérica. A salamandra-lusitânica (<i>Chioglossa lusitanica</i>) tem a sua distribuição restrita ao centro norte do país, estando ausente das regiões secas do interior (Loureiro <i>et al.</i> 2009). Segundo Cabral <i>et al.</i>, (2006) o seu estatuto é Vulnerável. A rã-de-focinho-pontagudo (<i>Discoglossus galganoi</i>) está listada como provável na área de estudo e distribui-se por todo o país ainda que com as populações bastante fragmentadas (Loureiro <i>et al.</i> 2009). O seu estatuto de conservação é de Quase ameaçado (Cabral <i>et al.</i>, 2006). A rã-ibérica (<i>Rana iberica</i>), com a excepção da Serra de S. Mamede, apenas se encontra presente a norte do rio Tejo (Loureiro <i>et al.</i> 2009). O seu estatuto de conservação é de Pouco Preocupante (Cabral <i>et al.</i>, 2006).
	Répteis	A presença de lagarto-de-água está confirmada nas quadrículas UTM 10x10km PF00 e PF01, pelo que nas ribeiras com vegetação ripícola bem	A cobra-de-pernas-de-cinco-dedos e o cágado-mediterrânico têm a sua distribuição para a área de estudo como provável, sendo uma região com	Na área de estudo estão confirmadas 12 espécies e 4 estão dadas como prováveis, o que perfaz cerca de 57% do total de espécies de répteis presentes no nosso país (26 espécies).

	Local	Regional	Nacional
	conservada, terá elevada probabilidade de ocorrer. Será também neste biótopo que poderá ocorrer o cágado-mediterrânico ainda que com uma menor probabilidade. Em zonas de matos com árvores dispersas e até mesmo nas zonas mais humanizadas são prováveis a ocorrência indivíduos de cobra-de-ferradura. A presença de cobra-de-pernas-de-cinco-dedos poderá ser pontual no biótopo de matos e bosques menos densos.	populações fragmentadas para ambas as espécies (Loureiro <i>et al.</i> 2009). O lagarto-de-água está confirmado na área de estudo e a região faz parte da grande população contínua que cobre o país desde o Minho até à região de Leiria/Abrantes (Loureiro <i>et al.</i> 2009). A cobra-de-ferradura têm a sua presença confirmada na área de estudo, no entanto a na região a sua ocorrência é algo irregular (Loureiro <i>et al.</i> 2009).	O lagarto-de-água (<i>Lacerta schreiberi</i>) endémico da península ibérica, distribui-se principalmente a norte do rio Tejo, com a excepção dos núcleos da serra de S. Mamede e da zona da serra de Monchique/Alzejur/Odeceixe (Loureiro <i>et al.</i> 2009). O seu estatuto de conservação é Pouco Preocupante (Cabral <i>et al.</i>, 2006). A cobra-de-pernas-de-cinco-dedos (<i>Chalcides bedriagai</i>) também é um endemismo ibérico e a sua distribuição nacional ampla, mas bastante dispersa. Apresenta um estatuto Pouco Preocupante (Cabral <i>et al.</i>, 2006). O cágado-mediterrânico (<i>Mauremys leprosa</i>), segundo Cabral <i>et al.</i>, (2006) tem um estatuto Pouco Preocupante (Cabral <i>et al.</i>, 2006) e a sua população é contínua a sul do rio Tejo. A norte do rio Tejo tem uma distribuição mais dispersa (Loureiro <i>et al.</i> 2009). A cobra-de-ferradura (<i>Colluber hippocrepis</i>) ocorre praticamente em todo país com excepção do Minho, norte de Trás-os-Montes e parte da Beira-litoral (Loureiro <i>et al.</i> 2009). O estatuto de conservação é Pouco Preocupante (Cabral <i>et al.</i>, 2006).
Milhafre-preto (<i>Milvus migrans</i>)	A presença desta ave está confirmada para duas das três quadrículas UTM 10x10km da área de estudo, e a sua nidificação é dada como provável (Equipa Atlas, 2008). Os biótopos de ocorrência desta ave estão relacionados geralmente com áreas agrícolas.	A região da Beira Alta é referida pela Equipa Atlas (2008) como uma zona com abundâncias favoráveis de indivíduos.	O milhafre-preto (<i>Milvus migrans</i>) é uma espécie com fenologia de migrador estival, deslocando-se ao nosso país para nidificar nos meses de Primavera e Verão. Distribui-se em grande parte do país, e é nas regiões húmidas do Baixo Mondego e do Baixo Vouga que se encontram maior abundância de casais (Equipa Atlas, 2008). Não apresenta um estatuto de conservação desfavorável, sendo ele Pouco Preocupante (Cabral <i>et al.</i>, 2006).

	Local	Regional	Nacional
Tartaranhão-caçador (<i>Circus pygargus</i>)	A presença do tartaranhão-caçador está apenas confirmada numa das quadrículas UTM 10x10km presentes na área do empreendimento. A sua ocorrência poderá ser pontual principalmente nas zonas de matos ou pousios.	A presença desta ave na região está confirmada, no entanto a sua presença é bem menos comum que no sul do país. A sua distribuição restringe-se sobretudo a matos e planaltos de montanha(Equipa Atlas, 2008).	Tal como o milhafre-preto, o tartaranhão-caçador (<i>Circus pygargus</i>) é uma ave migradora estival que se reproduz no nosso país e inverte em África. Em 1995 a população nacional foi estimada em 900 a 1200 casais. Distribui-se principalmente pelas planícies alentejanas e planaltos serranos do centro e norte. A sua população tem vindo a diminuir em todo o país e por isso o seu estatuto de conservação é desfavorável, estando Em Perigo (Cabral et al, 2006; Equipa Atlas, 2008).
Quirópteros	Para a área de estudo está confirmada a existência de morcego-arborícola-pequeno na quadrícula UTM 10x10km. O morcego-franja tem apenas a sua ocorrência dada como provável. Os biótopos cuja ocorrência de morcego-arborícola-pequeno é mais provável são os bosques mistos e bosques de folhosas bem desenvolvidos.	Na região a zona mais importante para este grupo é o Parque Natural de Serra da Estrela, localizado a cerca de 30km sudeste da área de instalação da infra-estrutura, onde se encontram 35 abrigos entre minas de água, minas de minério, grutas e edifícios. Um dos abrigos em edifícios é de importância regional (Rainho et al, 1998).	Os morcegos apresentam um declínio histórico ao longo dos últimos anos em Portugal. Das 25 espécies de morcegos presentes no território nacional, 10 apresentam estatutos de conservação desfavoráveis. O morcego-franja (<i>Myotis nattereri</i>) está classificado como Vulnerável, estando a população portuguesa estimada em poucos milhares, agrupados em menos de duas dezenas de colónias durante a época de migração (Cabral et al, 2006). O morcego-arborícola-pequeno (<i>Nyctalus leisleri</i>) não foi avaliado pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al, 2006) por inexistência de dados suficientes, no entanto, a sua presença parece ser mais rara de norte para sul.
Toupeira-de-água (<i>Galemys pyrenaicus</i>)	A presença da espécie está confirmada nas quadrículas UTM 10x10km NF90 e PF01. As ribeiras com vegetação ripícola, presentes na área de estudo, apresentam uma elevada probabilidade	Na região a população presente diz respeito à bacia hidrográfica do rio Mondego, e a ocorrência está confirmada no rio Dão, ribeira das Freiras, ribeira de Satão e ribeira da Coja (Queiroz et al, 1998).	A população de toupeira-de-água (<i>Galemys pyrenaicus</i>) distribui-se a norte do rio Tejo, nas bacias hidrográficas dos rios Minho, Âncora, Lima, Neiva, Cávado, Ave, Leça, Douro, Vouga, Mondego e Tejo (apenas na sub-bacia do Zêzere). A população portuguesa está estimada em menos de 10000 indivíduos maduros (Queiroz



		Local	Regional	Nacional
		de ocorrência de toupeira-de-água.		et al, 1998), estando classificada pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al, 2006) com o estatuto de Vulnerável.
	Lontra (<i>Lutra lutra</i>)	O biótopo de vegetação ripícola e as ribeiras associadas apresentam uma muito elevada probabilidade de serem utilizadas pela lontra.	A lontra encontra-se bem distribuída pela bacia hidrográfica do Mondego, bem como pela bacia do Vouga (Trindade et al, 1998).	A lontra (<i>Lutra lutra</i>) distribui-se por todo o país, estando apenas ausente da região Oeste, da grande Lisboa e do grande Porto. A população portuguesa de lontra é uma das mais favoráveis da Europa (Trindade et al, 1998). O seu estatuto de conservação é Pouco Preocupante (Cabral et al, 2006).

4.8.4.3.3 Valores cinegéticos e piscatórios

Ambos os concelhos, na área de implementação do projecto, dispõem de zonas de caça. O concelho de Viseu conta com 18 zonas de caça e pesca com uma área total de 39414,74 ha, enquanto o concelho de Sátão contém 6 zonas com 21104 ha de extensão. Foram detectadas 16 espécies com interesse cinegético na região, descritas no Quadro 4.43.

Quadro 4.43 - Lista de espécies com interesse cinegético

	Família	Espécie	Nome comum
Aves	ANATIDAE	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato-real
	PHASANIDAE	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz
	PHASANIDAE	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz
	RALLIDAE	<i>Gallinula chloropus</i>	Galinha d'água
	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas
	COLUMBIDAE	<i>Columba oenas</i>	Pombo-bravo
	COLUMBIDAE	<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz
	COLUMBIDAE	<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava
	TURDIDAE	<i>Turdus merula</i>	Melro
	TURDIDAE	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-músico
	TURDIDAE	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordoveia
	CORVIDAE	<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio
	CORVIDAE	<i>Pica pica</i>	Pega-rabuda
	CORVIDAE	<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta
Mamíferos	LEPORIDAE	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coelho-bravo
	CANIDAE	<i>Vulpes vulpes</i>	Raposa

4.8.4.4 - Biótopos e habitats

Na área de estudo foram cartografados 8 biótopos, sendo a produção florestal o mais comum (44,51%), seguido do agrícola (25,61%) e dos matos (16,27%) (Quadro 4.44).

Os bosques caducifólios caracterizados pela presença dominante do carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e/ou carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) e onde podem ocorrer pontualmente outras espécies de porte arbóreo, poderão ser encontrados nas áreas denominadas como bosque de folhosas. Os carvalhais da nossa área de estudo encontram-se numa condição pré-climática, apresentando indicadores estruturais de imaturidade e/ou degradação tais como a ocorrência em manchas de dimensões relativamente reduzidas, frequentemente estreitas e fragmentadas, serem constituídos por árvores jovens de pequeno

diâmetro e altura e terem um estrato arbustivo com um elevado grau de cobertura onde dominam espécies tais como *Rubus* sp. pl., *Cytisus* sp. pl., *Adenocarpus complicatus*, *Pteridium aquilinum*, etc..

Uma vez que a estrutura alterada e fragmentada dos biótopos de carvalhais da área de estudo dificulta a sua identificação, foram considerados dois biótopos distintos: o bosque de folhosas e o bosque misto. Os bosques mistos foram considerados como bosquetes onde não existe dominância clara de uma espécie observando-se maioritariamente árvores de folha caduca, enquanto que os bosques de folhosas foram definidos como pequenos bosquetes dominados pela presença dos carvalhos (*Quercus robur* e *Q. pyrenaica*). Os biótopos bosque de folhosas e bosque misto ocorrem em manchas de pequena dimensão, acompanhando muitas vezes cursos de água. Constituem importantes abrigos para a biodiversidade, pois representam a vegetação climácica potencial da área de estudo, possuindo grande valor conservacionista. A presença de carvalhais correspondentes ao Habitat 9230 – Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*, constante do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro foi considerada como provável no biótopo bosque de folhosas.

Os Habitat 4030 – Charnecas secas europeias e o Habitat 92A0 – Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba* constantes do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, também foram identificados na área de estudo.

Quadro 4.44 - Área (ha) dos biótopos presentes na área de estudo e respectiva percentagem face ao total de cada uma das áreas consideradas para cada um dos traçados em estudo

Biótopo	Habitats	Traçado1		Traçado 2	
		Área (ha)	Percentagem (%)	Área (ha)	Percentagem (%)
Acacial	-	0,92	0,07	4,00	0,29
Agrícola	-	344,78	26,39	356,80	25,88
Bosque de folhosas	Habitat 9230 – Carvalhais galaico Portugueses de <i>Quercus robur</i> e <i>Quercus pyrenaica</i>	18,41	1,41	29,94	2,17
Bosque misto	-	52,92	4,05	42,94	3,11
Humanizado	-	107,22	8,21	80,60	5,85
Matos	Habitat 4030 – Charnecas secas europeias	250,89	19,20	281,58	20,42
Produção florestal	-	523,15	40,04	574,51	41,67
Vegetação ripícola	Habitat 92A0 – Florestas-galerias de <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	8,42	0,64	8,45	0,61
Total		1306,72	100,00	1378,83	100,00



Os quadros seguintes (Quadro 4.45 a Quadro 4.52) incluem uma caracterização detalhada de cada um dos biótopos cartografados representados no Desenho EN229-EP.EIA-09 do Tomo 1.3 – Peças Desenhadas, incluindo as espécies florísticas e faunísticas que aí ocorrem, o respectivo IVB, uma fotografia descritiva do biótopo.

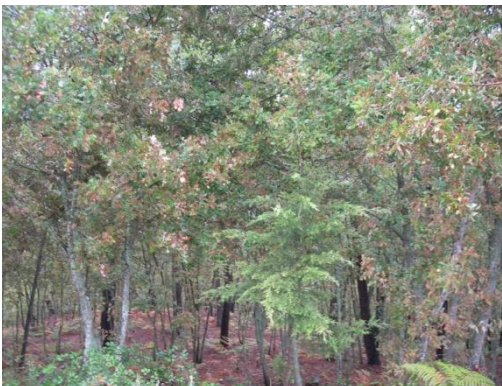
Quadro 4.45 - Caracterização do biótopo Acacial presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído

Biótopo	Acacial	IVB	0	
Habitats do DL 49/2005 que inclui	-			
Características	Áreas dominadas por espécies do género <i>Acacia</i> , classificadas como invasoras pela legislação nacional. Embora ocupando uma área total muito reduzida na área de estudo, podem ser encontrados pequenos núcleos de acacial de elevada densidade um pouco por toda a área de implementação do projecto. As manchas de acacial localizam-se em zonas de elevada perturbação, junto a estradas e caminhos ou em áreas recentemente ardidas.			
Principais espécies florísticas		Principais Espécies faunísticas		
<i>Acacia dealbata</i> , <i>Acacia melanoxylon</i>		Lagartixa-do-mato-comum (<i>Psammodromus algirus</i>), pisco-de-peito-ruivo (<i>Erithacus rubecula</i>)		

Quadro 4.46 – Caracterização do biótopo Agrícola presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído

Biótopo	Agrícola	IVB	3,2	
Habitats do DL 49/2005 que inclui	-			
Características	Compreende as áreas dedicadas às práticas agrícolas que se desenvolvem ao longo de toda a área de estudo. A este biótopo estão muitas vezes adjacentes áreas ripícolas com elevado valor ecológico.			
Principais espécies florísticas		Principais Espécies faunísticas		
<i>Alnus glutinosa</i> , <i>Brassica oleracea</i> , <i>Brassica rapa</i> , <i>Chamamealum</i> sp., <i>Cucurbita</i> sp, <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Fumaria</i> sp., <i>Lupinus</i> sp. <i>Lycopersicon esculentum</i> , <i>Ornithopus</i> sp., <i>Umbilicus rupestris</i> , <i>Vicia</i> sp., <i>Vitis vinífera</i> , <i>Raphanus raphanistrum</i> , <i>Rumex</i> sp., <i>Zea mays</i> , <i>Castanea sativa</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Ficus carica</i> , <i>Olea europaea</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Quercus pyrenaica</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Salix</i> sp.		Rã-de-focinho-pontiagudo (<i>Discoglossus galganoi</i>), licranço (<i>Anguis fragilis</i>), fura-pastos (<i>Chalcides striatus</i>), milhafre-preto (<i>Milvus migrans</i>), estorninho-preto (<i>Sturnus unicolor</i>), picanço-barreteiro (<i>Lanius senator</i>), ouriço-cacheiro (<i>Erinaceus europaeus</i>), leirão (<i>Eliomys quercinus</i>), texugo (<i>Meles meles</i>), doninha (<i>Mustela nivalis</i>)		

Quadro 4.47 – Caracterização do biótopo bosque de folhosas presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído

Biótopo	Bosque de folhosas	IVB	7,2	
Habitats do DL 49/2005 que inclui	Habitat 9230 – Carvalhais galaico Portugueses de <i>Q. robur</i> e <i>Q. pyrenaica</i>			
Características	Pequenos bosquetes dominados pela presença dos carvalhos <i>Quercus robur</i> e <i>Q. pyrenaica</i> , onde também podem ser encontradas pontualmente outras espécies como o castanheiro (<i>Castanea sativa</i>), as avelaneiras (<i>Corylus avellana</i>), o loureiro (<i>Laurus nobilis</i>), e/ou o pinheiro bravo (<i>Pinus pinaster</i>). O Habitat 9230 – Carvalhais galaico Portugueses de <i>Q. robur</i> e <i>Q. pyrenaica</i> tem potencial de ocorrência neste biótopo, representando a vegetação que nestas condições edafo-climáticas representam o máximo biológico estável. No entanto, os carvalhais da nossa área de estudo encontram-se numa condição pré-climática, apresentando indicadores estruturais de imaturidade e/ou degradação. Este biótopo pode ser visto um pouco por toda a área, em manchas relativamente pequenas.			
Principais espécies florísticas		Principais Espécies faunísticas		
<i>Quercus robur</i> , <i>Quercus pyrenaica</i> , <i>Castanea sativa</i> , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Pinus pinaster</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Adenocarpus complicatus</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Cytisus scoparius</i> , <i>Ulex</i> sp., <i>Erica arborea</i> , <i>Erica</i> sp., <i>Hedera helix</i> e <i>Pteridium aquilinum</i> .		<i>Sapo-corredor</i> (<i>Bufo calamita</i>), <i>salamandra-de-pintas-amarelas</i> (<i>Salamandra salamandra</i>), <i>cobra-lisa-bordalesa</i> (<i>Coronella girondica</i>), <i>lagartixa-ibérica</i> (<i>Podarcis hispanica</i>), <i>chapim-real</i> (<i>Parus major</i>), <i>mocho-d’orelhas</i> (<i>Otus scops</i>), <i>torcicolo</i> (<i>Jynx torquilla</i>), <i>Rabirruivo-de-testa-branca</i> (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>), <i>toutinegra-de-bigodes</i> (<i>Sylvia cantillans</i>), <i>fuinha</i> (<i>Martes foina</i>), <i>morcego-arborícola-pequeno</i> (<i>Nyctalus leisleri</i>)		

Quadro 4.48 – Caracterização do biótopo bosque de misto presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído

Biótopo	Bosque misto	IVB	7,2	
Habitats do DL 49/2005 que inclui				
Características	Biótopo que compreende bosquetes onde não existe dominância clara de uma espécie, observando-se maioritariamente árvores de folha caduca: <i>Quercus robur</i> , <i>Q. pyrenaica</i> , <i>Castanea sativa</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Salix</i> sp., <i>Corylus avellana</i> , embora o <i>Pinus Pinaster</i> também esteja presente. Estes locais não reúnem todas as condições necessárias para serem classificados como Habitat 9230 - Carvalhais galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> e <i>Quercus pyrenaica</i> . Muitas vezes este biótopo inclui as zonas de aluvião, onde as espécies arbóreas da vegetação climácica (<i>Q. robur</i> e <i>Q.pyrenaica</i>) se combinam com as espécies edafohigrófilas. Este biótopo é relativamente mais comum no centro e norte da área de estudo.			
Principais espécies florísticas		Principais Espécies faunísticas		
<i>Quercus robur</i> , <i>Quercus pyrenaica</i> , <i>Castanea sativa</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Salix</i> sp., <i>Pinus pinaster</i> , <i>Arbutus unedo</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Cistus psilosepalus</i> , <i>Ulex europaeus</i> , <i>Ulex minor</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Erica arbórea</i> , <i>Cytisus scoparius</i> e <i>Ruscus aculeatus</i> .		<i>Sapo-comum (Bufo bufo)</i> , <i>sapo-parteiro-comum (Alytes obstetricans)</i> , <i>cobra-de-escada (Elaphe scalaris)</i> , <i>cobra-rateira (Malpolon monspessulanus)</i> , <i>verdilhão (Carduelis chloris)</i> <i>toutinegra-de-barrete (Sylvia atricapilla)</i> , <i>felosa-de-papo-branco (Phylloscopus bonelli)</i> <i>gaio (Garrulus glandarius)</i> , <i>gavião (Accipiter nisus)</i> , <i>javali (Sus scrofa)</i> , <i>esquilo-vermelho (Sciurus vulgaris)</i> , <i>raposa (Vulpes vulpes)</i>		

Quadro 4.49 – Caracterização do biótopo humanizado presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído

Biótopo	Humanizado	IVB	0	
Habitats do DL 49/2005 que inclui	-			
Características	Este biótopo caracteriza-se pela forte presença humana. Engloba áreas urbanas e infra-estruturas (estradas, pedreiras, campos de futebol). Tem maior expressão na parte sul dos traçados, perto da área urbana de Viseu.			
Principais espécies florísticas		Principais Espécies faunísticas		
-		Andorinha-das-chaminés (<i>Hirundo rustica</i>), pardal (<i>Passer domesticus</i>), rato-caseiro (<i>Mus domesticus</i>)		

Quadro 4.50 – Caracterização do biótopo matos presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído

Biótopo	Matos	IVB	5,7	
Habitats do DL 49/2005 que inclui	Habitat 4030 – Charnecas secas europeias			
Características	Matos densos dominados pelos géneros <i>Cytisus</i> sp., <i>Cistus</i> sp., <i>Ulex</i> sp., <i>Adenocarpus</i> sp., <i>Erica</i> sp. e <i>Pteridium</i> sp. Pontualmente aparecem alguns indivíduos adultos de <i>Quercus robur</i> e <i>Q. pyrenaica</i> (observando-se alguma regeneração natural), <i>Pinus pinaster</i> e <i>Eucalyptus</i> sp.. Este biótopo pode ser encontrado em toda a área de estudo, tendo maior representatividade na parte sul e central, onde existe uma mancha contínua de grandes dimensões.			
Principais espécies florísticas		Principais Espécies faunísticas		
<i>Cytisus</i> sp., <i>Adenocarpus complicatus</i> , <i>Cistus psilosepalus</i> ., <i>Ulex europeus</i> , <i>Ulex minor</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Erica</i> sp., <i>Lavandula stoechas</i> , <i>Daphne gridum</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Quercus robur</i> e <i>Quercu. Pyrenaica</i> , <i>Pinus pinaster</i> e <i>Eucalyptus</i> sp..		Sardão (<i>Lacerta lepida</i>), cobra-de-ferradura (<i>Colluber hippocrepis</i>), lagartixa de Carbonell (<i>Podarcis carbonelli</i>), tartaranhão-caçador (<i>Circus pygargus</i>), ferreirinha (<i>Prunella modularis</i>), toutinegra-do-mato (<i>Sylvia undata</i>), Cia (<i>Embriza cia</i>), sombria (<i>Emberiza hortulana</i>), coelho (<i>Oryctolagus cuniculus</i>), fuinha (<i>Martes foina</i>), raposa (<i>Vulpes vulpes</i>)		

Quadro 4.51 – Caracterização do biótopo produção florestal presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído

Biótopo	Produção florestal	IVB	2,8	
Habitats do DL 49/2005 que inclui	-			
Características	Áreas caracterizadas pela dominância de espécies de produção florestal tais como o pinheiro bravo (<i>Pinus pinaster</i>) e o eucalipto (<i>Eucalyptus</i> sp.). Este biótopo apresenta muitas vezes sub-coberto de matos dos géneros (<i>Cistus</i> sp., <i>Cytisus</i> sp., <i>Ulex</i> sp. e <i>Pteridium</i> sp.) e espécies arbóreas autóctones (<i>Quercus</i> sp.) com abundante regeneração natural. É o biótopo com maior representatividade na área de estudo.			
Principais espécies florísticas		Principais Espécies faunísticas		
<i>Pinus pinaster</i> , <i>Eucalyptus globulus</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Ulex europeus</i> , <i>Ulex minor</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Cistus psilosepalus</i> , <i>Cytisus</i> sp., <i>Erica</i> sp., <i>Daphne gridum</i> , <i>Lavandula stoechas</i> .		Lagartixa-do-mato-comum (<i>Psammodromus algirus</i>), gaio (<i>Garrulus glandarius</i>), chapim-preto (<i>Parus ater</i>), pica-pau-malhado (<i>Dendrocopus major</i>), esquilo-vermelho (<i>Sciurus vulgaris</i>)		

Quadro 4.52 – Caracterização do biótopo vegetação ripícola presente na área de estudo e respectivo IVB atribuído

Biótopo	Vegetação ripícola	IVB	7,2	
Habitats do DL 49/2005 que inclui	Habitat 92A0 – Florestas-galerias de <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>			
Características	Neste biótopo insere-se toda a vegetação edafohigrófila, desde as áreas de bosques, até aos juncais e aos silvados. Este biótopo só está representado na zona central da área de implementação do projecto onde os dois traçados em estudo se sobrepõem.			
Principais espécies florísticas		Principais Espécies faunísticas		
<i>Salix atrocinera</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Castanea sativa</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Rosa</i> sp., <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Apium nodiflorim</i> , <i>Geranium</i> sp., <i>Hedera helix</i> , <i>Juncus</i> sp., <i>Lamium maculatus</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Primula acaulis</i> , <i>Umbilicus rupestris</i> , e <i>Viola</i> sp.		Salamandra-lusitânica (<i>Chioglossa lusitanica</i>), rã-ibérica (<i>Rana iberica</i>), cobra-de-água-viperina (<i>Natrix maura</i>), lagarto-de-água (<i>Lacerta schreiberi</i>), guarda-rios (<i>Alcedo atthis</i>), maçarico-das-rochas (<i>Actitis hypoleucos</i>), melro d'água (<i>Cinclus cinclus</i>), rouxinol-bravo (<i>Cettia cetti</i>), lontra (<i>Lutra lutra</i>), toupeira-de-água (<i>Galemys pyrenaicus</i>), morcego-de-franja (<i>Myotis nattereri</i>)		

4.8.4.5 - Áreas de maior relevância ecológica

Com base nos critérios expostos em 2.2.5 foram definidas 3 áreas de maior relevância ecológica (A, B e C), albergando um nível de importância decrescente no sentido de A para C (EN229-EP.EIA-10 do Tomo 1.3 – Peças Desenhadas).

- Área A – nesta área encontra-se presente uma mancha de vegetação ripícola bem conservada, onde foi identificado o Habitat 92A0 – Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba*. Este habitat é utilizado pela salamandra-lusitânica e pela toupeira-de-água, ambas com o estatuto Vulnerável, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*, 2006), e confirmadas na quadrícula UTM 10x10km em questão. Estas espécies apresentam as suas populações debilitadas, transformando as áreas da sua ocorrência em zonas de elevada importância para a sua conservação. Existem também duas manchas do biótopo bosque misto e uma mancha com bosque de folhosas, onde se encontra o Habitat 9230 – Carvalhais galaico Portugueses de *Q. robur* e *Q. pyrenaica*, juntos com uma zona agrícola e de pastagens extensiva que se apresenta como habitat sub-ótimo, permitindo no entanto a conectividade entre os restantes biótopos. Estes mistos de pequenos bosques com áreas extensivas tornam-se zonas preferenciais para a ocorrência de ógea, também ela com o estatuto de conservação Vulnerável (Cabral *et al*, 2006). A junção destes biótopos, com especial destaque para a vegetação ripícola, transforma a área numa pequena zona contínua albergando uma biodiversidade rica e ameaçada, conferindo-lhe uma elevada relevância ecológica.
- Área B – esta área é dominada por uma extensa zona de matos compostos pelo Habitat 4030 – Charnecas secas europeias, com uma baixa actividade humana. Estão também presentes formações rochosas e muros antigos que conferem um habitat privilegiado para a lagartixa-de-Carbonelli com a presença confirmada na quadrícula UTM 10x10 NF90 (Loureiro *et al*. 2009). Este réptil da família Lacertidae presente apenas na Península Ibérica está classificado como Vulnerável (Cabral *et al*, 2006). Estas áreas compostas por matos representam também, habitat favorável à presença do tartaranhão-caçador cujo estatuto de conservação é desfavorável. Apesar da nidificação não estar confirmada para a quadrícula UTM 10x10 onde esta área se insere, a utilização da mesma é de elevada probabilidade, dado a existência de nidificação confirmada em quadrículas adjacentes. Existem também manchas de bosque de folhosas, bosque misto e de uma pequena zona agrícola familiar, que potenciam a ocorrência da ógea. A grande extensão e a sua continuidade em conjunto com os bosquetes mistos e de quercíneas, dão a esta zona uma importante relevância ecológica, ainda que menor do que a Área A.
- Área C – esta área apresenta-se bastante fragmentada e com uma maior actividade humana, o que lhe confere uma menor relevância ecológica quando comparada com as Áreas A e B. No entanto, nela estão presentes todos os tipos de biótopos, definidos para a área de estudo, que albergam maior importância para as espécies faunísticas. Está presente uma grande extensão

de bosque misto, com potencial para a presença da ógea e do morcego-arborícola-pequeno, junto com uma zona de Habitat 4030 – Charnecas secas europeias, onde é provável a utilização por parte da lagartixa-de-Carbonelli e pelo tartaranhão-caçador. Nesta área, existe ainda um potencial de utilização pela salamandra-lusitânica, nas pequenas bolsas compostas por bosques de folhosas, Habitat 9230 – Carvalhais galaico Portugueses de *Q. robur* e *Q. pyrenaica*, e numa pequena extensão de vegetação ripícula, Habitat 92A0 – Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba*. Verifica-se também a presença de zonas agrícolas extensivas, que auxiliam a conectividade ente as bolsas de floresta autóctone.

4.8.5 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ACTUAL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO

A área de estudo é caracterizada maioritariamente pela presença de áreas de produção florestal e de matos, sendo os principais valores ecológicos presentes associados aos biótopos de bosque misto, bosque de folhosas e vegetação ripícola.

È de prever, na área de estudo, uma expansão urbana ou periurbana, de facto tem-se verificado um aumento da construção de habitações unifamiliares nas zonas rurais não directamente ligadas às actividades agrícolas. Embora, de uma forma geral, não se observe o abandono dos campos agrícolas, a população residente nas zonas rurais e ligada à agricultura é uma população envelhecida podendo ocorrer, a longo prazo, uma eventual tendência para o abandono de algumas parcelas agrícolas menos acessíveis, com consequente desenvolvimento de matos.

A ocorrência de incêndios em áreas de produção florestal, na periferia dos aglomerados urbanos, tem sido frequente, com consequente desenvolvimento de áreas de matos. A expansão da área urbana, já verificada, por toda a área de estudo poderá potenciar esta tendência com a consequente expansão dos biótopos de matos e uma regressão das áreas de floresta de produção. Segundo o Inventário Florestal Nacional 2005/06, para a zona de implementação da alternativa à EN229, as áreas de pinheiro bravo têm vindo a diminuir, de facto não foram observados novas plantações daquela espécie na área de estudo.

As pequenas manchas de carvalhais de carvalho-alvarinho e carvalho-negral existentes um pouco por toda a área estudada, e normalmente intercaladas entre as parcelas agrícolas e as áreas florestais e de matos terão tendência a regredir não evoluindo para o seu estado climacício, devido por um lado aos episódios frequentes de fogo nas áreas de produção florestal e por outro ao eventual abandono de algumas parcelas agricultadas com consequente desenvolvimento de matos e a sua expansão para as áreas daqueles biótopos de elevado valor conservacionista.

4.9 - USO ACTUAL DO SOLO

4.9.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

No presente descritor procede-se à caracterização do Uso Actual do Solo na área de influência das soluções de traçado em estudo.

Para a análise aqui apresentada, foram alvo de consulta as cartas de ocupação do solo do Instituto Geográfico Português, a fotografia aérea da faixa em estudo, o relatório dos Planos Directores Municipais dos concelhos de Viseu e Sátão, as visitas de campo e a consulta de diversa bibliografia especializada.

Com base nos elementos anteriormente referidos, foram elaborados o Desenho n.º EN229-EP.EIA-20 (Reserva Agrícola Nacional) e o Desenho n.º EN229-EP.EIA-06 - Usos do Solo, constantes do Tomo 1.3 – Peças Desenhadas, onde foram delimitados os seguintes usos do solo presentes na área em estudo:

Áreas Artificializadas:

- Infra-estruturas e Equipamentos - Vias de comunicação (Rodoviárias e ferroviárias)
- Tecido Urbano Descontínuo;
- Espaços verdes artificiais - Espaços verdes urbanos (florestais)
- Zona Industriais, Comerciais e Estaleiros;
- Improdutivos - Outras áreas degradadas.

Áreas Agrícolas:

- Culturas de Sequeiro;
- Culturas de Regadio;
- Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar);
- Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Sequeiro, Regadio);
- Prados e Lameiros;
- Outras Áreas Agrícolas;
- Sistemas Culturais Parcelares Complexos;

Áreas Florestais:

- Pinheiro Bravo;
- Pinheiro Bravo + Pinheiro Manso;
- Pinheiro Bravo + Castanheiro Manso;
- Pinheiro Bravo + Eucalipto;
- Pinheiro Bravo + Outras Folhosas;
- Carvalho + Pinheiro Bravo;
- Castanheiro Manso + Eucalipto;
- Castanheiro Manso;
- Pinheiro Manso;
- Eucalipto;
- Carvalho;
- Outras Folhosas;
- Vegetação Arbustiva Alta e Floresta Degradada ou de Transição
- Vegetação Arbustiva Baixa (Matos)

Meios Semi-Naturais - Ocupação Arbustiva e Herbácea - Rocha nua
Outras Áreas Agrícolas e Florestais

4.9.2 - CARACTERIZAÇÃO GERAL DA FAIXA EM ESTUDO

As soluções de traçado em estudo desenvolvem-se no distrito de Viseu, na Região da Beira Litoral, Zona do Dão, maioritariamente no concelho de Viseu (freguesias de Rio de Loba, Cavernães, São Pedro de France e Santos Evos), sendo que o final do Traçado 2, ainda se insere no concelho de Sátão (freguesia de Sátão).

Em termos de ocupação de solo verifica-se, na área em análise, uma nítida alternância entre os usos agrícolas, florestais e urbanos, predominando, no entanto, dois tipos de uso do solo: a) grandes áreas florestais, cerca de metade da faixa atravessada por cada uma das soluções em estudo, áreas estas constituídas, predominantemente, por pinhal bravo, havendo ainda alguns bosquetes de carvalhal,

castanheiro manso e pinhal manso, conjuntamente com povoamentos de eucalipto, intercalados com b) áreas agrícolas de policultura onde se destacam os sistemas culturais intensivos de sequeiro e regadio, a vinha e o olival, este último em formas de exploração mais ou menos intensiva (Figura 4.16).

A vinha baixa de encosta ou meia encosta, assume alguma importância económica e social na região, tendo em conta que a faixa em estudo insere-se na zona central da Região Demarcada dos Vinhos do Dão.

Numa posição mais ou menos central às zonas agrícolas localizam-se os aglomerados populacionais sobressaindo, a sudoeste dos corredores em estudo, pela sua densidade, toda a periferia e arredores da cidade de Viseu e a nordeste, o aglomerado de Sátão.

As áreas agrícolas, distribuídas por manchas relativamente amplas, localizam-se, na generalidade, nas zonas menos declivosas e são ocupadas predominantemente por arvenses (sequeiro e regadio – Figura 4.17), principalmente nos vales com solos mais férteis, e por olival e vinha, usos que correspondem à envolvente dos aglomerados urbanos.



Figura 4.16 - Áreas agrícolas de policultura (hortícolas, a vinha e o olival)



Figura 4.17 - Cenário de ocupação do solo, característico da faixa de território em estudo.

O uso florestal situa-se, essencialmente, nas zonas mais declivosas, ocupando os solos mais pobres, com predomínio, tal como referido anteriormente, de pinhal bravo (cerca de 47,3 % do Traçado 1 e 49,2 % do Traçado 2 – Figura 4.18), por alguns eucaliptais com relativa expressão, onde ainda se intercalam alguns carvalhais e pinheiros mansos, na maioria das vezes surgindo mais como árvores isoladas do que, propriamente, como manchas residuais de vegetação característica da flora local.



Figura 4.18 - Panorâmica da faixa de desenvolvimento dos corredores em estudo, sendo visível o predomínio do uso florestal e a tipologia de inserção dos aglomerados urbanos na matriz agroflorestal

Significativas são, também as manchas de solos cobertas com matos baixos, em especial no corredor atravessado pelo Traçado 2, sendo de destacar o troço entre os km's 2+293 - 2+972 desta solução. A vegetação arbustiva alta associada a floresta degradada ou de transição tem maior representatividade na faixa atravessada pelo Traçado 1, em especial entre os km's 4+076 e 4+794.

No que respeita ao uso urbano, este desenvolve-se, de um modo geral, na base das encostas, situando-se principalmente no seu terço inferior, surgindo em alguns casos, mesmo em zonas de várzea. Verifica-se, no entanto, que as povoações estão-se a fixar, em maior concentração, junto aos principais eixos viários, nomeadamente ao longo das estradas que ligam Viseu a Sátão.

O povoamento urbano na faixa em estudo é marcado por uma tipologia “concentrado-disperso”, embora se verifiquem situações bastante diversificadas nas várias formas de povoamento.

Todos os lugares apresentam, de um modo geral, núcleos rurais antigos consolidados, surgindo, no entanto, já com alguma intensidade, algumas estruturas mais desenvolvidas com características semi-urbanas. Destacam-se, na proximidade dos Traçados 1 e 2, os aglomerados de Carragoso, Sernada, Corredoura, Carragosela, Silvares, Juncal, Taboadelo, Travassos, Casal de Esporão e Pereiro em Contige.

A área em estudo caracteriza-se, também pela presença de duas grandes áreas de extracção de inertes, localizadas a norte do troço inicial do Traçado 1, nomeadamente a Pedreira nº 5222 – Vale da Vaca nº 2, que extrai granitos e a Pedreira nº 3931 – Amieira ou Vale da Canada que também extrai granitos.

4.9.3 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO NA AUSÊNCIA DO PROJECTO

No que respeita ao Uso Actual do Solo, considera-se que na ausência do projecto em estudo, e tendo em conta os instrumentos regulamentares existentes para a região, nomeadamente, os Planos Directores e respectivos Planos de Ordenamento, não são expectáveis grandes alterações no panorama geral de ocupação do solo da faixa em estudo.

De acordo com os Planos de Ordenamento dos concelhos abrangidos pelos corredores em estudo, são atravessados, principalmente, Espaços Florestais, seguido dos Espaços Agrícolas, ambos com diversos estatutos de protecção e limitações em termos de construção, pelo que, no que respeita aos Usos Agrícola e Florestal não serão expectáveis, de um modo geral, grandes alterações nos padrões de ocupação.

No que respeita ao Uso Urbano e Outras Áreas Artificializadas, será de referir apenas, na faixa em estudo, o atravessamento de uma Área de Expansão Urbana na envolvente à povoação da Corredoura, podendo-se esperar, algumas alterações pontuais na tipologia de ocupação do solo, na envolvente ao aglomerado.

4.10 -ASPECTOS SÓCIO-ECONÓMICOS

4.10.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

No presente capítulo é analisada a Componente Social, no âmbito do estudo de avaliação de impacte ambiental, para a Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão, em fase de Estudo Prévio.

A caracterização dos aspectos socio-económicos da zona em estudo foi efectuada com base nos dados disponíveis (nomeadamente em informações estatísticas do Instituto Nacional de Estatística e dos Planos Directores Municipais de Viseu e Sátão). Esta análise permitirá avaliar a importância social e económica das soluções em estudo não só no âmbito local, mas igualmente ao nível do concelho e da região do Centro.

Na caracterização apresentada, e sempre que possível, considera-se a área envolvente do projecto (região, sub-região e concelho), a área de influência directa do projecto (freguesias) e a área de acção do projecto (faixa directamente afectada).

4.10.2 - ENQUADRAMENTO REGIONAL E BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ZONA EM ESTUDO

O traçado em estudo localiza-se na região do Centro, na sub-região Dão-Lafões, distrito de Viseu, concelho de Viseu, freguesias de Rio de Loba, Cavernães, São Pedro de France e Santos Evos e concelho de Sátão, freguesia de Sátão.

O concelho de Viseu é limitado a Norte pelo município de Castro Daire, a Nordeste por Vila Nova de Paiva, a Leste por Sátão e Penalva do Castelo, a Sueste por Mangualde e Nelas, a Sul por Carregal do Sal, a Sudoeste por Tondela, a Oeste por Vouzela e a Noroeste por São Pedro do Sul. É sede de um município com 507,10 km² de área, e subdividido em 34 freguesias: Abraveses, Barreiros, Boa Aldeia, Bodiosa, Calde, Campo, Cavernães, Cepões, Coração de Jesus, Cota, Couto de Baixo, Couto de Cima, Fail, Farminhão, Fragosela, Lordosa, Mundão, Orgens, Povolide, Ranhados, Repeses, Ribafeita, Rio de Loba, Santa Maria de Viseu, Santos Evos, São Cipriano, São João de Lourosa, São José, São Pedro de France, São Salvador, Silgueiros, Torredeita, Vil de Souto e Vila Chã de Sá.

O concelho de Sátão é limitado a Norte pelos municípios de Moimenta da Beira e Sernancelhe, a Leste por Aguiar da Beira, a Sul por Penalva do Castelo, a oeste por Viseu e a noroeste por Vila Nova de Paiva. Este concelho apresenta 198,40 km² de área e é subdividido em 12 freguesias: Águas Boas, Avelal, Decermilo, Ferreira de Aves, Forles, Mioma, Rio de Moinhos, Romãs, São Miguel de Vila Boa, Sátão, Silvã de Cima e Vila Longa.

Em 2008, a população residente no concelho de Viseu era de 99016 habitantes, correspondendo a uma densidade populacional de 195,30 habitantes/km². Neste concelho são directamente afectadas, pelo projecto, as freguesias de Cavernães, Rio de Loba, Santos Evos e São Pedro de France.

A freguesia de Cavernães, com 1471 habitantes em 2001, apresenta uma área de com 14,13 km² e uma densidade populacional de 111,91 hab/km². A freguesia de Rio de Loba, com 8407 habitantes em 2001, apresenta uma área de com 15,74 km² e uma densidade populacional de 473,59 hab/km². A freguesia de Santos Evos, com 1642 habitantes em 2001, apresenta uma área de com 12,43 km² e uma densidade populacional de 138,48 hab/km². A freguesia de São Pedro de France, com 1451 habitantes em 2001, apresenta uma área de com 18,8 km² e uma densidade populacional de 77,38 hab/km².

Em 2008, a população residente no concelho de Sátão era de 13528 habitantes, correspondendo a uma densidade populacional de 67 habitantes/km². Neste concelho é directamente afectada pelo projecto a freguesia de Sátão.

A freguesia de Sátão, com 3721 habitantes em 2001, apresenta uma área com 18,10 km² e uma densidade populacional de 200,35 hab/km².

Para a análise socio-económica foram consideradas as unidades territoriais de Portugal, região do Centro, sub-região Dão-Lafões e os concelhos de Viseu e Sátão.

4.10.3 - DEMOGRAFIA

4.10.3.1 - Evolução e Distribuição da População

Da análise da Quadro 4.53 verificou-se que a população residente no concelho de Sátão não sofreu alterações significativas, nas últimas décadas e no concelho de Viseu registou-se um aumento nos seus quantitativos populacionais. Mostra, também, que todas as freguesias em estudo, com excepção de Santos Evos e São Pedro de France, têm vindo a registar, nas últimas décadas, um aumento da sua população residente. A menor população registou-se nos censos de 1991, ao nível da freguesia, com 1259 habitantes em Cavernães e a maior população registou-se nas estatísticas locais de 2008, ao nível do concelho, com 99016 habitantes em Viseu.

Quadro 4.53 – Evolução da população residente em Portugal, região do Centro, sub-região do Dão-Lafões, concelhos de Sátão e Viseu e freguesias de Sátão, Cavernães, Rio de Loba, Santos Evos e São Pedro de France.

Unidade Geográfica	População Residente			Variação (%)	
	1991	2001	2008	1991-2001	2001-2008
Portugal	9867147	10356117	10627250	5	2,6
Região Centro	2258768	2348397	2383284	4	1,5
Sub-região Dão-Lafões	282462	286313	291185	1,4	1,7
Concelho Sátão	13342	13144	13528	-1,5	2,9
Sátão	3016	3721		23,4	
Concelho Viseu	83601	93501	99016	11,8	5,9
Cavernães	1259	1471		16,8	
Rio de Loba	5888	8407		42,8	
Santos Evos	1783	1642		-7,9	
São Pedro de France	1758	1451		-17,5	

De acordo com os dados estatísticos mais recentes, o concelho de Viseu apresentava, em 2008, 99016 habitantes residentes, sendo 47387 do sexo masculino e 51629 do sexo feminino e o concelho de Sátão apresentava 13528 habitantes residentes, sendo 6529 do sexo masculino e 6999 do sexo feminino. Entre 1981 e 2008, a variação da população foi sempre positiva no concelho de Viseu e no concelho de Sátão foi positiva apenas entre os anos de 2001 e 2008. Registou-se, no conjunto dos últimos 27 anos um aumento de população de cerca de 19% no concelho de Viseu e uma diminuição de cerca de 0,4% no concelho de Sátão.

No que se refere à freguesia de Cavernães, a população residente era, em 2001, de 1471 habitantes, sendo que 720 pertenciam ao sexo masculino e 751 pertenciam ao sexo feminino. A freguesia de Rio de Loba registou 8407 habitantes, sendo que 4150 pertenciam ao sexo masculino e 4257 pertenciam ao sexo feminino. A freguesia de Santos Evos registou 1642 habitantes, sendo que 773 pertenciam ao sexo masculino e 869 pertenciam ao sexo feminino. A freguesia de São Pedro de France registou 1451 habitantes, sendo que 698 pertenciam ao sexo masculino e 753 pertenciam ao sexo feminino.

A freguesia de Sátão registou, 3721 habitantes, sendo que 1773 pertenciam ao sexo masculino e 1948 pertenciam ao sexo feminino.

Quanto à evolução populacional, constata-se que em Portugal e região Centro ocorreu um aumento de população residente na década de 90 de 5,0 e de 4,0%, respectivamente.

Em todas as freguesias, com excepção de Santos Evos e São Pedro de France, notou-se que, à semelhança do que aconteceu no concelho de Viseu, ocorreu um aumento de população na década de 90.

4.10.3.2 - Estrutura Etária da População

Para o estudo da estrutura etária, a população foi repartida em quatro grupos etários, permitindo a constituição das seguintes categorias:

- Jovens – menos de 15 anos;
- Adultos – dos 15 aos 24 anos e dos 25 aos 64 anos;
- Idosos – mais de 64 anos.

A análise da estrutura etária evidencia uma situação onde a população mais idosa apresenta alguma importância, principalmente ao nível do concelho de Sátão, onde os residentes com mais de 65 anos representavam, em 2001 mais de 20% da população (Figura 4.19). No entanto, verifica-se que as faixas etárias mais jovens prevalecem comparativamente com a faixa etária da população mais idosa.

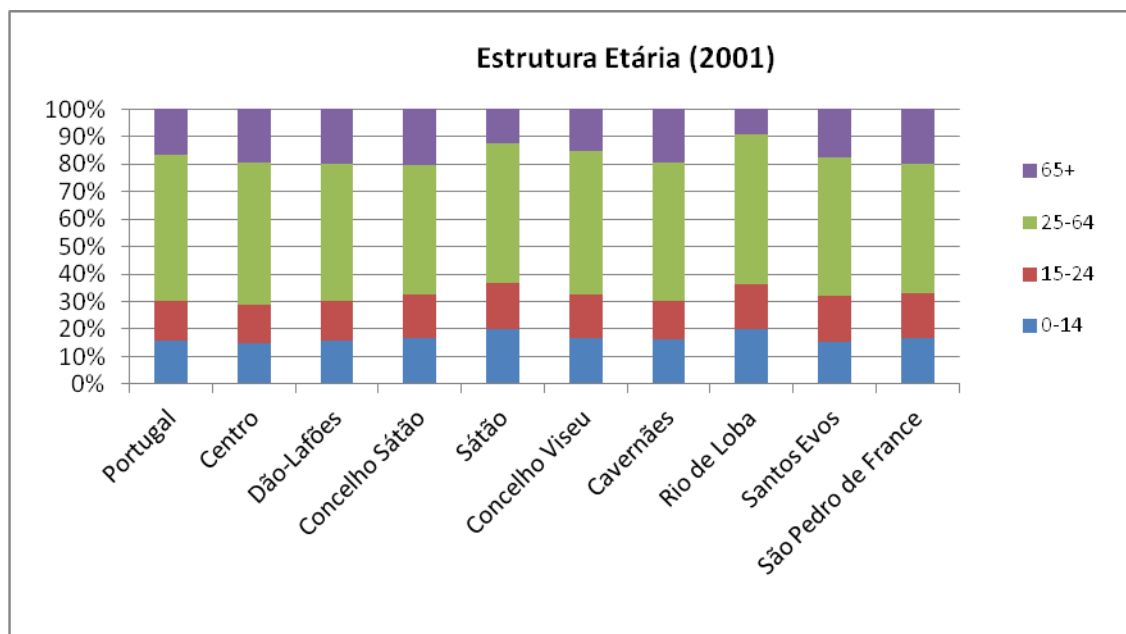


Figura 4.19 – Estrutura etária da população em 2001 (Fonte: Censos 2001, Instituto Nacional de Estatística – Portugal)

No que respeita ao índice de envelhecimento, que traduz a relação entre a população idosa e a população jovem, definida habitualmente como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idade até aos 14 anos, verifica-se que, em 2008, o município de Viseu apresentava o índice mais baixo das unidades em estudo (105,10) e a Sub-região Dão-Lafões apresentava o índice mais elevado (148,2). Esta realidade, na Sub-região Dão-Lafões, traduz o envelhecimento gradual da população, acarretando um incremento da taxa de dependência da população idosa.

4.10.3.3 - Indicadores Demográficos

Analisando alguns indicadores demográficos (Quadro 4.54) constata-se que em todas as unidades em estudo, com excepção do município de Viseu, a taxa de mortalidade é superior à taxa de natalidade, o que reflecte uma taxa de crescimento natural negativa, que traduz uma evolução negativa da população.

De referir ainda que a taxa de crescimento efectivo, que representa a variação populacional verificada num ano, diminuiu em todas as unidades territoriais em estudo até ao nível do concelho, entre 2001 e 2008.

Quadro 4.54 – Indicadores demográficos nas várias unidades territoriais em estudo (2008) (Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal)

Indicadores	Portugal	Região	Sub-região	Concelhos	
		Centro	Dão-Lafões	Viseu	Sátão
Taxa bruta de natalidade (‰)	9,8	8,5	8	9,9	6,9
Taxa bruta de mortalidade (‰)	9,8	11,4	11,1	8,4	12,6
Taxa de crescimento natural (%)	0	-0,29	-0,31	0,14	-0,57
Taxa de crescimento efectivo (%)	0,09	-0,11	-0,11	0,4	-0,21

Estes indicadores revelam, um saldo fisiológico (nados vivos menos os óbitos) negativo que reflecte a dificuldade que existe em inverter o desequilíbrio da estrutura da população e a renovação das gerações.

4.10.4 - NÍVEL DE INSTRUÇÃO

Ao nível dos concelhos Viseu e Sátão, verificava-se uma Taxa de Analfabetismo de 9,06% e 15,64% em 2001, respectivamente, o que, apesar de ser um valor elevado, quando comparando com os dados de 1991 (12,09% e 19,53% respectivamente) representa um ligeiro aumento da população alfabetizada. O mesmo sucedeu às freguesias (Sátão, Cavernães, Rio de Loba, Santos Evos e São Pedro de France) onde as taxas de analfabetismo passaram de 13,82%, 27,87%, 9,05%, 20,47% e 29,33% em 1991 para 9,82%, 17,93%, 6,18%, 17,60% e 21,62% em 2001, respectivamente. A nível nacional a taxa de analfabetismo em 2001 fixou-se nos 9,03%, sendo superior ao nível da região do Centro (10,91%) e da sub-região do Dão-Lafões (11,62%), o que em todos os casos representa uma diminuição do número de população sem qualquer nível de instrução, comparativamente com 1991.

Esta melhoria ao nível da taxa de analfabetismo também é resultado de uma grande evolução no que diz respeito à taxa de abandono escolar que em 1991 variava entre 9,34% (freguesia de Sátão) e 33,33% (freguesia de São Pedro de France) e em 2001 foi de cerca de 0,34% (freguesia de Sátão) e 7,21% (freguesia de Cavernães).

Relativamente ao nível de instrução escolar atingido pela população, verifica-se que, à medida que se avança para uma unidade territorial de menor dimensão, há um ligeiro aumento da percentagem de população com menos instrução e uma diminuição da população com níveis de instrução mais elevados. Este é um facto se verifica apenas quando comparado com o concelho de Sátão. O concelho de Viseu apresenta uma maior percentagem de população com níveis de instrução mais elevados que a sub-região Dão-Lafões (Figura 4.20).

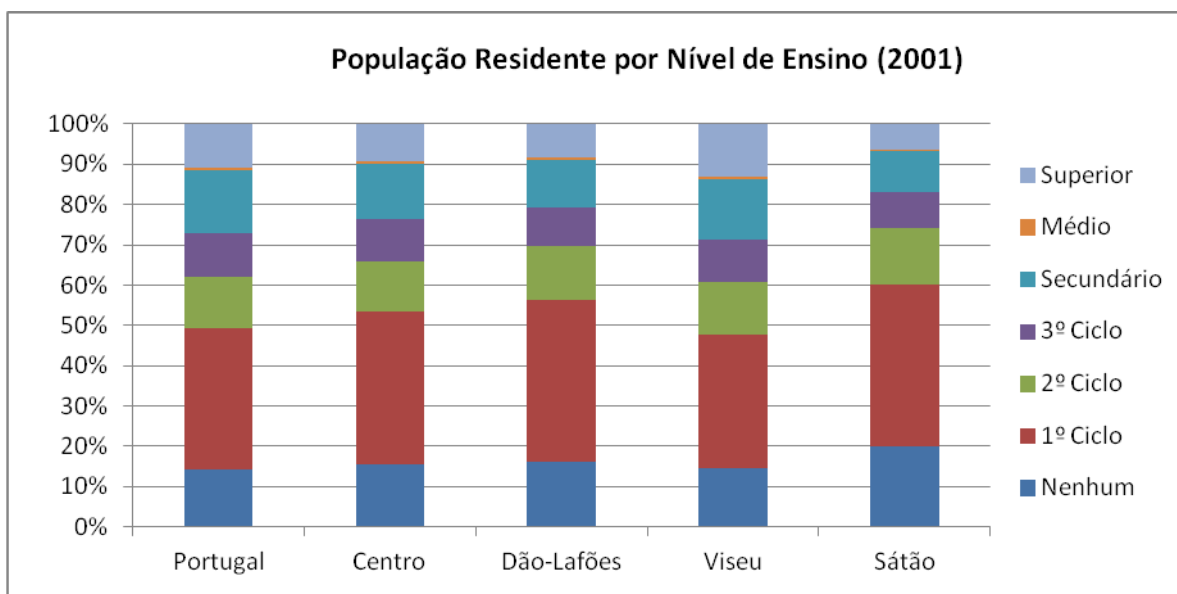


Figura 4.20 – População residente em 2001 segundo o nível de ensino atingido (Fonte: Censos 2001, Instituto Nacional de Estatística – Portugal)

Pela análise do gráfico anterior é possível inferir que o concelho de Sátão apresenta um quadro de instrução Superior baixo, ao contrário do que acontece no concelho de Viseu, que apresenta uma percentagem razoável de população com um nível de ensino superior. Na sua comparação com o enquadramento nacional o concelho de Viseu apresenta valores bastante semelhantes à média nacional no que concerne às habilitações.

4.10.5 - ESTRUTURA ECONÓMICA

4.10.5.1 - Estrutura da População Activa

A taxa de emprego que define a relação entre a população empregada e a população em idade activa (população com 15 e mais anos de idade) apresenta valores abaixo da média nacional nas unidades territoriais de menor dimensão, com excepção das freguesias de Rio de Loba e Mundão.

Quadro 4.55 – Indicadores económicos (mercado trabalho) nas várias unidades territoriais em estudo (2001) (Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal)

Local de Residência	Taxa de Emprego (%)	Taxa de Desemprego (%)
Portugal	53,40	6,70
Centro	50,40	5,70
Dão-Lafões	46,40	7,00

Local de Residência	Taxa de Emprego (%)	Taxa de Desemprego (%)
Concelho Sátão	38,60	13,80
Sátão	51,30	11,50
Concelho Viseu	51,30	6,80
Cavernães	46,50	6,30
Rio de Loba	60,90	4,80
Santos Evos	50,20	8,90
São Pedro de France	40,20	5,60

A taxa de desemprego define o peso da população desempregada sobre o total da população activa. Constata-se que, em 2001, esta taxa foi superior freguesia de Sátão, 11,50%. Ao nível do concelho foi em Sátão que se verificou uma taxa de desemprego superior, 13,80%.

Na Figura 4.21 pode-se observar a proporção de população desempregada, segundo o grupo etário, residente nas unidades territoriais em estudo.

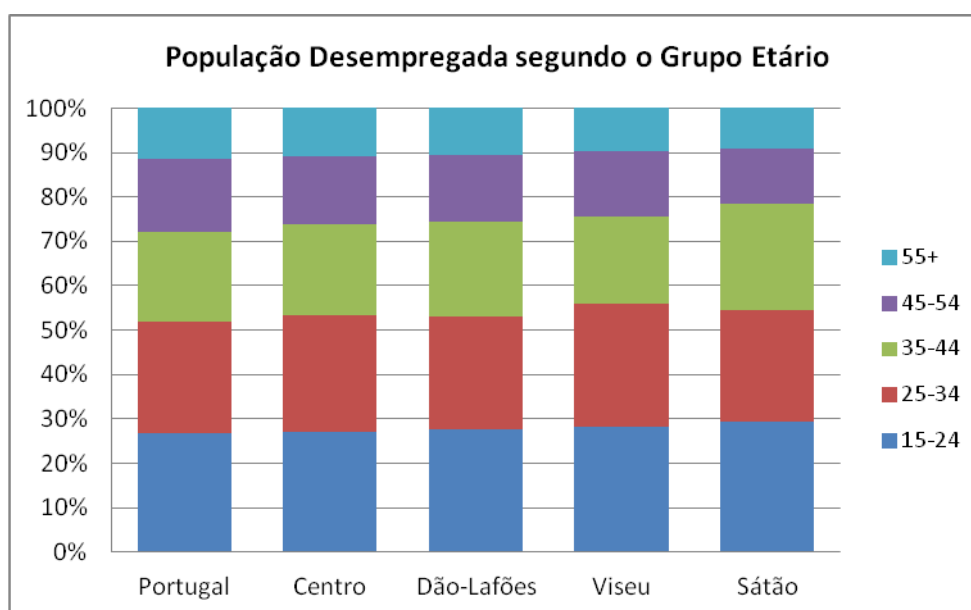


Figura 4.21 – População desempregada, residente nas unidades territoriais em estudo, em 2001, segundo o grupo etário (Fonte: Censos 2001, Instituto Nacional de Estatística – Portugal)

Pela Figura 4.21 pode-se constatar que, em 2001, os habitantes de todas as unidades territoriais estudadas, com idades compreendidas entre os 15 e os 34 anos, constituíram o maior número de população desempregada.

Na Figura 4.22 pode-se observar a proporção de população desempregada, segundo o nível de instrução, residente nas unidades territoriais em estudo.

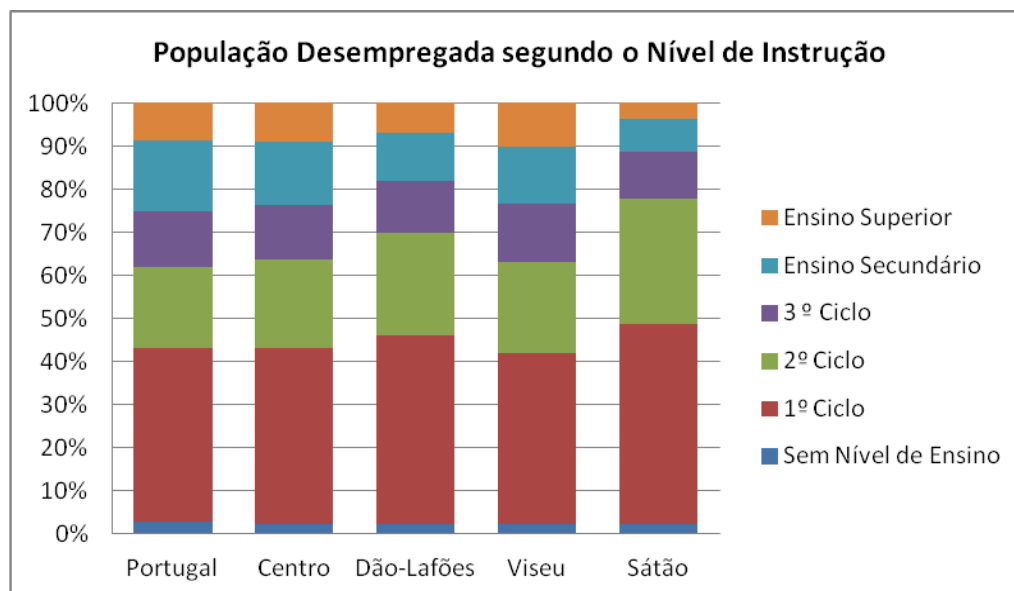


Figura 4.22 – População desempregada, residente nas unidades territoriais em estudo, em 2001, segundo o nível de instrução (Fonte: Censos 2001, Instituto Nacional de Estatística – Portugal)

Em todas as unidades territoriais estudadas, verifica-se que o maior número de população desempregada atingiu apenas o nível de instrução de 1º Ciclo.

4.10.5.2 - Actividades Económicas

O concelho de Viseu caracteriza-se como um centro administrativo, de comércio e de serviços. O sector agrícola ocupa apenas 5% da população activa, em especial na produção hortícola, fruta, designadamente maçã e viticultura, especialmente os vinhos maduros DOC Dão e os verdes de Lafões. Até à década de 1980, houve a extracção de minério de tungsténio e quartzo na exploração mineira do Monte de Santa Luzia, para alimentação da ENU - Empresa Nacional de Urânio e dos Fornos Eléctricos de Canas de Senhorim, entretanto desactivada.

O sector secundário, com uma actividade centrada em empresas de média dimensão, ocupa 27% da população. A indústria viseense produz, essencialmente, têxteis e têxteis-lar, mobiliário, metalurgia, máquinas e equipamentos industriais, agroquímicos e componentes automóveis. Importante, igualmente, a indústria da construção civil. O sector de serviços ocupa 34% da população activa.

Este concelho possui a sede do maior grupo empresarial do país, a Visabeira. Possui no seu distrito das maiores fábricas de Portugal tais como: Martifer - Empresa de Grande dimensão virada para o comércio e implementação de grandes estruturas metálicas e, mais recentemente, apostou nas energias

renováveis sendo já um dos maiores fabricantes mundiais de torres Eólicas e Futuramente painéis Fotovoltáicos. Visabeira. Soima - Considerada um dos maiores Fabricantes de gruas da Europa. PSA Peugeot Citroen - Uma das maiores fábricas de automóveis de Portugal. Emprega cerca de 4000 funcionários.

No concelho de Sátão as principais actividades económicas são a agricultura, comércio/serviços, o mobiliário, têxteis, mármore e granitos, tintas, louças, ensino, indústria, pecuária, pesca, silvicultura e turismo. O sector primário ocupa 11% da população activa, o sector secundário 39%, o sector terciário (social) 25% e o sector terciário (económico) também 25%.

A população activa do concelho de Viseu distribui-se maioritariamente para o sector terciário económico e social, apresentando uma percentagem bastante reduzida de activos no sector primário. A população activa do concelho de Sátão distribui-se igualmente pelo sector secundário e terciário e apresenta uma percentagem de activos no sector primário muito baixa.

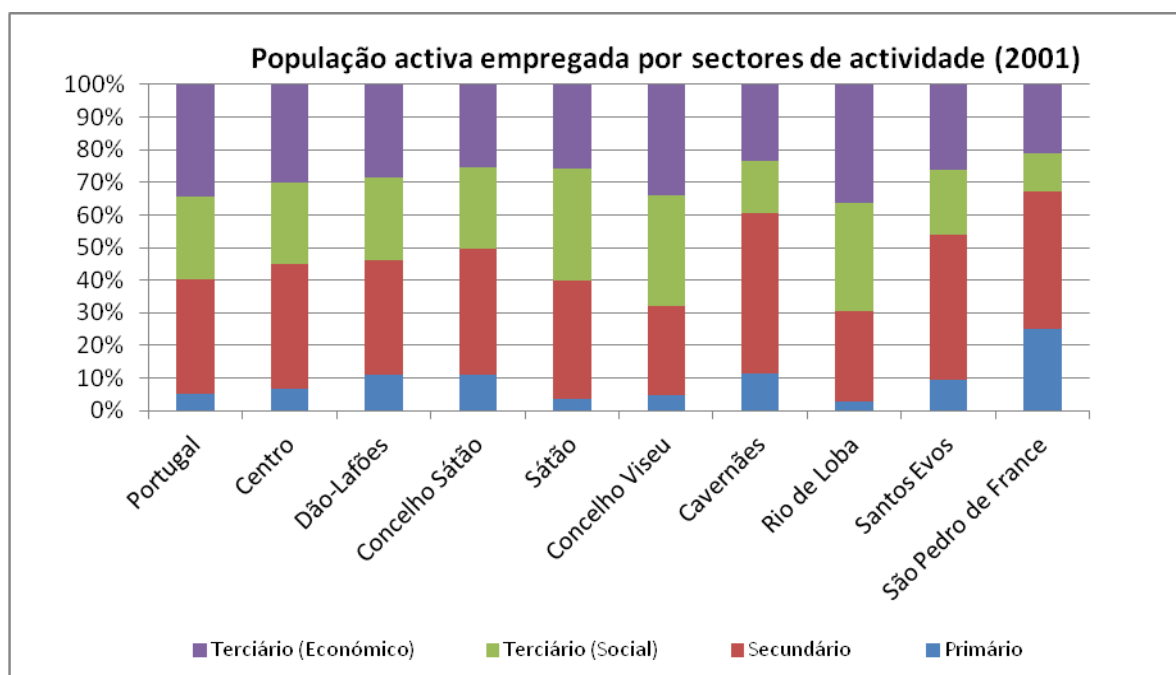


Figura 4.23 – População activa empregada por sectores de actividade (2001) (Fonte: Censos 2001, Instituto Nacional de Estatística – Portugal)

Pela leitura dos dados referentes aos Censos de 2001 (Figura 4.23), verifica-se que, nas unidades territoriais em estudo, a maioria da população activa trabalha no sector secundário e terciário (social e económico).

Ao nível das unidades territoriais de Portugal, Região do Centro e sub-região do Dão-Lafões, as actividades económicas mais representativas são as Indústrias transformadoras. A actividade económica com menor peso, nas três unidades territoriais em análise é a referente a Organismos internacionais e outras instituições extra-territoriais (Quadro 4.56).

Quadro 4.56 – População empregada por actividade económica (2001) Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal

Actividade Económica	Portugal	Centro	Dão-Lafões
Agricultura, produção animal, caça e silvicultura	215598	64688	12536
Pesca	16048	3791	9
Indústrias extractivas	18093	4697	685
Indústrias transformadoras	1009842	240213	20694
Produção e distribuição de electricidade, gás e água	34446	6941	649
Construção	570257	131685	17074
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis motociclos e de bens de uso pessoal e doméstico	767210	166579	17550
Alojamento e restauração (restaurantes e similares)	257661	46579	5450
Transportes, armazenagem e comunicações	208584	38896	4114
Actividades financeiras	95985	13000	1440
Actividades imobiliárias, alugueres e serviços prestados às empresas	269596	38115	3428
Administração pública, defesa e segurança social obrigatória	368517	73405	8280
Educação	325463	77492	10029
Saúde e acção social	262098	59988	5858
Outras actividades de serviços colectivos, sociais e pessoais	117155	19335	1910
Actividades das famílias com empregados domésticos e actividades de produção das famílias para uso próprio	113000	20945	2428
Organismos internacionais e outras instituições extra-territoriais	1394	24	2

Analisando a distribuição da população pelas actividades económicas (Quadro 4.57), verifica-se que ao nível dos concelhos e das freguesias as actividades económicas predominantes são a Construção e Indústrias Transformadoras, com excepção do concelho de Viseu, em que actividade económica predominante é o Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis motociclos e de

bens de uso pessoal e doméstico. No concelho de Sátão é a Construção que se apresenta como a principal actividade económica.

Quadro 4.57 – População empregada por actividade económica – concelhos e freguesias (2001) Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal

Actividade Económica	Concelho Sátão	Sátão	Concelho Viseu	Cavernães	Rio de Loba	Santos Evos	São Pedro de France
Agricultura, produção animal, caça e silvicultura	466	53	1885	65	111	66	121
Pesca	0	0	1	0	0	0	0
Indústrias extractivas	32	1	205	5	29	10	2
Indústrias transformadoras	692	281	5345	184	575	143	71
Produção e distribuição de electricidade, gás e água	7	2	316	0	37	3	1
Construção	899	274	5104	94	495	156	131
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis motociclos e de bens de uso pessoal e doméstico	574	205	7799	85	897	110	51
Alojamento e restauração (restaurantes e similares)	185	59	1999	20	197	40	17
Transportes, armazenagem e comunicações	155	57	1323	14	133	22	23
Actividades financeiras	36	25	755	4	84	2	2
Actividades imobiliárias, alugueres e serviços prestados às empresas	117	50	1748	11	176	10	10
Administração pública, defesa e segurança social obrigatória	339	161	3444	23	339	35	14
Educação	402	239	4893	42	539	30	19
Saúde e acção social	169	59	3192	19	308	23	11
Outras actividades de serviços colectivos, sociais e pessoais	67	28	835	5	100	5	5
Actividades das famílias com empregados domésticos e actividades de produção das famílias para uso próprio	81	34	1064	3	75	45	8
Organismos internacionais e outras instituições extra-territoriais	0	0	2	0	1	0	0

Sector Primário

O sector primário não tem uma importância muito relevante no emprego, nos concelhos da área em estudo. No entanto, considera-se importante a análise da estrutura do sector agrícola, em termos de uso do solo e de produção.

Quadro 4.58 – Superfície agrícola utilizada (SAU) – 2007 (Fonte: INE, 2009)

Classes de superfície utilizada	Portugal (ha)	Centro (ha)
Total	3472938	584287
Inferior a 1ha	30831	13087
1-<5ha	317832	121203
5-<20ha	505850	134699
20-<50ha	369873	85564
Superior ou Igual a 50ha	2248552	229734

Em 2007, existiam na região do Centro 584287ha de superfície agrícola utilizada. A maior parcela de SAU corresponde à classe “superior ou igual a 50ha”, isto significa que no Centro, apesar de a agricultura ser uma actividade pouco praticada, existem áreas agrícolas em grande escala, dando menor prioridade à agricultura para consumo próprio.

Quadro 4.59 – Utilização das terras (Fonte: Recenseamento Geral da Agricultura, 1999)

Utilização das terras	Sátão		Viseu	
	Nº de explorações	Área (ha)	Nº de explorações	Área (ha)
Superfície Total	1607	6145	4322	15733
Superfície Agrícola Utilizada (SAU)	1607	3442	4313	8144
Terra arável	1581	1886	4197	4125
Terra arável limpa	1580	1886	4194	4123
Culturas temporárias	1535	1771	4119	3805
Pousio (com e sem ajuda)	51	32	364	117
Horta familiar	1352	84	3095	198
Culturas sob-coberto (matas e florestas)	1	-	6	3
Culturas temporárias	1	-	5	2
Pousio (com e sem ajuda)	-	-	1	-
Culturas permanentes	1096	672	4079	3166
Sem culturas sob-coberto	1073	634	4035	2902
Com culturas temporárias	156	34	1166	232
Com pousio (com e sem ajuda)	-	-	6	-
Com horta familiar	8	-	388	16
Com pastagens permanentes	12	2	89	16
Pastagens permanentes	930	884	1059	848
Em terra limpa	929	883	1058	843
Sob-coberto de matas e florestas	2	-	9	5
Matas e florestas sem culturas sob-coberto	1316	2563	3541	6983
Superfície Agrícola não utilizada	133	50	792	448
Outras superfícies	1581	90	3065	161

Segundo o Recenseamento Geral da Agricultura de 1999, a superfície agrícola ocupava 8144ha da superfície do concelho de Viseu (cerca de 51,8% da área do concelho) e 3442ha da superfície do concelho de Sátão (cerca de 56% da área do concelho). A superfície não utilizada em Viseu e Sátão é pouco significativa (cerca de 2,8% e 0,8% respectivamente), indiciando que as propriedades das explorações que não estão a ser utilizadas terão pequenas dimensões.

Relativamente à utilização da superfície agrícola, no concelho de Viseu, a maioria é utilizada como terra arável, com 4197 explorações e 4125ha, como terra arável limpa, com 4194 explorações e 4123ha e como culturas temporárias com 4119 explorações e 3805ha. Em minoria encontra-se, apenas, uma exploração em Pousio (com ou sem ajuda).

Relativamente à utilização da superfície agrícola, no concelho de Sátão, tal como se verificou no concelho de Viseu, a maioria é utilizada como terra arável, com 1581 explorações e 1886ha, como terra arável limpa, com 1580 explorações e 1886ha e como culturas temporárias com 1535 explorações e 1771ha. Em minoria encontram-se as culturas sob-coberto (matas e florestas) e culturas temporárias, com apenas uma exploração, respectivamente.

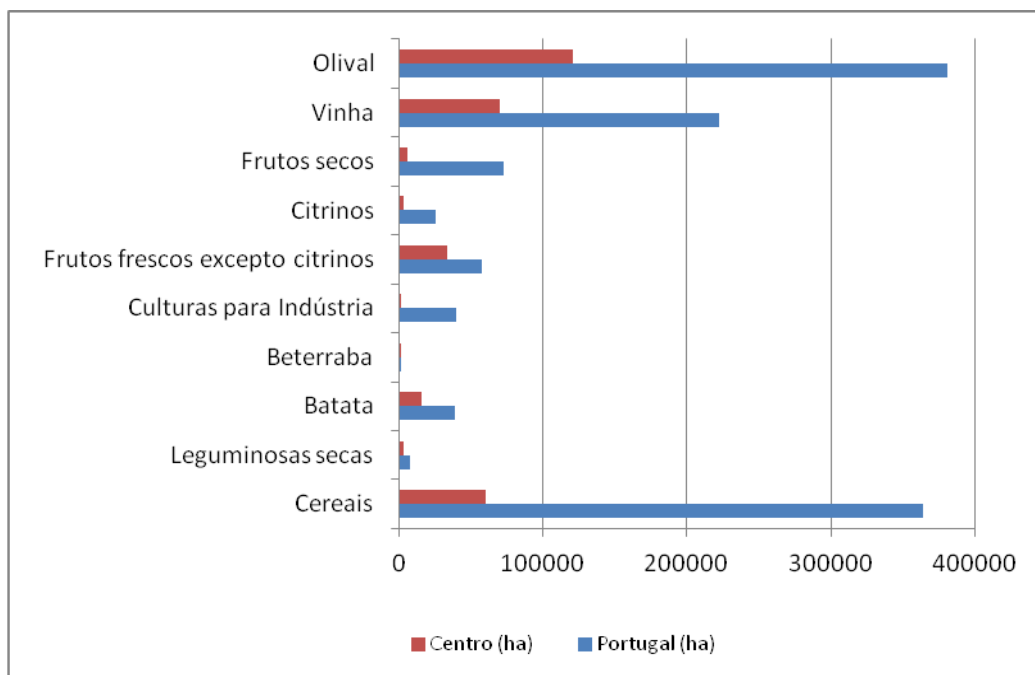


Figura 4.24 – Superfície das principais culturas agrícolas - 2008 (Fonte: INE, 2009)

Ao nível das culturas, verificou-se que em 2008, as principais culturas na região do Centro era o olival (120637ha), seguido da vinha (70217ha). A nível nacional, é também o olival que representa um maior peso (cerca de 10%).

Quanto às minorias apresenta-se a beterraba, tanto ao nível da região, como a nível nacional.

Quadro 4.60 – Principais culturas temporárias em Viseu - 1999 (Fonte: Recenseamento Geral da Agricultura, 1999)

Viseu	Total		Cultura principal		Cultura secundária					
					Total		Sucessiva		Associada sob-coberto de permanentes	
	Expl (nº)	Área (ha)	Expl (nº)	Área (ha)	Expl (nº)	Área (ha)	Expl (nº)	Área (ha)	Expl (nº)	Área (ha)
Total de Culturas temporárias	4188	6019	4122	3809	3273	2213	2931	1939	1939	1166
Cereais para grão	3756	1895	3690	1798	586	101	120	32	32	477
Leguminosas secas para grão	3507	589	3415	557	438	29	45	4	4	397
Prados temporários	238	80	219	76	26	3	-	-	-	26
Culturas forrageiras	3062	2581	1276	625	2935	1959	2869	1876	1876	439
Batata	3760	703	3506	608	713	93	6	1	1	708
Culturas industriais	7	1	7	1	-	-	-	-	-	-
Culturas horticolas	1391	164	1144	139	301	21	216	17	17	87
Flores e plantas ornamentais	47	3	47	3	-	-	-	-	-	-
Sementes de culturas forrageiras	7	2	3	1	4	1	4	1	1	-
Sementes e propágulos de outras culturas não lenhosas	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Outras culturas temporárias	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-

O concelho de Viseu (Quadro 4.60) apresentava, em 1999, os cereais para grão, as leguminosas secas para grão e a batata como predominantes ao nível de cultura principal de culturas temporárias. Ao nível de cultura secundária são as culturas forrageiras que apresentam maior número de explorações. As outras culturas temporárias, representavam o menor peso, com apenas uma exploração.

Quadro 4.61 – Principais culturas temporárias em Sátão - 1999 (Fonte: Recenseamento Geral da Agricultura, 1999)

Sátão	Total		Cultura principal		Cultura secundária					
					Total		Sucessiva		Associada sob-coberto de permanentes	
	Expl (nº)	Área (ha)	Expl (nº)	Área (ha)	Expl (nº)	Área (ha)	Expl (nº)	Área (ha)	Expl (nº)	Área (ha)
Total de Culturas temporárias	1544	2899	1536	1771	1426	1124	1404	1090	156	34
Cereais para grão	1447	1234	1443	1175	155	60	99	45	63	14
Leguminosas secas para grão	1129	108	1125	107	28	1	4	-	24	1
Prados temporários	140	53	126	49	19	4	-	-	19	4
Culturas forrageiras	1413	1235	332	185	1396	1049	1393	1042	48	6
Batata	1454	253	1430	246	60	9	1	-	59	8
Culturas industriais	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-

Sátão	Total		Cultura principal		Cultura secundária					
					Total		Sucessiva		Associada sob-coberto de permanentes	
	Expl (nº)	Área (ha)	Expl (nº)	Área (ha)	Expl (nº)	Área (ha)	Expl (nº)	Área (ha)	Expl (nº)	Área (ha)
Culturas hortícolas	267	13	233	10	42	3	38	3	5	
Flores e plantas ornamentais	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Sementes de culturas forrageiras	1		1	-	-	-	-	-	-	-
Sementes e propágulos de outras culturas não lenhosas	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-

O concelho de Sátão apresentava, em 1999, os cereais para grão e batata como predominantes ao nível de cultura principal de culturas temporárias. Ao nível de cultura secundária são as culturas forrageiras que apresentam maior número de explorações. As Flores e plantas ornamentais, as sementes de culturas forrageiras e as sementes e propágulos de outras culturas não lenhosas, representavam o menor peso, com apenas uma exploração cada.

Quadro 4.62 – Principais culturas permanentes em Viseu e Sátão - 1999 (Fonte: Recenseamento Geral da Agricultura, 1999)

Unidade territorial		Total de Culturas Permanentes	Frutos frescos	Citrinos	Frutos sub-tropicais	Frutos secos	Olival	Vinha	Viveiros	Outras culturas permanentes
Dão-Lafões	Expl (nº)	20233	1634	549	54	1360	6914	19205	39	30
	Área (ha)	12802	1253	76	11	578	2363	8479	14	6
Sátão	Expl (nº)	1096	81	2	3	254	357	931	12	-
	Área (ha)	672	70	-	-	96	85	414	6	-
Viseu	Expl (nº)	4079	488	105	18	264	2181	3946	8	6
	Área (ha)	3166	338	4	2	105	614	2094	4	2

Ao nível das culturas permanentes, a predominante era, no Dão-Lafões, Viseu e Sátão, a vinha, com 8479ha, 414ha e 2094ha, respectivamente. Os citrinos apresentam-se em apenas 2 explorações, os frutos sub-tropicais em apenas 3 explorações e não existe produção de outras culturas permanentes no concelho de Sátão. No concelho de Viseu existem apenas 6 explorações de outras culturas permanentes.

Quanto ao efectivo animal, na região do Centro, predominam os suínos (principalmente leitões com peso vivo inferior a 20kg) que assumem uma significativa importância, seguindo-se a produção de ovinos, que são na maioria ovelhas e borregas cobertas.

Quadro 4.63 – Actividade Pecuária - 2007 (Fonte: INE, 2009)

Tipo de Animal	Portugal (nº)	Centro (nº)
Total de Bovinos	1 443	211
Vitelos com menos de 1 ano	392	64
Vacas	730	91
Leiteiras	306	60
Outras	424	31
Total de Suínos	2 374	1 079
Leitões com peso vivo inferior a 20 Kg	717	341
Porcos de engorda com peso superior a 50 Kg	747	305
Porcas cobertas	200	100
Total de Ovinos	3 356	807
Ovelhas e Borregas Cobertas	2 163	574
Outros Ovinos	1 193	233
Total de Caprinos	509	208
Cabras e Chibas Cobertas	359	148
Outros Caprinos	150	60

Unidade: milhares de cabeças

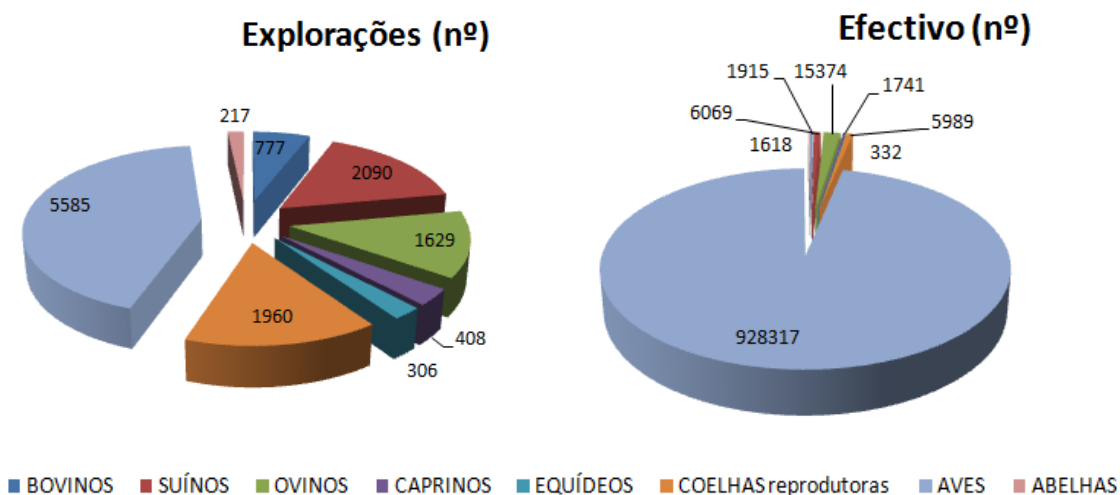


Figura 4.25 - Actividade Pecuária em Viseu - 1999 (Fonte: Recenseamento Geral da Agricultura, 1999)

Em 1999, no concelho de Viseu, as explorações predominantes eram de produção de aves (com mais de 5585 explorações), sendo também as aves, o efectivo animal com maior representação (com o destaque dos frangos de carne, incluindo galos), seguido dos ovinos, com 928317 e 15374 animais

respectivamente. Por outro lado as abelhas representavam o menor de explorações (217) e os equídeos o menor número de efectivos (332).

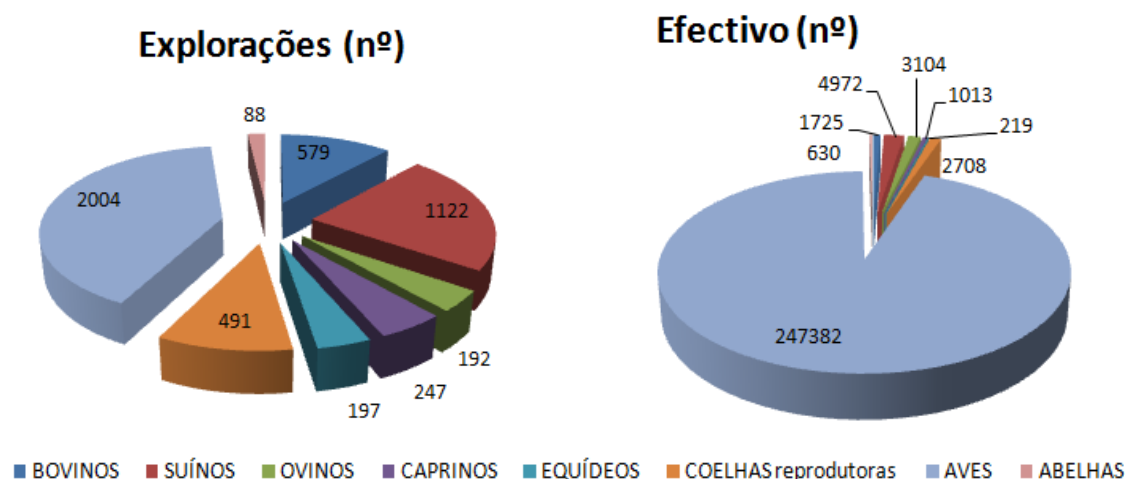


Figura 4.26 - Actividade Pecuária em Sátão - 1999 (Fonte: Recenseamento Geral da Agricultura, 1999)

No concelho de Sátão, em 1999, as explorações predominantes, tal como no concelho de Viseu, eram de produção de aves (2004 explorações) e de suínos, com 1122 explorações. Quanto ao efectivo animal, são também as aves que maior representação tem no concelho (com o destaque dos frangos de carne, incluindo galos), com cerca de 247382 animais. Por outro lado as abelhas representavam o menor de explorações (88) e de efectivos animais, os equídeos (219).

Sector Secundário

Os principais aspectos da estrutura do sector secundário nas unidades territoriais estudadas são:

- ✦ Em Portugal, as indústrias de Metalurgia de base e produtos metálicos surgem como o sector de actividade mais importante em número de empresas, mas em número de empregados, a indústria Têxtil representa a actividade mais importante. De seguida, os maiores números de empresas são nas actividades Têxtil, sendo que quanto ao pessoal empregado é a actividade de Alimentação, bebidas e tabaco;
- ✦ Predomínio da indústrias metalúrgicas de base e de produtos metálicos, que surge como o principal ramo na Região Centro e Dão-Lafões, tanto em peso no número de empresas, como no pessoal ao serviço, para a Sub-região Dão-Lafões;

- ✦ Na Região do Centro o segundo sector de actividade com um maior número de pessoal ao serviço é o de Metalurgia de base e produtos metálicos. Em relação ao número de empresas, são as indústrias alimentares, de bebidas e tabaco que predominam em sendo lugar;
- ✦ A Metalurgia de Base e Produtos Metálicos é o sector mais importante em número de empresas no concelho de Viseu, seguindo-se o sector têxtil;
- ✦ Por fim no concelho de Sátão, as indústrias Metalurgia de base e produtos metálicos, surge como principal sector de actividade (22 empresas).

Quadro 4.64 – Empresas da indústria transformadora, 2006 (Fonte: Anuário Estatístico do Centro, 2007)

Actividades	Portugal	Centro	Dão-Lafões	Viseu	Sátão
Alimentação, bebidas e tabaco	10 687	3 429	345	75	15
Têxtil	17 643	2 016	206	77	5
Couro e produtos de couro	3 465	377	3	1	0
Madeira, cortiça e suas obras	9 327	2 347	299	76	14
Pasta, papel e cartão e seus artigos	6 517	1 117	107	45	5
Coque, prod. petrolíferos refinados e combustível nuclear	1	0	0	0	0
Prod. químicos e fibras sintéticas ou artificiais	1 038	258	25	7	4
Artigos de borracha e de matérias plásticas	1 219	451	26	12	0
Produtos minerais não metálicos	5 764	2 022	155	43	14
Metalurgia de base e produtos metálicos	18 052	5 759	510	156	22
Máquinas e equipamentos não especificados	7 677	1 955	113	43	4
Equipamento electrónico e de óptica	4 618	848	57	32	0
Material de transporte	1 286	325	25	10	0
Indústrias transformadoras não especificadas	10 664	2 028	185	55	11
Total	97 958	22 932	2 056	632	94

Quadro 4.65 – Pessoal ao Serviço nas Empresas da Indústria Transformadora (Fonte: Anuário Estatístico do Centro, 2007)

Actividades	Portugal	Centro	Dão-Lafões
Alimentação, bebidas e tabaco	108 234	27 524	2 482
Têxtil	186 837	25 256	3 118
Couro e produtos de couro	-	3 881	-
Madeira, cortiça e suas obras	46 604	13 044	2 295

Actividades	Portugal	Centro	Dão-Lafões
Pasta, papel e cartão e seus artigos	48 473	8 601	443
Coque, prod. petrolíferos refinados e combustível nuclear	-	0	0
Prod. químicos e fibras sintéticas ou artificiais	-	3 451	606
Artigos de borracha e de matérias plásticas	25 833	9 821	726
Produtos minerais não metálicos	60 352	31 998	1 663
Metalurgia de base e produtos metálicos	97 908	29 182	3 405
Máquinas e equipamentos não especificados	47 642	15 974	-
Equipamento electrónico e de óptica	44 520	7 814	185
Material de transporte	32 895	9 358	-
Indústrias transformadoras não especificadas	59 578	13 281	1 197
Total	830 116	199 185	18 824

Sector Terciário

No caso da área de estudo, o sector terciário tem um peso elevado. O Comércio por grosso e a retalho e reparação de veículos representam as principais actividades do sector terciário na região do Centro, pois é esta que emprega um maior número de população activa.

Quadro 4.66 – População Activa Empregada no Sector Terciário (Fonte: Anuário Estatístico do Centro, 2007)

Actividade	Portugal	Centro
Comércio por grosso e a retalho e reparação de veículos	750,3	171,6
Alojamento e restauração	288,8	51,6
Transportes, armazenagem e comunicações	223,7	47,1
Actividades financeiras	95,7	14,7
Actividades imobiliárias	325,4	44,5
Administração Pública, defesa e segurança social «obrigatória»	327	68,9
Educação	306,7	68,9
Saúde e acção social	340,2	83,5
Outras actividades	332,7	52
Total	2 990,5	602,7

Unidade: milhares

O Turismo é a actividade do sector terciário que mais cresce, criando também, directa ou indirectamente postos de trabalho. Este ramo é fundamental para desenvolvimento da economia de Portugal.

De acordo com a Organização Mundial do Turismo, segundo dados de 2006, Portugal é um dos 20 maiores destinos do mundo. Em 2006, quase 12 milhões de turistas visitaram Portugal. Portugal é reconhecido na Europa pelo sol, praias, gastronomia e herança cultural e patrimonial.

O país afirma-se cada vez mais no contexto mundial como um dos principais destinos para os praticantes de golfe, com os seus resorts e aldeias turísticas.

A Região de Turismo Dão Lafões, com uma área aproximada de 3 000 Km², situa-se no interior centro de Portugal e é formada pelos municípios de Viseu, Aguiar da Beira, Castro Daire, Mangualde, Nelas, Oliveira de Frades, Penalva do Castelo, Sátão, São Pedro do Sul, Tondela, Vila Nova de Paiva e Vouzela.

Em plena bacia do Vouga, entre o Caramulo e o maciço da Gralheira, situa-se a zona de Lafões, composta por uma série de vales graníticos favoráveis à circulação de água, produzindo numerosas nascentes que tornam a paisagem verdejante. Fazendo o seu caminho até ao Mondego através da Região, o rio Dão integra-se numa paisagem planáltica, em cujas terras férteis se destaca o cultivo da vinha, dando nome ao afamado Vinho do Dão (todavia, em termos vitivinícolas, a região demarcada do Dão prolonga-se por outras terras, que fazem parte das vizinhas Regiões de Turismo do Centro e da Serra da Estrela).

Por toda a região pode-se encontrar um valioso património, marcas de outros tempos, desde a Pré História (numerosos vestígios do Megalitismo), à cultura castreja e domínio Romano, à época Medieval e à presença Judaica. Existem também construções religiosas de diversas épocas, casas solarengas e jardins e casas rústicas.

Também, a área em estudo apresenta ofertas para o desenvolvimento do turismo, como é apresentado nos quadros abaixo.

Quadro 4.67 - Estabelecimentos hoteleiros, Turismo no Espaço Rural e Recursos Turísticos que contam da base de dados do inventário de recursos turísticos (IRT) (2009) (Fonte: Turismo de Portugal)

Estabelecimentos Hoteleiros					
Concelho	Freguesia	Grupo	Categoria	Camas	Quartos
Sátão	Sátão	Pensão	3ª Categoria	17	8
Viseu	Rio de Loba	Hotel	3 Estrelas	146	73
Turismo no Espaço Rural					
Concelho	Freguesia	Modalidade		Camas	Quartos
Viseu	Rio de Loba	Turismo Rural		12	6
Recursos Turísticos que contam da base de dados do inventário de recursos turísticos (IRT)					
Concelho	Freguesia	Quantidade		Denominação	
Sátão	Sátão	1		Bibliotecas	
		1		Igrejas/Capelas/Ermidas	
		1		Palácios/Solares	
		1		Santuários/Locais Peregrinação	
Viseu	Cavernães	1		Igrejas/Capelas/Ermidas	

A freguesia de Sátão, no concelho de Sátão e a freguesia de Rio de Loba no concelho de Viseu são as únicas, que na área em estudo apresentam estabelecimentos hoteleiros. Na freguesia de Sátão existe um total de 17 camas distribuídas por 8 quartos e na freguesia de Rio de Loba existem 146 camas distribuídas por 73 quartos.

No concelho de Viseu existe 1 empreendimento de turismo no espaço rural, albergando 12 camas. No concelho de Sátão não existe Turismo no espaço rural.

Quer o concelho de Viseu quer o de Sátão, ambos apresentam pouca variedade de recursos turísticos, nas freguesias estudadas. Existem Pelouros/Cruzeiros/Obelisco, Bibliotecas, Igrejas/Capelas/Ermidas, Palácios/Solares e Santuários/Locais de Peregrinação.

4.10.5.3 - Níveis de Rendimento

Os dados apresentados no Quadro 4.68 mostram que, no que respeita ao ganho médio mensal, não existe uma diferença muito significativa. No entanto o concelho de Viseu apresenta um ganho médio mensal mais elevado que o concelho de Sátão.

Quadro 4.68 – Ganho médio mensal por Local de Residência (ano de 2006) (Fonte: INE, 2009)

Local de Residência	Ganho médio mensal (€)
Portugal	934
Centro	805,10
Dão-Lafões	756,30
Sátão	600,40
Viseu	779,60

4.10.6 - URBANIZAÇÃO, HABITAÇÃO E EQUIPAMENTOS COLECTIVOS

A densidade populacional, que traduz o número de habitantes por km², varia não só com a evolução do índice populacional, mas também com os índices migratórios interiores ou exteriores ao concelho, na medida em que determinadas áreas ou actividades se tornam mais atractivas para a fixação das populações.

Os concelhos de Viseu e Sátão registaram um aumento na densidade populacional desde o ano de 1991 até aos dias de hoje, apresentando em 2008 uma densidade de 195,30 hab/km² e 67 hab/km², respectivamente. No entanto, registou-se uma diminuição na densidade populacional, entre 1991 e 2001, no concelho de Sátão.

Ao nível da freguesia, em 2001, a maior densidade populacional foi verificada em Rio de Loba (473,59 hab/km²).

Em todas as unidades territoriais em estudo se verificou um aumento da densidade populacional, entre 1991 e 2001, com excepção das freguesias de Santos Evos, São Pedro de France e concelho de Sátão.

Quadro 4.69 – Densidade populacional em 1991, 2001 e 2008 (Fonte: INE, 2009)

Local de Residência	Densidade populacional (N.º/ km ²)		
	1991	2001	2008
Portugal	107,07	112,38	115,40
Centro	80,09	83,27	84,50

Local de Residência	Densidade populacional (N.º/km²)		
	1991	2001	2008
Dão-Lafões	80,97	82,07	83,50
Concelho Sátão	66,07	65,08	67
Sátão	162,39	200,35	
Concelho Viseu	164,85	184,37	195,30
Cavernães	95,78	111,91	
Rio de Loba	331,69	473,59	
Santos Evos	150,37	138,48	
São Pedro de France	93,80	77,38	

Como se pode observar pelo Quadro 4.70, segundo os resultados dos Censos de 2001, é no concelho de Viseu, que se regista um maior número de famílias clássicas comparativamente com o concelho de Sátão.

Quadro 4.70 – Famílias, Alojamentos e Edifícios em 2001 (Fonte: INE, 2009)

Local de Residência	População	Famílias Clássicas	Núcleos Familiares	Alojamentos Familiares (Fogo)	N.º de Edifícios	Indicadores		
						Dimensão Média das Famílias	Famílias/Alojamentos Familiares	Alojamentos/Edifícios
Portugal	10356117	3650757	3069745	5046744	3160043	2,84	0,72	1,60
Centro	2348397	847265	708852	1252754	992321	2,77	0,68	1,26
Dão-Lafões	286313	98914	84979	150718	129067	2,89	0,66	1,17
Concelho Sátão	13144	4367	3746	7938	7167	3,01	0,55	1,11
Sátão	3721	1169	1049	2225	1502	3,18	0,53	1,48
Concelho Viseu	93501	31576	27576	44506	31040	2,96	0,71	1,43
Cavernães	1471	482	431	746	726	3,05	0,65	1,03
Rio de Loba	8407	2669	2527	3541	2654	3,15	0,75	1,33
Santos Evos	1642	544	507	728	700	3,02	0,75	1,04
São Pedro de France	1451	470	420	587	583	3,09	0,80	1,01

De entre as unidades territoriais analisadas, é a Região Centro aquela que apresenta o menor número de pessoas por famílias (2,77) e a freguesia de Fragosela, no concelho de Viseu, a que apresenta o maior (3,28).

O concelho de Viseu comportava, em média, 0,71 famílias por alojamento e o concelho de Sátão 0,55 famílias. O número de famílias por alojamento nas freguesias situa-se entre 0,53 em Sátão e 0,80 em São Pedro de France.

Os concelhos de Viseu e Sátão apresentavam, em média, 1,43 e 1,11, respectivamente, alojamentos familiares por edifício, valores esses que são inferiores à média nacional (1,60), o maior valor registado. A menor relação de alojamentos por edifício regista-se na freguesia de São Pedro de France (1,01), ou seja um predomínio da moradia unifamiliar.

Relativamente à rede de estabelecimentos de ensino público e privado, no concelho de Viseu existem 76 Jardins-de-infância, 77 escolas de ensino básico de 1ºciclo, 11 de ensino básico de 2ºciclo, 12 de ensino básico de 3ºciclo e 3 escolas de ensino secundário. No concelho de Sátão existem 17 Jardins-de-infância, 12 escolas de ensino básico de 1ºciclo, 2 de ensino básico de 2ºciclo, 3 de ensino básico de 3ºciclo e 1 escola de ensino secundário.

Quadro 4.71 – Estabelecimentos de Ensino Público e Privado nos concelhos de Viseu e Sátão (Fonte: Roteiro das Escolas, Ministério da Educação, 2009)

Local de residência	Educação Pré-escolar	Ensino Básico 1º Ciclo	Ensino Básico 2º Ciclo	Ensino Básico 3º Ciclo	Ensino Secundário
Concelho Sátão	17	12	2	3	1
Sátão	5	2	1	2	1
Concelho Viseu	76	77	11	12	3
Cavernães	1	1	0	0	0
Rio de Loba	5	5	0	0	0
Santos Evos	2	3	0	0	0
São Pedro de France	1	1	0	0	0

4.10.7 - INFRA-ESTRUTURAS

4.10.7.1 - Saneamento Básico e Consumo de Electricidade

As taxas de cobertura das infra-estruturas básicas constituem indicadores dos respectivos níveis de desenvolvimento numa região, analisando-se seguidamente a taxa de cobertura das redes de abastecimento de água, energia e de saneamento básico.

O abastecimento de água (caudal captado e tratado) efectuado nas unidades territoriais em estudo pode ser verificado no Quadro 4.72.

Quadro 4.72 – Abastecimento de água (2006) (Fonte: Anuário Estatístico do Centro, 2007)

Unidades Territoriais	Caudal captado			Caudal tratado		
	Total	Origem		Total	Instalação de tratamento	
		Superficial	Subterrânea		Estação de tratamento de água	Posto de cloragem
Portugal	910 900	552 005	358 895	809 056	573 624	235 432
Centro	345 224	235 724	109 500	132 147	104 795	27 352
Dão-Lafões	16 762	10 411	6 351	15 241	14 739	503
Sátão	499	301	198	316	316	0
Viseu	9 290	6 581	2 709	7 937	7 937	0

No Quadro 4.73 apresenta-se a densidade da cobertura destas infra-estruturas, na região e concelhos em estudo.

Quadro 4.73 - População servida por infra-estruturas básicas (2006) (Fonte: INE, 2009)

Unidade Territorial	População servida (%)			Consumo de água por habitante (m ³ /hab)	Taxa de tratamento de águas residuais (%)
	Sistemas de abastecimento de água	Sistemas de drenagem de águas residuais	ETAR		
Portugal	91	76	70	52	94
Centro	94	71	65	49	95
Dão-Lafões	85	65	62	32	99
Sátão	77	63	53	37	100
Viseu	84	70	64	27	98

Os níveis de cobertura das diversas infra-estruturas básicas apresentavam-se, em 2006 já bastante razoáveis. De referir que ao nível concelhio de Sátão, o total das águas residuais eram tratadas.

Em 2006, a 84% da população de Viseu era abastecida com água canalizada, enquanto no concelho de Sátão esse quantitativo ficava-se pelos 77%. Na sub-região de Dão-Lafões 85% da população era abastecida com água canalizada, assim como 94% da população da região do Centro e 91% da população nacional. No que respeita à cobertura da rede de drenagem de águas residuais, verifica-se que a situação é menos positiva, principalmente a nível sub-regional e concelhio.

O consumo de água residencial e dos serviços por habitante em Viseu é inferior ao consumo existente nas restantes unidades territoriais em estudo.

A Câmara Municipal de Viseu, através dos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS) de Viseu, assegura a gestão do serviço de abastecimento de água e a drenagem de águas residuais prestado ao munícipe.

As fontes de alimentação de todo o sistema público de abastecimento de água, no concelho de Viseu, estão dependentes da ETA de Fagilde e das captações subterrâneas de água, de caudal irregular, e ainda da barragem da Maeira que permite o abastecimento a algumas freguesias.

Quanto à rede pública de águas residuais, existe a ETAR de S. Salvador e num concelho com manifesta dispersão de populações e com um solo onde predomina pedra dura, o tratamento das águas residuais recorre frequentemente a fossas sépticas.

No concelho de Sátão a gestão e exploração das infra-estruturas de abastecimento de água – captação, tratamento, e distribuição para consumo público e das infra-estruturas de recolha, tratamento e rejeição das águas residuais urbanas são asseguradas pela Câmara Municipal.

Existe uma captação do rio Vouga que abastece 64%, num total de 8526 habitantes das freguesias de Decemilo, Mioma, Rio de Moinhos, Romãs, Sátão, Silvã de Cima e parte de S. Miguel de Vila Boa. No entanto, a principal origem da água de abastecimento, neste concelho, é subterrânea.

O tratamento da água, no concelho de Sátão, tem como principal objectivo a eliminação de impurezas prejudiciais e nocivas à saúde. Assim, existem duas Estações de Tratamento de Águas (ETA): a ETA de Sátão e a ETA de Covelos.

No que se refere a infra-estruturas de tratamento de águas residuais, o concelho de Sátão é servido essencialmente por fossas sépticas com poço absorvente. No entanto, existe também, a ETAR de Sátão, a ETAR de Cigarral e a ETAR da Foz. Estas infra-estruturas tratam 71954,3m³ e servem 3730 habitantes.

Quanto à recolha de resíduos urbanos constata-se que à medida que se analisa uma unidade territorial de menor dimensão a quantidade de resíduos produzida por habitante é menor. O mesmo não se verifica nos quantitativos de resíduos urbanos recolhidos selectivamente, pois no concelho de Viseu existe mais recolha selectiva de resíduos por habitante que na sub-região de Dão-Lafões. No Quadro 4.74 é ainda possível constatar que a taxa de recolha selectiva de resíduos urbanos apresenta níveis muito baixo em todas as unidades territoriais.

Em termos de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), a região em estudo encontra-se servida pelo sistema integrado de gestão de resíduos sólidos urbanos criado pela Associação de Municípios da Região do Planalto Beirão.

Na Região do Planalto Beirão os RSU's são compostos por 60% de orgânicos, 5% de metais, 3% de vidro, 11% de papel, 13% de plásticos, 4% de têxteis e 4% de outros.

A recolha destes resíduos é garantida diariamente durante a semana pelos camiões que fazem a sua recolha e que os encaminham para o Centro de Tratamento Integrado de RSU's ou para as 3 Estações de Transferência da região do Planalto Beirão.

Quadro 4.74 – Indicadores de recolha de resíduos (2005) (Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal)

Unidade Territorial	Resíduos urbanos recolhidos (kg/hab)	Resíduos urbanos recolhidos selectivamente (kg/hab)	Proporção de resíduos urbanos recolhidos selectivamente (%)
Portugal	444,92	26,74	6,01
Centro	387,48	18,10	4,67
Dão-Lafões	331,94	10,74	3,23
Sátão	256,89	4,64	1,81
Viseu	388,06	16,94	4,37

No que diz respeito ao consumo de electricidade, os consumidores domésticos representam a grande maioria dos consumidores totais em todas as unidades territoriais. No entanto, o consumo de electricidade associado ao número de consumidores existente é significativamente mais elevado na indústria e com maior expressão a nível da região Centro. Constata-se que, das unidades territoriais em estudo, é no concelho de Sátão que se registam os rácios mais baixos de consumo de electricidade.

Quadro 4.75 - Consumo de electricidade (2007) (Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal)

Unidade Territorial	Consumo de electricidade / consumidor (milhares kWh)				
	Total	Doméstico	Agricultura	Indústria	Não doméstico
Portugal	7,86	2,61	6,06	146,40	15,94
Centro	8,26	2,35	4,20	177,23	11,79
Dão-Lafões	6,53	2,08	2,32	124,98	10,48
Sátão	2,95	1,55	1,74	27,38	5,93
Viseu	5,73	2,58	1,89	48,59	15,40

4.10.7.2 - Mobilidade e Transportes

Rede Rodoviária

O Plano Rodoviário Nacional (PRN) 2000 é um documento legislativo que estabelece as necessidades de comunicações rodoviárias de Portugal. Foi aprovado com a publicação do Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de Julho, que revogou e substituiu o Decreto-Lei n.º 380/85, de 26 de Setembro, foi submetido à Declaração de Rectificação n.º 19-D/98, de 30 de Outubro e alterado por apreciação parlamentar pela Lei n.º 98/99, de 26 de Julho e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003.

O PRN 2000 define a Rede Rodoviária Nacional como sendo constituída pela Rede Fundamental constituída por Itinerários Principais (IP's), pela Rede Complementar constituída por Itinerários Complementares (IC's) e pela Rede Nacional de Auto-Estradas.

A rede nacional fundamental integra os itinerários principais (IP), que são as vias de interesse nacional que asseguram a ligação entre centros urbanos com influência supra-distrital e destes com os principais portos, aeroportos e fronteiras.

A rede nacional complementar é constituída pelos itinerários complementares (IC) e pelas estradas nacionais (EN) e assegura a ligação entre a rede nacional fundamental e os centros urbanos de influência concelhia ou supra-concelhia, mas infra-distrital. Os itinerários complementares estabelecem as ligações regionais de maior interesse, bem como às principais vias envolventes e de acesso às áreas metropolitanas de Lisboa e Porto.

No PRN 2000 as estradas com características de auto-estrada assumem um estatuto de rede própria, sobreposta às redes fundamental e complementar. A rede nacional de auto-estradas é formada pelos elementos da rede rodoviária nacional especificamente projectados e construídos para o tráfego motorizado, que não servem as propriedades limítrofes e que reúnem um conjunto de características técnicas específicas.

Existe, ainda, uma rede de estradas regionais (ER) e de estradas municipais (EM).

A rede viária local, ilustrada na Figura 4.27, é constituída por um conjunto de eixos viários – estradas nacionais e regionais – com alguma densidade, que permitem o acesso aos principais aglomerados populacionais (sedes de concelho e de freguesia) situados na zona em análise.



Figura 4.27 – Rede viária do concelho de Viseu (Fonte: Viajar Clix, 2009)

Ao nível da rede viária local podem referir-se:

- a A24 (IP3) – que liga Vila Verde da Raia à Figueira da Foz, passando por Viseu e Coimbra;
- a A25 (IP5) – que liga Aveiro a Vilar Formoso;
- a EN231 – que liga Seia ao IP5;
- a EN229 – que liga S. João da Pesqueira a Viseu;
- a EN 228 – que liga Mortágua ao IP3;
- a EN16 – que liga S. Pedro do Sul a Vouzela;
- a EN2 – que liga o IP3 ao IP5;
- a ER337 – que liga Silgueiros a Carregal do Sal.



Figura 4.28 – Rede viária do concelho de Sátão (Fonte: Viajar Clix, 2009)

Ao nível da rede viária local podem referir-se:

- a EN229 – que liga S. João da Pesqueira a Viseu;
- a EN329 – que liga Vila Nova de Paiva a Penalva do Castelo;
- a EN229-2 – que liga a EN229 à EN329.

Das vias acima indicadas, nos concelhos de Viseu e Sátão, encontram-se todas integradas no PRN 2000, com excepção da EN229-2, que foi objecto de desclassificação da rede nacional.

Caracterização dos Movimentos Pendulares

A escolha modal dos residentes em território nacional, região e sub-região em análise, nas suas deslocações para o trabalho ou estudo, em 2001, pode ser verificada na Figura 4.29.

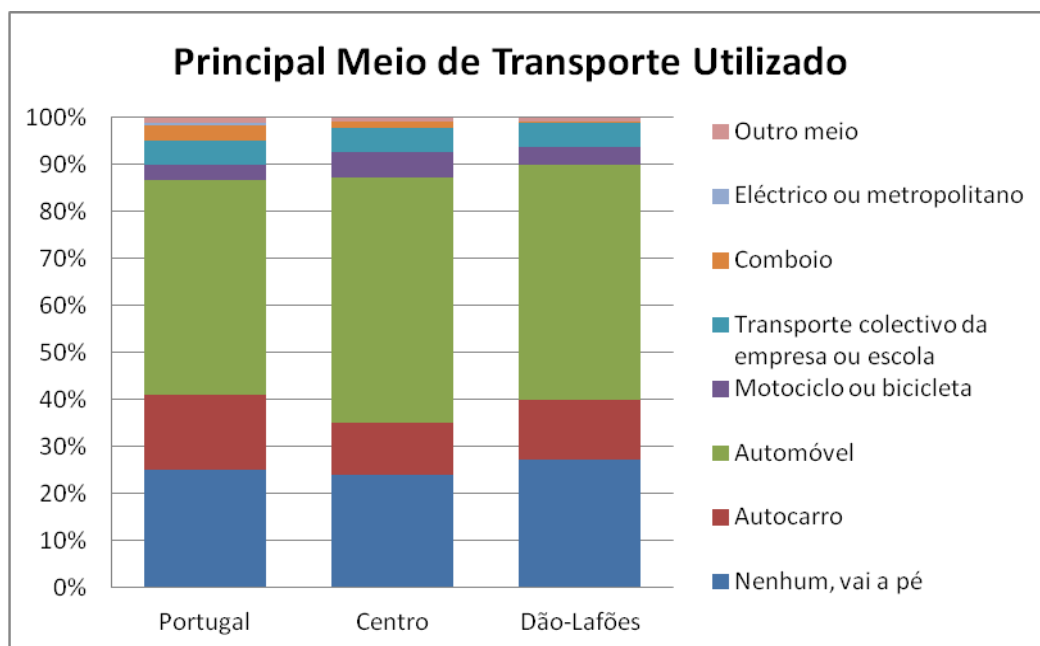


Figura 4.29 – Principal meio de transporte utilizado em Portugal, na região Centro e sub-região Dão-Lafões, na deslocação para o trabalho ou estudo (2001) (Fonte: Censos, 2001)

Em 2001, verificava-se que o meio de transporte mais utilizado nas deslocações pendulares, em Portugal, região Centro e sub-região Dão-Lafões era o automóvel ligeiro particular, sendo que existia ainda uma parte significativa da população que se deslocava a pé para o local de trabalho ou estudo.

O principal meio de transporte utilizado na deslocação para o trabalho ou estudo, pelos residentes nos concelhos e freguesias em estudo, pode ser verificado na Figura 4.30.

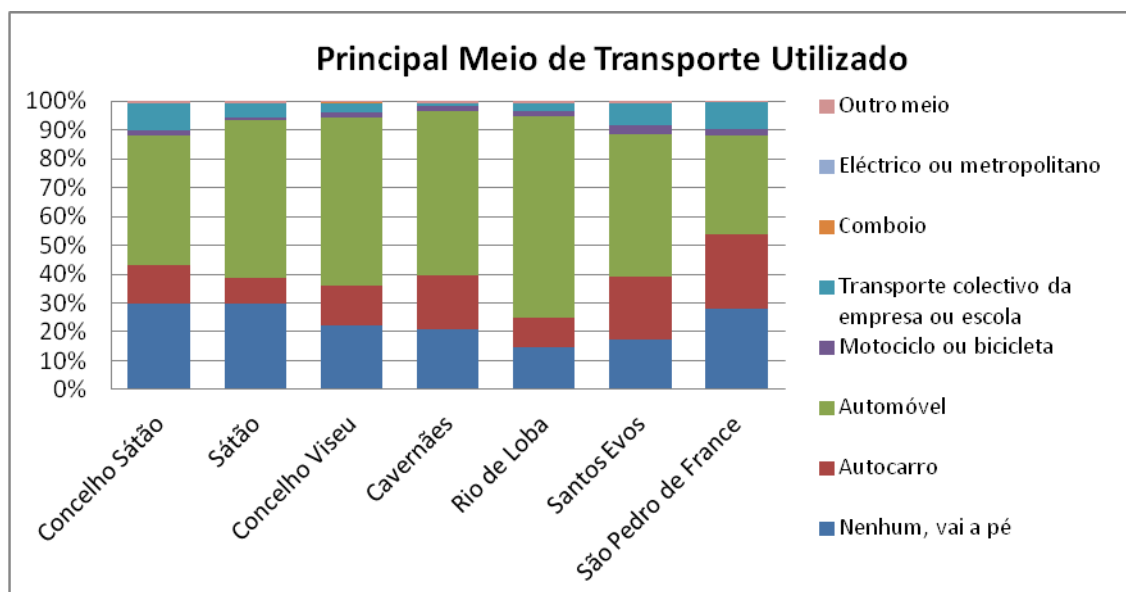


Figura 4.30 – Principal meio de transporte utilizado nos concelhos de Viseu e Sátão e nas freguesias de Cavernães, Cepões, Fragosela, Mundão, Rio de Loba, Santos Evos, Mioma, São Miguel de Vila Boa e Sátão, na deslocação para o trabalho ou estudo (2001) (Fonte: Censos, 2001)

No que concerne à escolha modal concelhia nas deslocações pendulares, mais uma vez se verifica, nos dois concelhos e em todas as freguesias, que o automóvel ligeiro particular constituía o meio de transporte mais utilizado em 2001. Também se verifica que uma percentagem significativa da população se desloca a pé, em todas as unidades territoriais, com excepção da freguesia de Santos Evos, que apresenta uma percentagem ligeiramente superior de população que desloca de autocarro.

Sinistralidade

O número de acidentes decorridos no ano de 2008, nos concelhos de Viseu e Sátão, pode ser verificado no quadro seguinte.

Quadro 4.76 – Sinistralidade nos concelhos de Sátão e Viseu, em 2008 (Fonte: Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR), 2009)

Concelho	Acidentes com vítimas		Vítimas mortais		Feridos graves		Feridos leves		Total de Vítimas		Índice de gravidade
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	
Sátão	46	3,2	3	10,8	0	0	55	3	58	2,9	6,5
Viseu	439	30,6	5	17,2	40	33	541	30	586	30	1,1

Pela análise do Quadro 4.76, verifica-se que foi o concelho de Viseu que apresentou os valores mais elevados, em todos os factores analisados, com excepção do índice de gravidade. Ou seja, no concelho de Viseu ocorreram bastantes acidentes, no entanto, de baixa gravidade (1,1) comparativamente com os que ocorreram no concelho de Sátão.

É, no entanto, de interesse referir, que no concelho de Sátão, durante o ano 2008, não ocorreu qualquer acidente, do qual tenha resultado feridos graves.

4.10.7.3 - Saúde

No tocante às ofertas ao nível da saúde pública em Viseu, em 2007, existiam três centros de saúde e dois Hospitais que servem todo o concelho, enquanto no concelho de Sátão, existia um centro de saúde e não existia qualquer Hospital (Quadro 4.77).

Quadro 4.77 – Infra-estruturas de saúde (2008) (Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal)

Unidade Territorial	Hospitais (2007)	Centros de Saúde (2007)	Extensões dos centros de saúde (2007)	Farmácias e postos farmacêuticos móveis
Portugal	198	377	1874	3037
Centro	47	109	740	780
Dão-Lafões	3	17	48	90
Sátão	0	1	2	3
Viseu	2	3	5	23

No Quadro 4.78 apresentam-se os principais indicadores de saúde por unidade territorial.

Quadro 4.78 - Indicadores de saúde (2008) (Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Portugal)

Unidade Territorial	N.º médicos por 1 000 habitantes	N.º enfermeiros por 1 000 habitantes	Camas hospitalares por 1 000 habitantes (2007)	Farmácias e postos medicam. por 1 000 habitantes
Portugal	3,70	5,30	3,50	0,30
Centro	3,10	5,30	3,40	0,30
Dão-Lafões	2,30	5,20	-	0,30

Unidade Territorial	N.º médicos por 1 000 habitantes	N.º enfermeiros por 1 000 habitantes	Camas hospitalares por 1 000 habitantes (2007)	Farmácias e postos medicam. por 1 000 habitantes
Sátão	0,80	3,30	0	0,20
Viseu	4,70	10,40	-	0,20

Pode-se concluir que o concelho de Sátão se encontra, nos diversos indicadores, num nível inferior, registando os índices mais baixos.

4.10.8 - FACTORES SÓCIO-CULTURAIS

A par com as infra-estruturas básicas os equipamentos colectivos, de cultura e lazer caracterizam o nível de desenvolvimento dum concelho e a qualidade de vida da população que o habita. A quantidade, qualidade e condições de acessibilidade aos diversos equipamentos estão directamente relacionados com os índices da qualidade de vida, funcionando como pólos de atracção e de fixação das pessoas.

Em termos de equipamentos de utilização colectiva, no concelho de Viseu, são de realçar alguns espaços:

- Equipamentos culturais – Biblioteca Municipal, 9 museus, Centro de Artes e Espectáculos de Viseu, Teatro Viriato, Pavilhão Multiusos de Viseu, Auditório Mirita Casimiro, 3 galerias de arte contemporânea e 3 espaços de exposição de arte contemporânea;
- Equipamentos desportivos - ecopista de Viseu, 2 Estádios, 5 Campos de futebol, Complexo Municipal de Piscinas do Fontelo, Campo de Ténis do Fontelo, Pavilhão de Judo do Fontelo, Circuito de Manutenção do Fontelo, Pista de Corta-Mato, Campo/Zona de lançamentos, Cerca de 90 polidesportivos e 5 Pavilhão Desportivo;
- 54 equipamentos da rede social do concelho de Viseu, que se dividem em apoio a crianças, jovens e idosos (Lares para idosos, crianças e jovens, centros dia, apoio domiciliário, ATL, creches, Centro de atendimento/ acompanhamento social, Centro de actividades ocupacionais, Lar residencial para pessoas com deficiência, Centro de acolhimento temporário para menores em risco e Apoio em regime ambulatorio;

No concelho de Sátão os espaços de utilização colectiva dividem-se em:

- 7 espaços culturais, entre eles, Bibliotecas, cinema e salas de espectáculo/ conferência/ Congressos ;

- 17 equipamentos desportivos – 2 piscinas, 12 campos de jogos desportivos e 3 pavilhões desportivos ou ginásios;
- 7 equipamentos da rede social que se divide em apoio a crianças, jovens e idosos, gabinetes de apoio aos emigrantes e minorias étnicas, apoio a toxicodependentes e deficientes.

Na freguesia de Sátão existem a Associação dos Bombeiros Voluntários do concelho de Sátão, a Associação Desportiva de Sátão, a Casa do Povo de Sátão, Grupo ZAATAM, o Grupo de escuteiros de Sátão, a ACREDIPE - Pedrosas, a Associação Recreativa de Contige, a Associação recreativa de Muxós, o Grupo Coral de Sátão e o Grupo Motard de Sátão.

Avaliando o volume de despesas, em termos globais, o concelho de Viseu apresentava, em 2006, um quantitativo muito superior que o concelho de Sátão.

Assim, à semelhança da sub-região Dão-Lafões, é para o âmbito de jogos e desportos que o grosso do investimento é canalizado no concelho de Viseu (rondando os 91%). No concelho de Sátão o investimento foi, em 2006, centralizado no sector das publicações e literatura.

Quadro 4.79 - Despesas das Câmaras municipais em actividades culturais e de desporto por município (2006)

Unidades Territoriais	Despesas de capital (milhares de euros)										
	Total	das quais									
		Património		Publicações e literatura		Música	Artes cénicas	Actividades sócio-culturais	Recintos culturais	Jogos e desportos	
		Total	Museus	Total	Bibliotecas					Total	Recintos
Números Absolutos											
Portugal	349 617	48 399	20 946	27 405	26 601	3 115	617	10 138	93 845	152 866	130 763
Centro	91 026	11 494	3 436	8 023	7 899	991	93	2 280	22 338	43 671	38 242
Dão-Lafões	8 697	198	90	538	522	67	-	303	383	6 903	6 678
Sátão	5	-	-	5	5	-	-	-	-	-	-
Viseu	2 828	146	62	-	-	-	-	110	-	2 573	2 421
Percentagem											
Portugal	100	14	6	8	8	1	-	3	27	44	37
Centro	100	13	4	9	9	1	-	3	25	48	42
Dão-Lafões	100	2	1	6	6	1	-	3	4	79	77
Sátão	100	-	-	100	100	-	-	-	-	-	-
Viseu	100	5	2	-	-	-	-	4	-	91	86

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro, 2007

4.10.9 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO

A evolução da região na ausência do projecto está estreitamente ligada às suas actuais características e às perspectivas e estratégias de desenvolvimento previstas. Do ponto de vista demográfico, a área em estudo apresenta taxas de crescimento populacional reduzidas e envelhecimento da população acentuado.

Deste modo, na ausência de intervenção sobre a área de estudo, prevê-se a seguinte evolução do ponto de vista sócio-económico:

- Continuação das actuais acessibilidades nos municípios em estudo o que implica a realização de trajectos demorados, efectuados em vias por vezes com características inadequadas, agravando assim as dificuldades de mobilidade de bens e pessoas a esta região;
- Falta de condições de acessibilidades que permitam promover a mais-valia económica dos recursos endógenos, como a comercialização de produtos agrícolas, principalmente vinicultura, a sua transformação local ou ainda o próprio turismo, impedindo a rentabilização dos recursos disponíveis na região, quer ao nível da industrial, quer ao nível turístico;
- Tendência em centrar, na cidade de Viseu, a pressão urbanística, afastando-a dos locais mais rurais. Com isto, tender-se-á a uma desertificação, com maior prejuízo para o concelho de Sátão, face ao concelho de Viseu, mantendo-se variações negativas da população e problemas ao nível da gestão do território e qualidade de vida da mesma;
- Contínua redução demográfica no concelho de Sátão, uma vez que existe a tendência de concentração da população na cidade de Viseu. Tal acontecimento, afastará, do concelho de Sátão, todos os tipos de investimento (i.e. construção, infra-estruturas), mantendo a tendência de desertificação, com a diminuição da atractividade do concelho e da qualidade de vida da população.

4.11 - PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

4.11.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

A análise deste descritor incluiu uma avaliação da situação actual na zona de intervenção do projecto, em termos de instrumentos e figuras de ordenamento. Para tal, recorreu-se à Carta Militar de Portugal do Instituto Geográfico do Exército (Folhas n.º 178, 179, 189 e 190) e às Plantas de Ordenamento dos Planos Directores Municipais (PDM) de Viseu e Sátão.

Como resultado desta análise e com base nas cartas dos referidos PDM e de outros planos de abrangência intra-municipal, foi elaborado o Desenho n.º EN229-EP.EIA-23 – Planta Síntese de Ordenamento, apresentado no Tomo 1.3 – Peças Desenhadas do presente EIA.

Numa perspectiva de “contextualização”, serão analisados os planos de desenvolvimento e/ou ordenamento do território de nível superior (planos sectoriais, planos especiais de ordenamento do território, plano regional de ordenamento do território e planos intermunicipais de ordenamento do território), bem como os planos estratégicos.

Para a compreensão das dinâmicas territoriais na área em estudo, e dado o seu carácter regulamentar, será dada especial atenção aos Planos Municipais de Ordenamento do Território – Plano Director Municipal, Planos de Urbanização e Planos de Pormenor.

4.11.2 - INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO E DE DESENVOLVIMENTO DO TERRITÓRIO

O principal objectivo do ordenamento do território é estabelecer os equilíbrios necessários, de forma a assegurar que as dinâmicas territoriais se traduzem em processos de desenvolvimento, ambiental e socialmente sustentável.

Os processos de ordenamento do território concretizam-se em instrumentos de planeamento e gestão que procuram regular as dinâmicas territoriais, quer através do estabelecimento de quadros estratégicos do ordenamento do espaço, quer definindo os regimes específicos de uso do solo e respectiva programação.

Foi efectuado um levantamento dos instrumentos de gestão territorial de todos os concelhos atravessados, apresentando-se no Anexo G do Tomo 1.2 – Anexos Técnicos uma listagem, contendo o resumo de toda a informação recolhida.

Dos instrumentos de gestão territorial em vigor para cada concelho atravessado, analisam-se no presente capítulo os Planos de Ordenamento do Território afectos à área em estudo, cuja listagem se apresenta no quadro seguinte.

Quadro 4.80 – Instrumentos de Ordenamento e Planeamento do Território na Área em Estudo

Instrumento de Ordenamento e Planeamento do Território (Âmbito Territorial)	Apresentação e Quadro Legal e Regulamentar
Planos de âmbito nacional ou regional	
Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro	A área em estudo insere-se na área abrangida pelo PROT do Centro, que se encontra em elaboração.
Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Dão Lafões	Os concelhos e a área em estudo integram-se na área abrangida pelo PROF do Dão Lafões que foi aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 07/2006 de 18 de Julho que foi publicado em Diário da República, 1ª série – n.º 137 de 18 de Julho de 2006.
Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do rio Mondego	A área em estudo insere-se na área de abrangência do PBH do rio Mondego, elaborado pelo Instituto da Água (INAG) em 2000 e aprovado por Decreto Regulamentar n.º 9/2002, de 01 de Março.
Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do rio Vouga	A área em estudo insere-se, numa pequena percentagem, na área de abrangência do PBH do rio Vouga, elaborado pelo Instituto da Água (INAG) em 2000 e aprovado por Decreto Regulamentar n.º 15/2002, de 14 de Março.
“Região Demarcada do Dão”	A área em estudo insere-se na região vitivinícola do Dão que foi demarcada e regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 376/93, de 5 de Novembro (aprova o Estatuto da Região Vitivinícola do Dão), Decreto-Lei n.º 103/2000, de 2 de Junho (altera a alínea a) do n.º 3 do artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 376/93 de 5 de Novembro), e Regulamento (CE) 1493/99, de 17 de Maio (estabelece a organização comum do mercado vitivinícola).
“Área de Produção da Maçã Bravo de Esmolfe”	Os traçados em apreço encontram-se englobados na “Área de Produção da Maçã Bravo de Esmolfe” que foi aprovada em Diário da República n.º 38, II – Série, 15-02-94, pelo Despacho n.º 58/94, de 15 de Fevereiro.
“Área de Produção da Maçã da Beira Alta”	A área de estudo engloba-se na “Área de Produção da Maçã da Beira Alta”, que foi aprovada em Diário da República n.º 38, II – Série, 15-02-94, pelo Despacho n.º 60/94, de 15 de Fevereiro.
Concelho de Viseu	
Plano Director Municipal (PDM) de Viseu	A área em estudo é abrangida pelo Plano Director Municipal (PDM) do concelho de Viseu. O PDM de Viseu, actualmente em vigor, foi publicado pelo Governo através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 173/95 de 19 de Dezembro de 1995. Este Plano teve as seguintes alterações: • 1ª Alteração de Pormenor – Declaração nº306/2000 de 9 de Setembro de 2000; • 2ª Alteração Regime Simplificado – Aviso nº27224/2008 de 13 de Novembro de 2008; Encontra-se a decorrer a revisão do PDM de Viseu.
Segundo o Regulamento do PDM de Viseu, a área de estudo abrange as seguintes áreas de sujeitas a elaboração de plano pormenor (P Pi): • PP 8 – Zona contígua ao nó do IP5 em Travassós de Baixo; • PP 9 – Zona a nascente do IP5 em Travassós de Baixo;	

Instrumento de Ordenamento e Planeamento do Território (Âmbito Territorial)	Apresentação e Quadro Legal e Regulamentar
• PP 10 – Zona a nascente da Circunvalação Rural; • PP 35 – Zona envolvente ao nó do IP 5 em Fragosela.	
	Concelho de Sátão
Plano Director Municipal (PDM) de Sátão	A área em estudo é abrangida pelo Plano Director Municipal (PDM) do concelho de Sátão. O PDM de Sátão, actualmente em vigor, foi publicado em Diário da República, I Série B, nº262, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 64/93 de 09 de Novembro de 1993. Encontra-se a decorrer a revisão do PDM de Sátão.

4.11.3 - IDENTIFICAÇÃO DAS FIGURAS DE ORDENAMENTO NA ÁREA EM ESTUDO

No presente capítulo serão identificados os planos sectoriais de ordenamento do território, vigentes para a área em estudo.

4.11.3.1 - Planos de Bacia Hidrográfica

A área em estudo insere-se nas bacias hidrográficas do rio Mondego e rio Vouga, cuja gestão territorial está regulamentada pelos respectivos Planos de Bacia Hidrográfica (PBH).

Os PBH têm como objectivo apresentar um diagnóstico da situação existente na bacia hidrográfica, definir os objectivos ambientais de curto, médio e longo prazos, delinear propostas de medidas e acções e estabelecer a programação física, financeira e institucional das medidas e acções seleccionadas, tendo em vista a prossecução de uma política coerente, eficaz e consequente de recursos hídricos, bem como definir normas de orientação com vista ao cumprimento dos objectivos definidos.

No que se refere ao Plano de Bacia Hidrográfica do Mondego e Plano de Bacia Hidrográfica do Vouga, pode referir-se que a construção e a exploração dos traçados em estudo não contraria as directrizes estratégicas de gestão, bem como as normas específicas estabelecidas nos planos, com vista a alcançar os objectivos ambientais e sócio-económicos do mesmo.

4.11.3.2 - Planos Regionais de Ordenamento

Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT-Centro)

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

O Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro, que se encontra em elaboração (fase de consultas), pretende ser um instrumento fundamental de articulação entre o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, o PNPOT, os diversos instrumentos de política sectorial com expressão territorial e os instrumentos de planeamento municipal.

Pode referir-se a construção e a exploração dos traçados em estudo não interferem com as medidas previstas no PROT-Centro.

Plano Regional de Ordenamento Florestal

Os Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) são instrumentos sectoriais de gestão territorial, definidos pela Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96 de 17 de Agosto), que estabelecem as normas de intervenção sobre a ocupação e a utilização dos espaços florestais.

Têm como objectivos gerais:

- Avaliar as potencialidades dos espaços florestais, do ponto de vista dos seus usos dominantes;
- Definir o elenco de espécies a privilegiar nas acções de expansão e reconversão do património florestal;
- Identificar dos modelos gerais de silvicultura e de gestão dos recursos mais adequados;
- Definir áreas críticas do ponto de vista do risco de incêndio, da sensibilidade à erosão e da importância ecológica, social e cultural, bem como das normas específicas de silvicultura e de utilização sustentada dos recursos a aplicar a estes espaços.

O Decreto-Lei n.º 204/99 de 9 de Junho regula o processo de elaboração, de aprovação, de execução e de alteração dos planos regionais de ordenamento florestal a aplicar nos espaços florestais, nos termos do artigo 5.º da Lei de Bases da Política Florestal.

Os concelhos e a área em estudo integram-se na área abrangida pelo Plano Regional de Ordenamento Florestal do Dão Lafões, denominado PROF do Dão Lafões, um instrumento de gestão territorial que incide exclusivamente sobre os espaços florestais e que estabelece normas de utilização e ocupação florestal destes espaços, de forma a promover e garantir a produção sustentada do conjunto de bens e serviços a eles associados, salvaguardando os objectivos da política florestal nacional.

O PROF do Dão Lafões foi aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 07/2006 de 18 de Julho que foi publicado em Diário da República, 1ª série – n.º 137 de 18 de Julho de 2006.

Os corredores de traçado em estudo interceptam uma unidade homogénea, definidas no PROF do Dão Lafões:

- Sub-região homogénea “Floresta da Beira Alta”, que tem como objectivos específicos aumentar a área arborizada dos espaços florestais e promover a sua recuperação através da arborização com espécies de elevado potencial produtivo para a região, aumentar e adequar a totalidade dos espaços florestais ao uso para actividades de contemplação da paisagem, recreio e lazer ligadas à natureza, proteger as vertentes dos rios Vouga, Dão e Mondego e seus afluentes, desenvolver a prática da pesca nas águas interiores associada ao aproveitamento para recreio nos espaços florestais e executar planos de gestão adequados nos espaços florestais sob gestão da Administração Pública, tornando-os modelos a seguir pelos particulares.

Dentro desta área homogénea, são interceptados Corredores Ecológicos, os quais são considerados zonas sensíveis para a conservação. Os Corredores Ecológicos, contribuem para a formação de metapopulações de comunidades da fauna e da flora, tendo como objectivo conectar populações, núcleos ou elementos isolados, e integram os principais eixos de conexão, delimitados no mapa síntese com a largura máxima de 3 km.

4.11.3.3 - Regiões Demarcadas e Áreas de Produção

Região Demarcada do Dão

Os traçados em apreço encontram-se englobados na “Região Demarcada do Dão”, que abrange os concelhos de Viseu e Sátão. Esta região vitivinícola do Dão foi demarcada e regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 376/93, de 5 de Novembro (aprova o Estatuto da Região Vitivinícola do Dão), Decreto-Lei n.º 103/2000, de 2 de Junho (altera a alínea a) do n.º 3 do artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 376/93 de 5 de Novembro), e Regulamento (CE) 1493/99, de 17 de Maio (estabelece a organização comum do mercado vitivinícola).

O Decreto-Lei n.º 376/93, de 5 de Novembro reconheceu que a área geográfica correspondente à Denominação de Origem "Dão" encontra-se apta para produzir vinhos brancos, tintos e espumantes e ainda "é confirmada como denominação de origem controlada (DOC) a denominação «Dão» de que podem usufruir os vinhos tintos, rosados e brancos produzidos na região vitivinícola tradicionalmente designada «Região Demarcada do Dão» (...) integrando-se na categoria dos vinhos de qualidade produzidos em regiões determinadas (VQPRD) da nomenclatura comunitária."

Conforme estabelecido no mesmo Decreto-Lei, "as vinhas destinadas à elaboração dos vinhos de qualidade a que se refere o presente Estatuto devem ser instaladas em terrenos predominantemente graníticos com solos litólicos pardos não húmidos e em alguns afloramentos xistosos com solos mediterrânicos pardos não húmidos."

A Região Demarcada do Dão, uma das mais vastas de Portugal, desenvolve-se por uma área aproximada de 375 mil hectares. Entre montanhas e vales, delimitada pelas Serras da Estrela, Caramulo, Lousã, Buçaco, Nave e Açor, cruzada por alguns dos rios mais emblemáticos de Portugal: o Mondego, o Vouga, o Paiva e, naturalmente, o Dão, centro da região e que lhe emprestou a designação oficial.

Em função de um conjunto de factores - clima, tipo de solos, altitude, entre outros - a região está dividida em várias sub-regiões:

- Sub-Região Beira Alta
- Sub-Região Alva
- Sub-Região Besteiros
- Sub-Região Castendo
- Sub-Região Serra da Estrela
- Sub-Região Silgueiros
- Sub-Região Terras da Azurara
- Sub-Região Terras de Senhorim

Os traçados em análise atravessam apenas duas sub-regiões, a Sub-Região Beira Alta (os concelhos Sátão e Viseu, excluídas as freguesias de Bodiosa, Caíde, Campo, Lordosa e Ribafeita) e a Sub-Região Silgueiros (concelho de Viseu, freguesias de Fragosela, Povolide, São João de Lourosa, Santos Evos e Silgueiros).

Na região em que se desenvolve os traçados, os instrumentos de planeamento existentes e o quadro legal do sector vitivinícola, têm determinado a "construção" e alteração da paisagem, conciliando o desenvolvimento urbano com a protecção e valorização da paisagem cultural e vinícola.

Área de Produção da Maçã Bravo de Esmolfe

Os traçados em apreço encontram-se englobados na “Área de Produção da Maçã Bravo de Esmolfe”, que abrange os concelhos de Viseu e Sátão.

A Área de Produção da Maçã Bravo de Esmolfe foi aprovada em Diário da República n.º 38, II – Série, 15-02-94, pelo Despacho n.º58/94, de 15 de Fevereiro e tem como objectivo proteger a denominação de origem e valorizar a maçã Bravo de Esmolfe.

Área de Produção da Maçã da Beira Alta

A área de estudo engloba-se também na “Área de Produção da Maçã da Beira Alta”, que abrange o distrito de Viseu, logo os concelhos de Viseu e Sátão.

A Área de Produção da Maçã da Beira Alta foi aprovada em Diário da República n.º 38, II – Série, 15-02-94, pelo Despacho n.º60/94, de 15 de Fevereiro e tem como objectivo proteger a indicação geográfica e valorizar a maçã da Beira Alta.

4.11.3.4 - Planos Municipais de Ordenamento do Território

Os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) são instrumentos de natureza regulamentar, aprovados pelos municípios, que estabelecem o regime de uso do solo, definindo modelos de evolução previsível da ocupação humana e da organização de redes e sistemas urbanos e, na escala adequada, parâmetros de aproveitamento do solo e de garantia da qualidade ambiental.

Os corredores em estudo inserem-se nas áreas de intervenção de diversos PMOT, conforme se pode observar no Desenho n.º EN229-EP.EIA-23 – Planta Síntese de Ordenamento, designadamente:

- Plano Director Municipal (PDM) de Viseu;
- Plano Director Municipal (PDM) de Sátão;
- PP 8 – Zona contígua ao nó do IP5 em Travassós de Baixo;
- PP 9 – Zona a nascente do IP5 em Travassós de Baixo;
- PP 10 – Zona a nascente da Circunvalação Rural;
- PP 35 – Zona envolvente ao nó do IP 5 em Fragosela.

A organização do espaço dos concelhos atravessados, regulamentada nos respectivos PDMs, visa assim, assegurar a afectação das diferentes parcelas do território às utilizações mais adequadas. As soluções do traçado rodoviário em apreço interceptam, no território, várias classes de espaços, tendo sido uniformizadas no presente estudo, de modo a conseguir obter um instrumento de análise, conforme se enuncia no quadro seguinte.

Quadro 4.81 – Uniformização das Classes de Ordenamento

Carta Síntese de Ordenamento	Concelhos	Classes de Ordenamento (PDM)
Espaços Urbanos	Viseu	Espaços Urbanos
	Sátão	Espaços Urbanos
Espaços Urbanizáveis (Área de Expansão)	Viseu	Espaços Urbanizáveis (Área de Expansão)
Espaços Agrícolas	Viseu	Espaço Agrícola I (EAI)
		Espaço Agrícola II (EAI)
	Sátão	Espaço Agrícola (zona incluída na RAN)
Espaços Florestais	Viseu	Espaço Florestal I (EFI)
		Espaço Florestal II (EFII)
	Sátão	Espaços Florestais
Espaços Florestais Condicionados	Viseu	Espaço Florestal III (EFIII)

Nos quadros apresentados no Anexo G do Tomo 1.2 (Anexos Técnicos) do presente EIA, apresenta-se uma caracterização resumida das classes de espaço constantes dos PDM dos municípios englobados na presente análise.

Com base nas Plantas de Ordenamento dos PDM indicados, foi elaborada uma Carta Síntese de Ordenamento que constitui o Desenho n.º EN229-EP.EIA-23 – Planta Síntese de Ordenamento, do Tomo 1.3 – Peças Desenhadas, onde se representam as classes anteriormente indicadas.

Seguidamente apresenta-se a caracterização uniformizada, utilizada no presente estudo, das classes indicadas no quadro anterior.

Quadro 4.82 – Descrição das Classes de Ordenamento uniformizadas

Classes	Definição
Espaços Urbanos	Áreas constituídas por malhas urbanas, em que maioria dos lotes ou parcelas se encontra edificada, estrutura viária fundamental definida e existente e infra-estruturas urbanísticas no todo ou em parte, colmatando-se as áreas intersticiais.
Espaços Urbanizáveis	Espaços urbanizáveis são áreas em que se admite a edificação de

Classes	Definição
(Áreas de Expansão)	novas áreas urbanas e destinam-se à expansão dos espaços urbanos consolidados ou em processo de formação.
Espaços Agrícolas	As áreas agrícolas são áreas que, pelas suas potencialidades, podem ser exploradas agricolamente, e que incluem os solos da Reserva Agrícola Nacional.
Espaços Florestais	Os espaços florestais abrangem as áreas com características adequadas, predominantemente ao uso florestal ou que as possam vir a adquirir, admitindo-se outros usos, como habitacional, instalações de explorações agro-pecuárias, unidades de exploração hoteleira, unidades industriais e ou de armazenagem.
Espaços Florestais Condicionados	Áreas em que os usos permitidos serão predominantemente florestais não sendo permitido qualquer tipo de construção.

4.11.4 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO

No que diz respeito aos instrumentos de ordenamento do território e de classes definidas nos PDM, considera-se que na ausência de projecto, estas permanecerão como descrito na caracterização da situação actual, prevendo-se apenas as alterações decorrentes das revisões dos referidos instrumentos, que estão actualmente a decorrer.

4.12 -CONDICIONANTES AO USO DO SOLO

4.12.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

A análise deste descritor inclui uma avaliação da situação actual na zona em que se desenvolvem os traçados – objecto do Estudo Prévio da Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão, em termos de condicionantes (estabelecidas por áreas regulamentares). Para tal, recorreu-se à Carta Militar de Portugal do Instituto Geográfico do Exército (Folhas n.º 178, 179 e 189) e às Plantas de Condicionantes dos Planos Directores Municipais (PDM) de Viseu e de Sátão. Foram também contactadas várias entidades públicas detentoras de informações relevantes nesta matéria a fim de complementar a informação existente. Adicionalmente, foram consideradas outras condicionantes que possam ter eventual interferência com o projecto, tais como, áreas de protecção do domínio público hídrico, de espaços culturais, entre outros.

Como resultado desta análise e com base nas cartas dos referidos PDM's e outras informações fornecidas por entidades públicas, foram elaborados os Desenhos n.º EN229-EP.EIA-20 (Reserva

Agrícola Nacional), n.º EN229-EP.EIA-21 (Reserva Ecológica Nacional) e n.º EN229-EP.EIA-22 – Outras Condicionantes, apresentados no Tomo 1.3 – Peças Desenhadas do presente EIA.

Consideram-se como áreas regulamentares as zonas definidas como Reserva Agrícola Nacional (RAN), Reserva Ecológica Nacional (REN), Domínio Público Hídrico, Biótopos, Áreas de Paisagem Protegida, Parques Naturais, Áreas de Paisagem Natural e Áreas Sujeitas ao Regime Florestal, entre outras. Nos capítulos que se seguem, apresenta-se uma descrição das condicionantes regulamentares e outras existentes na área em estudo.

4.12.2 - RESERVA AGRÍCOLA NACIONAL E OUTRAS ÁREAS AGRÍCOLAS

A análise deste descritor inclui uma descrição da situação actual na zona de intervenção do projecto, em termos de áreas de Reserva Agrícola Nacional (RAN), bem como de áreas de actual utilização agrícola.

Na descrição da situação actual, recorreu-se às Plantas de Reserva Agrícola Nacional dos PDM de Viseu e Sátão, às informações fornecidas por entidades públicas relevantes na matéria (designadamente, a Direcção Regional de Agricultura do Centro), às informações retiradas da cartografia e fotografia aérea e aos dados recolhidos nas visitas de campo efectuadas.

Como resultado desta análise e com base nas cartas dos referidos PDM, foi elaborado o Desenho n.º EN229-EP.EIA-20 (Reserva Agrícola Nacional). A área analisada constitui um corredor de 1000 m para cada lado dos traçados em estudo.

Reserva Agrícola Nacional

A Reserva Agrícola Nacional encontra-se regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de Março, que revoga o Decreto-Lei n.º 196/89, de 14 de Junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 274/92, de 12 de Dezembro e pelo Decreto-Lei n.º 278/95 de 25 de Outubro, visando defender os solos de melhor aptidão agrícola, afectando-os exclusivamente a este tipo de utilização. Esta condicionante legal foi aprovada, para os concelhos de Viseu e Sátão, juntamente com os respectivos PDM.

As áreas de RAN são constituídas por solos de capacidade A e B, bem como todos os solos aluviais e coluvionais. Incluídos na classe A estão os solos com elevada capacidade de uso agrícola, com poucas ou nenhuma limitações, sem riscos de erosão ou com riscos muito ligeiros e, portanto, susceptíveis de utilização agrícola intensiva. Na classe B incluem-se os solos de capacidade de uso elevada, com limitações moderadas, riscos de erosão moderados e, como tal, passíveis de utilização agrícola

moderadamente intensiva. Atendendo à importância e escassez destes solos com elevada aptidão agronómica no território nacional e visando garantir a sua afectação à agricultura, considera-se de extrema importância a conservação dos mesmos.

Na área de desenvolvimento dos corredores em que se desenvolvem os traçados, verifica-se que as áreas de RAN se encontram dispersas pelo território.

No Capítulo 5.12 - do presente documento, apresenta-se a afectação prevista de cada uma das soluções de traçado sobre esta condicionante legal.

Outras Áreas Agrícolas

Com o intuito de averiguar a existência de áreas de especial interesse para a actividade agrícola contactaram-se as entidades indicadas seguidamente: Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAP-Centro), Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR) e Instituto do Vinho e da Vinha (IVV).

Da parte do Instituto do Vinho e da Vinha (IVV) foi recebida informação relativa a parcelas de vinha existentes na de estudo. Da Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Centro foi recebida informação referente a duas áreas de regadio tradicional. Esta informação encontra-se representada no Desenho EN229-EP.EIA-22 – Outras Condicionantes – apresentado no Tomo 1.3 do presente EIA. A afectação destas áreas pelas soluções de traçado em estudo é objecto de análise no Capítulo 5.12 - do presente EIA.

4.12.3 - RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL

A análise deste descritor inclui uma descrição da situação actual na zona de intervenção do projecto, em termos de áreas de Reserva Ecológica Nacional (REN).

Para a descrição da situação actual, recorreu-se às Plantas de Reserva Ecológica Nacional disponibilizadas no Sistema Nacional de Informação do Território (SNIT) da Direcção Geral de Ordenamento do Território – Divisão de Urbanismo (DGOT-DU).

Como resultado desta análise foi elaborada Planta de Áreas Incluídas na Reserva Ecológica Nacional (R.E.N.) (Desenho n.º EN229-EP.EIA-21) onde se encontra representada a Reserva Ecológica Nacional.

Neste capítulo, inclui-se ainda a avaliação dos impactes nesta condicionante, analisando-se em detalhe a afectação das áreas classificadas pertencentes à Reserva Ecológica Nacional (REN).

A Reserva Ecológica Nacional (REN) foi criada pelo Decreto-Lei n.º 321/83 de 5 de Junho, com a finalidade de possibilitar a exploração dos recursos e a utilização do território com salvaguarda de determinadas funções e potencialidades, de que dependem o equilíbrio ecológico e a estrutura biofísica das regiões bem como a permanência de muitos dos seus valores económicos, sociais e culturais. O Decreto-Lei n.º 93/90 de 19 de Março reviu o regime jurídico da REN, tendo sido alterado pelo Decreto-Lei n.º 316/90, de 13 de Outubro, pelo Decreto-Lei n.º 451/91, de 4 de Dezembro, pelo Decreto-Lei n.º 213/92 de 12 de Outubro, pelo Decreto-Lei n.º 79/95 de 20 de Abril, pelo Decreto-Lei n.º 203/2002, de 1 de Outubro e pelo Decreto-Lei n.º 180/2006 de 6 de Setembro. Como diplomas complementares ao Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março refere-se ainda: a Portaria n.º 813/2007, de 27 de Julho que fixa os elementos com que devem ser instruídos os pedidos de autorização para o uso de áreas da REN (previstos no artigo 4ºA do Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março), a Portaria n.º 814/2007, de 27 de Julho que fixa as taxas dos pedidos de autorização de usos e acções compatíveis com a afectação de certas áreas ao regime de Reserva Ecológica Nacional e o Despacho normativo n.º 1/2004, de 5 de Janeiro que determina a composição da Comissão Nacional de Reserva Ecológica Nacional.

Por fim, merece uma referência o recentemente publicado Decreto-Lei n.º 166/2008 de 22 de Agosto que estabelecerá (30 dias após a data de publicação) o novo regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional.

No concelho de Viseu, a REN encontra-se formalmente delimitada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 95/96, de 26 de Junho. No concelho de Sátão esta condicionante legal encontra-se estabelecida na Portaria n.º 808/93 de 7 de Setembro. Refere-se, contudo, que actualmente (à luz do quadro legal da REN em vigor) as áreas de REN em vigor correspondem às disponibilizadas no Sistema Nacional de Informação do Território da DGOT-DU.

As áreas de maior sensibilidade ecológica, classificadas como Reserva Ecológica Nacional, na área em estudo, correspondem às seguintes classes:

- Áreas de máxima infiltração;
- Cabeceiras de linhas de água;
- Áreas com risco de erosão;
- Áreas ameaçadas por cheias.

No Capítulo 5.12 - analisa-se a afectação prevista de cada solução de traçado em estudo com as áreas de REN cartografadas na área em estudo.

4.12.4 - ÁREAS SUJEITAS A REGIME FLORESTAL / RECURSOS CINEGÉTICOS

Na matéria de recursos florestais foi contactada, no âmbito do presente projecto, a Autoridade Florestal Nacional, tendo sido solicitada informação acerca de: programas de acção florestal, projectos florestais financiados ou não por fundos comunitários e perímetros de caça existentes na área em estudo.

No que respeita ao uso florestal, refere-se na área de estudo, a existência de uma vasta área de perímetro florestal (área submetida ao regime florestal parcial) e a mancha classificada como corredor ecológico no âmbito do Plano Regional de Ordenamento Florestal de Dão-Lafões.

A análise da afectação dos usos florestais do concelho será abordada no Capítulo 5.12 - do referente aos impactes previstos nas condicionantes legais da área em estudo e no capítulo 5.9 - referente aos impactes previstos nos usos do solo, adiante apresentados.

De acordo com a informação obtida da Autoridade Florestal Nacional, no que se refere aos recursos cinegéticos existentes na área em estudo, regista-se existência de uma zona de caça associativa e 14 zonas de caça municipais.

4.12.5 - OUTROS EQUIPAMENTOS, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES

Ao longo do corredor onde se desenvolve a infra-estrutura rodoviária em apreço, encontram-se identificadas outras servidões e restrições que constam das Cartas de Condicionantes dos PDM dos concelhos intersectados pelas soluções de traçado em estudo. Destas, merece especial referência uma pedreira licenciada e respectiva zona de expansão, uma área de direitos concedidos para a exploração de recursos geológicos, as infra-estruturas da rede eléctrica, incluindo linhas eléctricas e postos de transformação e a localização de marcos geodésicos na área de estudo. A afectação destas áreas e infra-estruturas é objecto de análise no Capítulo 5.12 - do presente documento.

A fim de aferir a eventual afectação de outros equipamentos, áreas de servidões e restrições foram efectuados pedidos de informação a diversas entidades, referindo-se seguidamente os dados e informações recebidas, até à data, que merecem destaque.

A REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A., referiu, na área em estudo, a inexistência de infra-estruturas da Rede Nacional de Transporte de Electricidade, constituída por linhas e subestações de tensão superior a 110kV.

A REFER – E.P.E. – Rede Ferroviária Nacional, referiu a inexistência de infra-estruturas ferroviárias existentes ou previstas na zona em estudo.

A ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações, referiu a inexistência de servidões radioelétricas constituídas ou em vias de constituição na área em estudo.

A ANA Aeroportos, S.A. informou que os corredores de traçado em estudo não se inserem em qualquer servidão aeronáutica civil pelo que não está sujeito às condicionantes a elas devidas.

Relativamente à rede de abastecimento de gás, de acordo com a informação fornecida pela REN – Gasodutos, S.A., verifica-se que na área de estudo não existem interferências com infra-estruturas da concessionária da Rede Nacional de Transporte de Gás Natural em alta pressão.

4.12.6 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO

No que se refere às Condicionantes ao Uso do Solo, considera-se que na ausência de projecto, seria expectável a respectiva salvaguarda, não se prevendo alterações relevantes nesta matéria.

4.13 -PATRIMÓNIO CULTURAL

4.13.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

O presente capítulo procura definir um enquadramento histórico da área de afectação do projecto, assim como identificar e caracterizar os elementos patrimoniais existentes que poderão de alguma forma sofrer impactes.

São consideradas diferentes realidades patrimoniais que podem remeter para elementos abrangidos por figuras de protecção, com importância científica e/ou contextos particulares que traduzam dinâmicas antrópicas antigas.

São assim várias as ocorrências patrimoniais que podem vir a ser abordadas, sendo de destacar os elementos arqueológicos propriamente ditos (sítios complexos com estruturas associadas, áreas de dispersão de materiais e achados isolados), património arquitectónico edificado e realidades que representem contextos de importância etnográfica e antropológica.

A metodologia geral de caracterização da situação actual envolve três etapas fundamentais, ou seja, a pesquisa documental, o trabalho de campo e o registo em inventário.

A pesquisa documental foi baseada num levantamento bibliográfico (inventários patrimoniais de organismos públicos, bibliografia especializada de âmbito local e regional, projectos de investigação, tais como teses académicas, cartas arqueológicas e processos arquivados no IGESPAR, e planos de ordenamento e gestão do território) e num levantamento toponímico e fisiográfico, a partir da Carta Militar de Portugal, à escala 1:25000.

Em campo foram desempenhadas distintas tarefas. Procedeu-se ao reconhecimento dos dados inventariados durante a fase de levantamento bibliográfico e dos indícios toponímicos e fisiográficos. A recolha de informação oral junto dos habitantes e instituições locais conectadas com o património e posterior confirmação de dados também compreende uma tarefa fundamental na fase de trabalho de campo. Por fim, a prospecção arqueológica selectiva da área de implementação do projecto em estudo (conforme o ponto 2.1 da Circular do Instituto Português de Arqueologia “Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental”, de 10 de Setembro de 2004) foi desenvolvida na faixa de 400 metros de largura centrada no eixo da via, numa extensão de cerca de 23 km. Esta tarefa consistiu na identificação e actualização dos dados patrimoniais inventariados durante a fase de levantamento bibliográfico e no reconhecimento de eventuais áreas com interesse toponímico e fisiográfico ou que se apresentem com um considerável número de sítios arqueológicos nas imediações.

A inventariação pretende corresponder a um levantamento sistemático, actualizado e exaustivo das ocorrências de valor patrimonial presentes na área de incidência do projecto. Para o registo das ocorrências é utilizada uma ficha-tipo (Anexo G.4 apresentado no Tomo 1.2 – Anexos Técnicos), cujo modelo apresenta os seguintes campos: Identificação (n.º inventário e designação), localização (distrito, concelho, freguesia, lugar/topónimo, coordenadas, CMP, acesso e altitude), caracterização (categoria, tipologia, cronologia, descrição, estado de conservação, uso do solo, classificação/protecção/inventariação e bibliografia) importância patrimonial e fotografias. Apenas relativamente aos elementos patrimoniais identificados dentro do corredor de estudo serão feitas as Fichas de Sítio.

As realidades patrimoniais identificadas são integradas na cartografia de projecto, constituindo um instrumento fundamental para a identificação dos espaços com maior sensibilidade e para a definição de estratégias mais apropriadas a empregar na fase de estudo posterior.

A aferição do valor patrimonial das ocorrências patrimoniais, parâmetro essencial na identificação do grau de afectação de uma eventual situação de impacte, baseia-se na metodologia proposta por na

metodologia proposta por José Manuel Mascarenhas, Joaquina Soares e Carlos Tavares da Silva¹, com os seguintes critérios: *Enquadramento Paisagístico (EP)*; *Estado de Conservação da Estrutura (EC)*; *Dimensão/Monumentalidade (DM)*; *Grau de Singularidade (GS)*; *Valor Científico (VC)*; *Significado Histórico (SH)*; *Usufruto Social (US)*.

Os impactes sobre os elementos patrimoniais são calculados de acordo com a análise qualitativa dos impactes da construção do empreendimento sobre os elementos patrimoniais identificados na investigação, tendo em consideração a sua localização face ao projecto e a magnitude do impacte; assim como sobre o património arqueológico eventualmente existente ao nível do subsolo, tendo em consideração a definição das áreas arqueologicamente sensíveis.

O cálculo do Valor de Impacte Patrimonial (VIP) é determinado pelo Produto do Valor Patrimonial (VP) e do Valor de Impacte.

As medidas de minimização serão preconizadas de modo a mitigar os impactes negativos decorrentes da implantação do projecto em estudo sobre o património cultural, nomeadamente no que diz respeito ao impacte visual da estrutura na envolvente de monumentos ou vestígios arqueológicos existentes. Serão propostas medidas mitigadoras dos impactes decorrentes da implantação do empreendimento sobre cada um dos elementos patrimoniais identificados, com referência às diferentes fases do projecto. A destruição total ou parcial de um Sítio Arqueológico será apenas concebida como a última das alternativas, procurando-se em todos os casos medidas de minimização que salvaguardem a integridade dos elementos identificados.

Os trabalhos arqueológicos foram realizados por Tiago Pessoa e Costa e Lara Brandão (arqueólogos), entre 02 a 15 de Setembro de 2009.

Na execução do trabalho de campo foi empregue cartografia com projecção planimétrica do projecto à escala 1:2000, esboço Corográfico do projecto à escala 1:25000, máquina fotográfica digital e GPS (com uma margem de erro balizada entre os 4 e os 7 metros).

4.13.2 - ENQUADRAMENTO INSTITUCIONAL

Os trabalhos arqueológicos foram executados de acordo com a legislação em vigor: Decreto-Lei n.º 270/99, de 15 de Julho, com as alterações que lhe foram introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 287/2000, de

¹ José Manuel Mascarenhas, Joaquina Soares e Carlos Tavares da Silva – *O Património Histórico-Cultural e os Estudos de Impacte Ambiental: proposta de metodologia para a avaliação do impacte de barragens* in Trabalhos de Arqueologia do Sul, Évora, 1, 1986, p. 7-16.

10 de Novembro. Os trabalhos de prospecção arqueológica encontram-se devidamente autorizados pelo IGESPAR. A estrutura do relatório é apresentada de acordo com as normas técnicas definidas pela Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

Na metodologia adoptada para a realização dos trabalhos arqueológicos foram tidas em consideração as directrizes estabelecidas na Circular do Instituto Português de Arqueologia “Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental”, de 10 de Setembro de 2004.

4.13.3 - RESULTADOS

4.13.3.5 - Contactos Institucionais e Recolha de Informação Bibliográfica e Documental

Foi realizado um levantamento exaustivo de toda a informação patrimonial disponível em publicações, documentos de arquivo, inventários patrimoniais de organismos públicos, bibliografia especializada de âmbito local e regional e projectos de investigação, tais como teses académicas, cartas arqueológicas.

Foram contactadas as Juntas de Freguesia e Câmaras Municipais dos concelhos abrangidos pela área de estudo, assim como o Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico (IGESPAR) e respectivas Extensões.

De igual modo, foi efectuada uma pesquisa em outras instituições que operem na área patrimonial e abordadas todas aquelas que pudessem fornecer informações pertinentes ao presente estudo, tais como a Direcção Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais (DGEMN) e a Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU).

4.13.3.6 - Enquadramento Histórico e Arqueológico

Os resultados apresentados correspondem a um levantamento exaustivo de sítios arqueológicos que podem ter interesse relevante, bem como outros aspectos relacionados com a história da ocupação humana nas actuais freguesias abrangidas pelo projecto. Este levantamento baseou-se numa pesquisa bibliográfica em obras da especialidade, bem como em informações recolhidas nas bases de dados dos institutos responsáveis pelo Património (IGESPAR, IHRU), e sites da respectiva Câmara Municipal, bem como o respectivo Plano Director Municipal.

O concelho de Viseu é sede do distrito homónimo e ocupa uma área de 507,2 Km², distribuída por 34 freguesias.

As potencialidades naturais do espaço que hoje corresponde à área de estudo proporcionaram boas condições para a instalação humana na região, desde épocas bastante recuadas. A riqueza dos solos e a existência de algumas linhas de água revelam-se como factores atractivos e estratégicos para a fixação de populações na zona.

Destaca-se na toponímia local (nas imediações da área de estudo) o domínio da designação “Quinta” indicador da estrutura de propriedade rural: Quinta da Cruzinha, Q.^{ta} das Amaras, Q.^{ta} da Corga, Q.^{ta} do Rossio, Q.^{ta} do Rovedal, Q.^{ta} do Pisão, Q.^{ta} do Carvoeiro, Q.^{ta} do Passal, Q.^{ta} do Patarego, Q.^{ta} da Chamusca.

Do mesmo modo, se destaca o uso do topónimo “Antas de Cima” e “Antas de Baixo”, na freguesia de Mundão, precisamente numa área onde estão identificados sítios arqueológicos que se referem a monumentos megalíticos (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 5463 e CNS 5889).

Os mais antigos vestígios de presença humana na região em estudo correspondem a sítios arqueológicos datados de época neo-calcolítica. São inúmeras as ocorrências com esta cronologia, o que demonstra a consistência do povoamento desde períodos históricos tardios. A título meramente de exemplo, dado o grande número de ocorrências verificadas um pouco por toda a região de Viseu refiram-se os sítios Vila de Um Santo (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 14545), dólmen com *tumulus* de planta ovalada; Pedralta 1 (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 5077), dólmen de corredor com *tumulus* de planta subcircular onde se podem observar pinturas ramiformes e policromas em alguns esteios e onde foi identificado espólio diversificado; Mamaltar de Vale de Fachas 1 (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 5889), importante monumento, classificado inclusivamente como Monumento Nacional, constituindo uma anta com câmara poligonal alargada e corredor longo, onde se podem observar vestígios de pinturas em alguns esteios, e onde foram identificados seis machados de pedra, três lâminas de sílex, dois vasos, fragmentos cerâmicos diversos e uma placa de pedra com pintura; Lameira do Fojo 1 (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 2427), monumento classificado como Imóvel de Interesse Público, constituído por uma grande mamoa com corredor e câmara, ainda intactos; Anta do Repilau (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 1000), também classificada como Imóvel de Interesse Público, consistindo num monumento megalítico de câmara poligonal alargada e corredor longo, onde se identificou espólio diversificado entre pontas de seta, micrólitos, lâminas, contas de colar, placas de xisto, machados polidos, fragmentos cerâmicos, entre outros.

O número de ocorrências datáveis deste período, bem como os exemplos mencionados, que constituem na maioria imóveis classificados, demonstram bem a importante marca de presença humana deste

período deixada neste território. Os exemplos mencionados constituem apenas um pequeno exemplo da quantidade de antas, mamoadas, túmulos, dólmens e, genericamente, monumentos megalíticos, existentes na região.

Os períodos correspondentes às idades dos metais materializam-se, uma vez mais, em diversas ocorrências arqueológicas existentes na região de Viseu. Desse conjunto de ocorrências destacam-se o Povoado Fortificado de Santa Luzia (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 175), classificado como Imóvel de Interesse Público, onde foi possível identificar uma área habitacional, duas lareiras que indicam dois momentos diferentes de ocupação e uma muralha circundante; o achado isolado de Vila Mêa (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 4277), onde foi identificado um machado de talão; o sítio de Fonte da Malga 1 (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 14605), composto por um *tumulus* muito baixo, de planta circular onde se identificaram fragmentos de vaso cerâmico datáveis com a Idade do Bronze Final da região. Ainda conotados com este período, mais propriamente com a Idade do Bronze Final, de destacar os Povoados Fortificados Senhora do Castro (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 5500) e Castelo dos Mouros (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 10541). No primeiro caso trata-se de um povoado amuralhado a todo o perímetro, reforçado em alguns locais por um segundo perímetro de muralhas. A cerâmica identificada neste local permite datá-lo como pertencente à Idade do Bronze Final mas também com ocupações da Idade do Ferro. No segundo caso, estamos perante um povoado com duas muralhas de protecção e estruturas habitacionais interiores, de forma circular. Uma vez mais, os vestígios cerâmicos, bem como outro espólio, permitiram conotar este sítio não só com a Idade do Bronze Final, mas também já com a Idade do Ferro.

Uma vez mais é possível identificar a Idade do Ferro em diversas localizações arqueológicas um pouco por toda a região de Viseu, ainda que parte substancial das ocorrências tenham sido identificadas em meio urbano aquando de intervenções realizadas na cidade de Viseu. Como sítios exemplificativos deste período refiram-se os sítios Paçô II (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 16716) e Paçô III (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 16717), exemplos de arte rupestre em blocos graníticos, onde é possível observar, no primeiro caso, motivos serpentiformes, lofóglifos e covinhas e, no segundo caso gravações reticuladas e letras, e ainda os sítios em meio urbano no Antigo Mercado 2 de Maio (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 14945), na Avenida Emídio Navarro (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 3486), na Rua Direita (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 19394), e no Edifício de gaveto entre a Rua Silva Gaio e o Largo do Arvoredo (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 19122). Relativamente a estes sítios, no sítio Antigo Mercado 2 de Maio foi recolhido bastante espólio romano e pré-romano, que parece indiciar que existiria nesse local uma forja. No sítio denominado Avenida Emídio Navarro, foi possível identificar uma necrópole no seguimento de obras de desaterro do local, composta por diversas sepulturas. O sítio da Rua Direita permitiu a obtenção de informações que ajudam a interpretar a ocupação de um castro da Idade do Ferro, bem como a posterior estruturação da cidade romana, enquanto o sítio localizado no edifício de gaveto entre a Rua Silva Gaio e o Largo do Arvoredo permitiu exumar um conjunto considerável de cerâmicas de

vários períodos históricos a partir da Idade do Ferro. De referir ainda que no sítio da Rua Almeida Moreira / Rua Chão Mestre, foram identificados diversos vestígios cerâmicos em linha com os sítios mencionados anteriormente.

De época romana verifica-se, novamente, um grande número de vestígios arqueológicos na região. A presença romana verifica-se essencialmente com a efectiva conquista e pacificação do território onde se podem tirar conclusões mais específicas acerca do estudo do povoamento rural. A criação de um quadro administrativo romano assente nas *civitates*, que dividiram o território e reorganizaram o povoamento, sugere uma necessidade de desmontar as estruturas indígenas lusitanas procurando romanizá-las.

Toda a região foi fortemente marcada pela estruturação e desenvolvimento da malha mais urbana da cidade romana de Viseu. A importância estratégica e dimensão deste centro estão patentes nas inúmeras vias que daí saíam praticamente em todas as direcções, transformando esta região num importante pólo de comunicação, com grande dinamismo e desenvolvimento. São exemplos desta realidade diversos sítios arqueológicos: Estrada Romana de Ranhados (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 14129), Via romana entre Ranhados / Coimbrões (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 3299), Via romana de Almargem (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 897), estes classificados como Imóvel de Interesse Público; Pascoal (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 7508), Bigas a Pousa Maria (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 3422), Viseu (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 2980), Senhora do Crasto (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 557), em Vias de Classificação; Via das Enforcadas / Trapa (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 16230), Bodiosa Velha (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 23411), Abraveses (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 20516), Via Romana do Campo (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 28444), Salgueiral (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 24717) e Calçada (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 15037).

Desde cedo que o cultivo do território envolvente a Viseu provocou o surgimento gradual de uma área de dispersão dos vestígios desta ocupação, vestígios esses actualmente visíveis na região se bem que, por vezes, distorcidos devido a trabalhos agrícolas ou outro tipo de intervenções como as construções modernas. É disso exemplo o caso da Quinta do Carvalhal (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 7733), onde se identificaram vestígios de cerâmica de construção, cerâmica de importação e comum; da Cumieira (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 10535), mancha de vestígios diversos onde se identificaram alicerces, tegulae, moedas, uma ara anepígrafa, uma fíbula e uma cadeia de ferro para suspensão de pote sobre a lareira; da Franqueira (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 22023), habitat onde foi possível registar a presença de cinco sepulturas escavadas na rocha, associadas a abundantes conjuntos cerâmicos de construção (tegulae, ímbrices, cerâmica comum e abundante escória de fundição); e o Assentamento Romano entre Vale e Monte (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 17901), mancha de ocupação com a presença de cerâmica de construção, cerâmica comum, moventes e alguma cerâmica de fabrico manual.

De referir ainda deste período a presença de contextos funerários associados a necrópoles, como é o caso das necrópoles de São Miguel (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 2666), Escoiral (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 15138) e Outeiro das Campas (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 16740).

Dos romanos ficou ainda o impressionante monumento identificado como a Cava de Viriato. A tese clássica liga a construção da Cava ao tempo e responsabilidade de Décimo Júnio Bruto (137-136 a. C.), conotando-o como tendo servido como fortificação romana, no entanto, são actualmente defendidas teses que apontam para uma origem situada em período medieval islâmico. A Cava do Viriato é um imenso octógono regular constituído por uma alta trincheira de terra batida, primitivamente cercada por um fosso de água, de que ainda existe uma pequena extensão, classificada como Monumento Nacional. Tem mais de dois quilómetros de perímetro e trinta e oito hectares de área. A cidade adoptou Viriato como seu herói numa leitura romântica que fez da sua história. Confunde-se a lenda e a história deste pastor lusitano, cuja origem não pode ser determinada de forma segura. Apenas se sabe que participou em diversas batalhas, chefiando a tribo dos Lusitanos nas lutas contra o poderio romano, que ameaçavam o seu território. Acaba por morrer pela traição dos seus companheiros de armas, subornados pelas chefias romanas.

Entre as numerosas tribos que habitavam a Península Ibérica quando chegaram os romanos encontrava-se, na parte ocidental, a tribo dos *lusitani*, considerada por alguns autores como a maior das tribos ibéricas, com a qual durante muitos anos lutaram os romanos. Não se sabe ao certo qual a sua origem. Tito Lívio na História Romana escritor do século I a.C., menciona-os incorporados como mercenários no exército de Aníbal, tomando parte na batalha da Trébia e depois atravessando os Pirenéus, após a destruição de Sagunto, a caminho de Itália. Os lusitanos, segundo teses mais modernas, seriam de origem pré-celta, como o provam os escritos em língua lusitana encontrados em território português e Estremadura espanhola.

Após o assassinato de Viriato e o consequente domínio romano da região, o território beirão assistiu a um período de relativa estabilidade e pacificação, que se prolongou até à chegada das hordas bárbaras de suevos e visigodos, no século V. Com a chegada destes povos, que marcam o final da presença romana nesta região, assiste-se a uma estagnação no crescimento demográfico e a uma paragem no ritmo de desenvolvimento da sociedade. Afirma-se a supremacia guerreira em detrimento da estabilidade de uma sociedade organizada. Assim, o período visigótico caracteriza-se por alguma estagnação social e por um retorno à organização social guerreira. No entanto, este período carece de documentação para a sua correcta interpretação, pelo que se conhece pouco da história nesta fase. Sabe-se que no ano 411, os Suevos penetraram no Vale do Douro, ocupando gradualmente o norte e noroeste peninsular. Não se conhecem, contudo, vestígios que se possam traduzir em conhecimento histórico regional melhor sustentado. Apenas de referir que escavações realizadas na colina da Sé de Viseu permitiram descobrir

vestígios de um edifício que aponta para a existência de uma basílica atribuível aos séculos VII e VIII, ainda que seja um exemplo raro de informações acerca deste período.

Com a invasão muçulmana, dá-se a derrocada dos reinos bárbaros, iniciando-se um novo período na região, afastando os povos cristianizados para norte. Este período acabaria por beneficiar a região de todo um conjunto de inovações técnicas e consequente desenvolvimento económico e social, ainda que estando numa região de fronteira entre a área de maior influência árabe e, a área mais a norte, com presença muçulmana mais fraca e próxima dos reinos cristãos. Uma vez mais este período encontra-se mal documentado no que diz respeito a sítios arqueológicos na região. Importa reter que a região de Viseu estava, neste período, situada numa zona onde se pode já falar de fronteira face à influência árabe e à resistência cristã. Este facto veio a ser atestado aquando das lutas da Reconquista, que rapidamente atingiram toda a região, fruto do seu povoamento e organização mais frágil quando comparado com regiões mais a sul.

Mudando frequentemente de mãos, ora em poder de cristãos, ora em poder árabe, apenas no ano 1058 a cidade de Viseu, graças às batalhas travadas sob égide de Fernando Magno, Rei de Leão, logrou recuperar de forma definitiva o seu controlo cristão. Neste processo destaca-se a morte de D. Afonso V de Leão, no cerco a Viseu em 1027. Ainda antes do processo de formação do Condado Portucalense, Viseu foi por diversas vezes residência dos condes D. Teresa e D. Henrique que, em 1123 lhe concederam foral. O segundo foral da cidade foi já concedido por seu filho, D. Afonso Henriques, em 1187, tendo sido posteriormente confirmado por D. Afonso II, em 1217.

Durante a crise de 1383-1385, Viseu foi atacada e saqueada pelas tropas de Castela, tendo D. João I mandado erigir uma muralha defensiva que seria concluída apenas no reinado de D. Afonso V. Desta muralha apenas resta a Porta dos Cavaleiros e a Porta do Soar.

No século XV a cidade de Viseu foi doada ao Infante D. Henrique, na sequência da concessão do título de Duque de Viseu. Já no século XVI, em 1513, D. Manuel I renovou o foral de Viseu e promoveu a expansão da cidade para a actual zona central. Neste período viveu Vasco Fernandes, um importante pintor português cuja obra se encontra espalhada por várias igrejas da região e no Museu Grão Vasco.

Os séculos XVII e XVIII são marcados por um crescimento lento da cidade, de onde se destacam as construções de paços, igrejas e conventos que permitem o incremento de população através da necessidade crescente de mão-de-obra. A construção dos Paços do Concelho no final do século XIX traduziu-se como momento marcante para a monumentalização da cidade de Viseu moderna. Ainda assim, a cidade manteve sempre um grande equilíbrio entre a realidade urbana e rural.

A ocupação humana no concelho de Sátão, que possui condições naturais privilegiadas, com um subsolo muito rico em matérias-primas e abundância de terrenos férteis e bem irrigados remonta a tempos imemoriais. A sua natureza topográfica, orográfica, abundância e fluidez de diversos cursos de água, cedo o tornaram palco de uma intensa fixação humana que, ao longo dos tempos, foi moldando a sua paisagem, quer a natural, quer a construída.

A origem do topónimo principal do concelho, "Sátão", não está ainda determinada. Segundo alguns autores, será de origem arábica, derivando de "çaratan", designando "dois caminhos"; no entanto, uma outra explicação remete a origem do topónimo para um genitivo de nome moçárabe: "Zalatani".

Do período pré – histórico, e perfeitamente integrado no denominado “planalto dolménico”, os primeiros vestígios com que nos deparamos são dois fantásticos exemplares da cultura megalítica: a Anta de Casfreires (<http://www.ipa.min-cultura.pt/>, CNS 894), na freguesia de Ferreira de Aves, e a Anta de Forles (<http://www.ipa.min-cultura.pt/>, CNS 5225), na freguesia de Forles. Trata-se de duas estruturas representativas do tempo em que o Homem baseava a sua vida na agricultura e na transumância, criando as condições necessárias a uma progressiva sedentarização e estimulando, assim, o aparecimento e o desenvolvimento das primeiras aldeias.

A Anta ou Orca de Casfreires, por exemplo, símbolo da religiosidade pagã, apresenta-se, estruturalmente, como um monumento composto por nove esteios, seis dos quais continham pinturas. Atravessando um corredor de aproximadamente cinco metros, chega-se ao interior de uma câmara poligonal de 2,5 metros de diâmetro. Trata-se de um monumento datado do Neolítico Final, entre 2900 a 2640 a.C. A sua exploração esteve a cargo do Dr. Leite de Vasconcelos, em 1896, que enviou o seu espólio para o Museu Nacional de Arqueologia. A atestar a sua importância para o conhecimento e compreensão da história, vale a sua classificação como Monumento Nacional, desde 23 de Junho de 1910.

Com a criação de sociedades minimamente organizadas, e com os contactos que se foram estabelecendo, a história encontra-se com a era dos metais. A Idade do Cobre, sucede à do Bronze e a esta, a do Ferro. É desta época um novo tipo de povoamento, extremamente característico, a que se deu o nome de “cultura castreja”. Nesta região, esta forma de vida viria a impôr-se de forma mais significativa na Idade do Ferro. É o tempo em que o Homem procura montes e serras, locais elevados onde se possa defender e atacar, se for caso disso, polvilhando estes locais com povoados fortificados. A escolha destes lugares obedece sempre a determinações estratégicas, existindo rigorosos critérios para a sua selecção, como por exemplo, ter ângulo de visão disponível, situar-se sempre em locais elevados, e próximos de linhas de água. Todas estas alterações acarretam, também, uma significativa mudança cultural.

De acordo com a “Carta Arqueológica do Concelho de Sátão”, terão existido no concelho, quatro castros: O Castro dos Santos Idos (<http://www.ipa.min-cultura.pt/>, CNS 4076), na freguesia de Sátão, o Castro de Santa Bárbara (<http://www.ipa.min-cultura.pt/>, CNS 5015), na freguesia de Ferreira de Aves, o Castro de Rio de Moinhos, na freguesia com o mesmo nome e o Castro da Senhora do Barrocal (<http://www.ipa.min-cultura.pt/>, CNS 5018), na freguesia de Romãs.

A título de exemplo, o Castro da Senhora do Barrocal, situa-se muito próximo do Santuário com o mesmo nome na estrada que estabelece a ligação entre a localidade de Romãs e Carvalhal. Está situado num local privilegiado, numa posição dominante e com acesso muito limitado. É defensável por três lados, e do lado que o não é, foi construída uma muralha, da qual ainda permanecem vestígios no local. Contudo, embora reúna todas estas condições, o espaço disponível para habitação é escasso. Se há autores que o classificam como castro, outros há que identificam a sua muralha como fazendo parte de um castelo medieval. Embora não haja uma tipologia única de castelos, eles podem ser classificados consoante a sua cronologia, ou época de construção. Assim, o Castro da Senhora do Barrocal seria uma reocupação do espaço, onde já séculos antes tinha existido o Castro. Tratar-se-ia de um castelo da primeira fase, do denominado período condal.

Mas os tempos haviam de começar a mudar e o concelho é atingido pelo processo de romanização. Com a disseminação do Império Romano e seus pressupostos, o seu “modus vivendi” instala-se, tendo conduzido ao progressivo abandono das posições mais elevadas por parte das populações, que se “renderam” à planície. Com a plena romanização da zona instalam-se as primeiras “Villae”, que se encontram bastante espalhadas por todo o concelho, conforme nos demonstram os vestígios encontrados. São exemplos a “Quinta das Chedas” (<http://www.ipa.min-cultura.pt/>, CNS 4638) onde se pode afirmar, com toda a certeza, a existência de uma “villa”, que teria o nome de “Cidade dos Berlindes”. Aqui foram encontrados materiais que pertenciam sobretudo à parte agrícola do povoado, nomeadamente mós e pesos de lagar, assim como a soleira de uma porta. Na Fontela, na freguesia do Avelal, foi encontrada uma moeda, mais concretamente um sestércio do ano 228, do Imperador Severo Alexandre. Na “Quinta da Taboadela”, foi encontrada uma bela inscrição funerária, que se encontra actualmente na Casa – Museu Camila Loureiro. Também merecem destaque dois marcos miliários que se encontram no muro da Casa da Família Xavier, na Eira do Rei, em Rio de Moinhos e um outro na freguesia de Silvã de Cima. O espólio da Quinta de Torneiros (<http://www.ipa.min-cultura.pt/>, CNS 8179), na freguesia de São Miguel de Vila Boa, é também extremamente significativo, nomeadamente um elemento que causa alguma estranheza, mas que deverá ser uma ara funerária. A Capela de São Saturnino, nas Pedrosas, freguesia de Sátão, deve assentar na estrutura de um edifício anterior, muito provavelmente romano, ou então trata-se de algum reaproveitamento de materiais, uma vez que existe no seu alicerce uma enorme pedra almofadada.

Da Idade Média, o tipo de monumento arqueológico que se encontra mais disseminado são as sepulturas escavadas na rocha, tratando-se mesmo do monumento arqueológico mais frequente em todo o concelho, com um número de estruturas bastante significativo, correspondentes a diferentes séculos.

No concelho de Sátão é possível encontrar um vasto conjunto de estruturas funerárias pelo que não se podem referir todas. No entanto, devido à sua dimensão, permitam-nos destacar os vários conjuntos que existem na freguesia de Avelal, concretamente na Eira (<http://www.ipa.min-cultura.pt/>, CNS 8347), Eiró (<http://www.ipa.min-cultura.pt/>, CNS 8368) e Chãozinho (<http://www.ipa.min-cultura.pt/>, CNS 8369). Na freguesia vizinha de Decermilo, num local denominado de “Ourigos da Cerca” (<http://www.ipa.min-cultura.pt/>, CNS 8318), existe uma necrópole constituída por quatro sepulturas. Na estrada que faz a ligação entre Decermilo e Vila Boa, a sensivelmente 600 metros de altitude, encontra-se esta imponente necrópole medieval. Aqui é possível descortinar quatro sepulturas, três juntas e uma afastada, cerca de cem metros. Duas delas são antropomórficas, sendo posteriores aos séculos IX – X. As outras apresentam uma configuração rectangular, sendo uma delas de dimensões reduzidas, o que nos leva a supor que seria destinada a um jovem. Apresentam-se com a cabeceira voltada a Oriente, pois a população tinha a crença que era aqui que Deus apareceria no Dia do Juízo Final, e assim alcançaria a salvação. Devido à sua disposição e proximidade, pode ser classificado como um verdadeiro cemitério familiar.

São estruturas de extraordinária importância para compreendermos esta época, pois à falta de documentação, assumem-se como um elemento fundamental de estudo e uma demonstração cabal da ocupação do território. São determinantes para se entender como estas populações “viviam” a morte, muito embora não se encontrem vestígios no seu interior, uma vez que no momento em que eram enterrados, os corpos não transportavam consigo qualquer objecto, sendo unicamente embrulhados num sudário, no entanto mesmo com estes constrangimentos há que ter a noção que são um campo importante de valorização patrimonial.

Em algumas sepulturas é possível encontrar uma pequena lagareta, tal como acontece no Eiró, no Avelal. Este pequeno recipiente servia para a colocação da água, que tinha como função proceder a uma lavagem do corpo antes de fazer o enterramento. Todavia, devido à sua pequena dimensão, seria um acto meramente simbólico.

Este tipo de estrutura situa-se, normalmente, em locais destacados na paisagem e próximo de caminhos vicinais, frequentemente num grande aglomerado rochoso, permitindo e proporcionando o contacto visual a alguma distância. A proximidade a caminhos vicinais era mesmo um critério para a localização e orientação das campas, com o claro objectivo de que quem ali passasse se lembrasse de quem se encontrava ali enterrado.

Numa fase mais tardia começaram a colocar-se estelas junto a estas sepulturas. Situavam-se na cabeceira da sepultura e destinavam-se a assinalar a presença de um enterramento. São estruturas normalmente discoides e com decoração cruciforme. A grande maioria pertence ao período baixo – medieval, depois do século XII. Procuravam evitar a profanação do local de enterramento, e quando as sepulturas se começaram a situar mais próximas das igrejas, funcionava também como forma de afirmação de religiosidade, tal como acontece com as duas estelas situadas junto à Capela de São Barnabé, no Ladário, e nas Pedrosas, na Capela de São Saturnino, pese embora não se vislumbrar nas proximidades nenhuma sepultura.

Dentro da pequena região de Sátão existia uma villa ainda no século XIII que era pertença da igreja paroquial de Santa Maria e que era conhecida como Vila da Igreja. Num dos cumes desta pequena região existia um castelo, cabeça desta região, sendo a este castelo que se refere a existência de alcaides locais ainda depois do século XIII. A 9 de Maio de 1111, o Conde D. Henrique e D. Teresa concedem carta de foral a Sátão, tratando-se de um foral de recompensa e agradecimento pela lealdade e assistência prestada aos dois monarcas. D. Afonso Henriques acrescentou a este foral o privilégio de ao concelho de Sátão "não dever ser dado senhor que não lhe agradasse" o que dá indícios que por essa altura Sátão seria já um município independente e privilegiado. D. Sancho II passou carta de foral a Sátão em 10 de Julho de 1204, que D. Manuel I renovou em 6 de Maio de 1514. O actual concelho de Sátão foi criado em 1834 com a união dos antigos concelhos de Ferreira, Gufar, Rio de Moinhos e Sátão, todos existentes já do século XII para o século XIII.

Entre as instituições mais importantes para a história do concelho de Sátão destaca-se o "Convento da Fraga", ao qual está ligado o nome do ilustre Viterbo que aqui viveu e escreveu o "Elucidário das palavras, termos e frases usados noutros tempos". Ainda relativamente a instituições monásticas, há a considerar a possível existência de um mosteiro de freiras no século X que terá sido destruído por Almançor.

4.13.3.7 - Trabalho de Campo

A prospecção arqueológica selectiva foi desenvolvida na área de estudo, numa extensão de cerca de 23 km, dividida por dois corredores, corredores na faixa de 400 metros de largura centrada no eixo da via.

Esta tarefa consistiu na identificação e actualização dos dados patrimoniais inventariados durante a fase de levantamento bibliográfico e no reconhecimento de eventuais áreas com interesse toponímico e fisiográfico.

Foi realizado um registo fotográfico dos elementos patrimoniais localizados na área em estudo, assim como a obtenção das suas coordenadas geográficas (UTM ED50).

As condicionantes à visualização do solo foram sentidas com maior intensidade nas áreas que se encontram preenchidas por vegetação de grande e médio porte, associadas a zonas arbustivas e matas (Quadro 4.83).

O estudo foi realizado num espaço regional com forte densidade populacional e, consequentemente, construtiva. Assim, uma das principais dificuldades face à correcta visualização dos solos prendeu-se com a ocupação dos espaços com muitas edificações e estruturas, tais como habitações, indústrias, vias de comunicação, entre muitas outras.

Quadro 4.83 – Visibilidade dos Solos

Tipo de Solo	Visibilidade do Terreno	Caracterização da Prospeção
Campos Lavrados	Boa	Solo limpo por trabalhos agrícolas recentes, onde a observação de construções e materiais arqueológicos é facilitada.
Áreas de fogo e desmatação	Boa	Arvoredo pouco denso e vegetação rasteira, que facilita o percurso pedestre e a observação de construções e materiais arqueológicos.
Pasto	Razoável/Média	Vegetação rasteira, que facilita o percurso pedestre e a observação de construções e materiais arqueológicos.
Eucaliptal	Nula/Reduzida	Arvoredo denso, com vegetação rasteira a cobrir a quase totalidade do solo. Observação facilitada de construções, mas com identificação difícil de materiais arqueológicos.
Pinhal	Nula/Reduzida	Arvoredo denso, com vegetação rasteira a cobrir a quase totalidade do solo. Observação facilitada de construções, mas com identificação difícil de materiais arqueológicos.
Aterros e Escavações	Nula/Reduzida	Sem arvoredo, sem vegetação e com o terreno completamente revolvido. Superfície do solo original sem qualidade de observação.
Terreno de forte inclinação	Nula/Reduzida	Percurso pedestre dificultado por questões de segurança.
Áreas Urbanas	Nula/Reduzida	Sem arvoredo, com vegetação abaixo do joelho, com grande quantidade de entulho, lixo e construções recentes. Facilita o percurso pedestre e identificação de construções, mas a superfície do solo original não tem

Tipo de Solo	Visibilidade do Terreno	Caracterização da Prospeção
		qualidade de observação.
Zonas cobertas de silvado	Nula	Intransponível.
Áreas Vedadas	Nula	Intransponível.

4.13.4 - AVALIAÇÃO PATRIMONIAL

A caracterização do valor patrimonial de cada sítio é realizada com base na atribuição de um índice designado por Valor Patrimonial, baseado na metodologia proposta por José Manuel Mascarenhas, Joaquina Soares e Carlos Tavares da Silva² para estudos deste tipo.

A avaliação do Valor Patrimonial é obtida a partir dos aspectos considerados mais importantes para calcular o valor patrimonial de cada sítio. O valor patrimonial é assim calculado usando as categorias apresentadas no Quadro 4.84, às quais é atribuído um valor de ponderação, assim como uma valoração quantitativa.

Quadro 4.84 – Categorias usadas na Avaliação Patrimonial e respectivo valor de ponderação

Categoria de Avaliação	Valor de Ponderação
Enquadramento Paisagístico (EP)	2
Estado de Conservação (EC)	3
Dimensão/Monumentalidade (DM)	2
Grau de Singularidade (GS)	4
Valor Científico (VC)	7
Significado Histórico (SH)	5
Usufruto Social (US)	5

Por valor de **Enquadramento Paisagístico** entende-se a forma como o sítio se relaciona com o espaço envolvente, se o projecto acrescentará ou não valor ao elemento, assim como a avaliação da qualidade desse espaço. Se, por exemplo, a paisagem onde o sítio se encontra se apresentar praticamente inalterada desde a época contemporânea do elemento patrimonial, o seu enquadramento paisagístico será considerado “Elevado”.

² José Manuel Mascarenhas, Joaquina Soares e Carlos Tavares da Silva – *O Património Histórico-Cultural e os Estudos de Impacte Ambiental: proposta de metodologia para a avaliação do impacte de barragens* in Trabalhos de Arqueologia do Sul, Évora, 1, 1986, p. 7-16.

Se não for possível determinar este valor, o mesmo não contribuirá para o cálculo do Valor Patrimonial.

Quadro 4.85 – Descritores do Valor de Enquadramento Paisagístico

Enquadramento Paisagístico (EP)	Valor
Elevado	5
Médio	3
Reduzido	1
Indeterminado	Nulo

O valor de **Estado de Conservação** avalia o estado de conservação do elemento patrimonial em questão. O nível de conservação de um sítio soterrado é indeterminável, pelo que este critério não será tido em conta na determinação do Valor Patrimonial, caso esta situação ocorra.

Quadro 4.86 - Descritores do Valor de Estado de Conservação

Estado de Conservação (EC)	Valor
Bom	5
Razoável	3
Mau	1
Indeterminado	Nulo

O valor de **Dimensão/Monumentalidade** considera o impacte visual da incidência patrimonial no meio envolvente, dadas as suas características arquitectónicas. Avalia o impacte que é actualmente observável, que decorre da evolução do sítio em questão. A atribuição deste valor deve ser avaliada regionalmente.

Também neste descritor não será possível avaliar a dimensão de um sítio totalmente soterrado e, neste caso, este critério não será levado em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Quadro 4.87 - Descritores do Valor de Dimensão/Monumentalidade

Dimensão/Monumentalidade (DM)	Valor
Elevado	5
Médio	3
Reduzido	1
Indeterminado	Nulo

O valor do **Grau de Singularidade** é determinado pela quantidade de elementos patrimoniais existentes na área de estudo, com as mesmas características da que é avaliada neste estudo. Haverá situações em que, por incapacidade de caracterizar convenientemente, não será possível atribuir um valor de singularidade ao sítio, pelo que este descritor não será tido em conta no cálculo do Valor Patrimonial.

Quadro 4.88 - Descritores do Valor do Grau de Singularidade

Grau de Singularidade (GS)	Valor
Singular	5
Raro	4
Frequente	2
Muito Frequente	1
Desconhecido	Nulo

O **Valor Científico** é o resultado que se atribui ao sítio em questão, tendo em consideração o potencial científico que teria para as sociedades que o construíram e utilizaram, assim como para as sociedades contemporâneas. O valor científico aumenta significativamente no caso do elemento patrimonial em questão ser classificado como Monumento Nacional ou Imóvel de Interesse Público.

Caso este valor seja indeterminável, não será considerado no cálculo do Valor Patrimonial.

Quadro 4.89 - Descritores do Valor Científico

Valor Científico (VC)	Valor
Elevado	5
Médio	3
Reduzido	1
Indeterminado	Nulo

O **Significado Histórico** considera a antiguidade da incidência em questão pois, em geral, conservam-se menos vestígios dos períodos históricos mais recuados, o que aumenta a importância de cada vestígio singular. É necessário ter em conta também que, no caso das sociedades pré-históricas, os vestígios materiais são a única fonte de informação disponível.

Também neste caso é possível que o valor seja indeterminável e, caso isso aconteça, não será utilizado para determinar o Valor Patrimonial.

Quadro 4.90 - Descritores do Significado Histórico

Significado Histórico (SH)	Valor
Elevado	5
Médio	3
Reduzido	1
Indeterminado	Nulo

O descritor **Usufruto Social** avalia a importância que a incidência patrimonial tem para as comunidades que dela usufruem actualmente, tanto a nível social como religioso. Se não for possível determinar este valor, o mesmo não será utilizado no cálculo do Valor Patrimonial.

Quadro 4.91 - Descritores do Usufruto Social

Usufruto Social (US)	Valor
Elevado	5
Médio	3
Reduzido	1
Indeterminado	Nulo

Deste modo, o cálculo do Valor Patrimonial resulta da avaliação dos sete factores supra mencionados. Como se considera que os ditos factores não pesam da mesma forma na avaliação do Valor Patrimonial, são-lhes atribuídos diferentes valores de ponderação, conforme apresentado no Quadro 4.84.

Assim, o Valor Patrimonial é calculado através da soma dos produtos dos vários critérios, multiplicada pelos valores de ponderação e dividida pelo número total de categorias consideradas, ou seja:

$$VP = (EP \times 2) + (EC \times 3) + (DM \times 2) + (GS \times 4) + (VC \times 7) + (SH \times 5) + (US \times 5) / 7$$

O resultado obtido permite-nos obter uma valoração qualitativa dos elementos patrimoniais, estabelecida segundo a seguinte tabela.

Quadro 4.92 – Significância dos resultados obtidos a partir do cálculo do Valor Patrimonial

Valor Patrimonial	Significância	Classe Patrimonial
0 – 4	Reduzido	E
4,1 – 9	Reduzido/Médio	D
9,1 – 14	Médio	C
14,1 – 18	Elevado	B
18,1 - 20	Excepcional	A

4.13.5 - Inventário Patrimonial

Foram identificados quatro elementos patrimoniais, na área de incidência do projecto, que correspondem a estruturas de relevância etnográfica e arquitectónica. Esta realidade foi reconhecida tanto na pesquisa bibliográfica como durante os trabalhos de campo.



Quadro 4.93 – Inventário Patrimonial

N.º	Designação Referências	Categoria		Tipologia	Localização		Cronologia	Coordenadas (UTM ED50)	Valor Patrimonial
		AA	AE		Concelho	Freguesia			
1	Cruzeiro da Corredoura		•	Cruzeiro	Viseu	Cavernães	Indeterminado	M 599000 P 4506215	D
2	Igreja e Cruzeiro de Carragosela		•	Igreja e Cruzeiro	Viseu	Cavernães	Moderno (?)	M 598950 P 4506560	C
3	Cruzeiro de Silves		•	Cruzeiro	Viseu	Cavernães	Indeterminado	M 600262 P 4507290	D
4	Capela de São João		•	Capela	Viseu	S. Pedro de France	Indeterminado	M 601850 P 4509030	D

N.º – número de ocorrência, no âmbito do presente estudo (de 1 a n).

Designação – designação atribuída à ocorrência, em função do topónimo mais próximo.

Categoria – **AA** = elemento de natureza arqueológica; **AE** = elemento de natureza arquitectónica e/ou etnográfica.

Tipologia – tipo de ocorrência, de acordo com *thesaurus* utilizado pelo IGESPAR.

Os quatro elementos de interesse patrimonial identificados são tratados de forma desenvolvida e individualizada em Fichas de Sítio (Anexo G.4 do Tomo 1.2 – Anexos Técnicos), onde à informação de síntese se acrescentam dados mais precisos de toponímia, georeferenciação (com coordenadas no Sistema UTM), localização administrativa, estado de conservação, condições de acesso e de observação, etc. Os eventuais mecanismos de protecção legal também são apresentados, incluindo-se ainda uma breve caracterização (com suporte visual) e a explicitação das fontes em que esta assenta, sejam de natureza bibliográfica e/ou documental ou resultado de trabalho de campo.

A caracterização da situação actual permitiu identificar, na faixa objecto de prospecção arqueológica sistemática, quatro valores patrimoniais, de valor arquitectónico / etnográfico, e caracterizar a envolvente histórica da área de afectação do projecto.

Foram inventariadas ocorrências que remetem para realidades patrimoniais de natureza distinta.

Os elementos patrimoniais de cariz arquitectónico/etnográfico referem-se essencialmente a monumentos religiosos e cruzeiros.

Trata-se, contudo, de uma área sensível, cuja riqueza histórica se encontra representada nos diversos sítios arqueológicos, elementos arquitectónicos e estruturas de valor etnográfico, presentes na área de estudo e na área a ela envolvente.

Todos estes factores contribuem para considerar esta área como de grande sensibilidade patrimonial.

4.13.6 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ACTUAL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO

A evolução da situação de referência na ausência de projecto, não representa qualquer tipo de ameaça para o património cultural e poderá mesmo permitir a preservação de potenciais vestígios arqueológicos não detectados durante os trabalhos realizados, através da manutenção das condições paisagísticas actuais.

4.14 -PAISAGEM

4.14.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Para a avaliação da paisagem da área atravessada, tendo em vista o desenvolvimento dos traçados das soluções em estudo, procedeu-se à análise e caracterização do ambiente visual atravessado, servindo de apoio à presente caracterização e análise, a carta militar de Portugal à escala 1:25.000, as soluções

de traçado à escala 1:5.000, a análise de diversa cartografia temática, nomeadamente, a hipsometria e fisiografia (Desenhos nº EN 229-EP.EIA-08-01 e EN 229-EP.EIA-08-02) e os Usos do Solo (Desenho nº EN 229 – EP.EIA-06-01) à escala 1:25.000, a descrição efectuada no capítulo de uso actual do solo, os elementos obtidos nas visitas de campo e uma bibliografia diversificada, com apoio, nomeadamente, nos elementos fundamentais dos Planos Directores Municipais dos Concelhos de Viseu e de Sátão.

Neste ponto do presente relatório procedeu-se à classificação da paisagem relativamente à sua qualidade visual, à capacidade de absorção visual e finalmente à avaliação da sensibilidade da paisagem quando da introdução de novas acções.

Constituem espaços de elevada qualidade visual os que contribuem para situações de harmonia e estabilidade nos aspectos anteriormente referidos. Qualquer paisagem em processo dinâmico de degradação (nomeadamente sujeita a erosão do solo, ou processo de degradação e simplificação florística) constitui uma paisagem de baixa qualidade visual.

A capacidade de absorção visual da paisagem constitui a facilidade que tem uma paisagem para observar visualmente modificações ou alterações sem prejudicar a sua qualidade visual e está dependente, principalmente, de factores morfológicos e ocupacionais do local, contribuindo para a sua avaliação aspectos fundamentais como o relevo, o coberto vegetal, a proximidade de observadores, aspectos que poderão determinar a existência ou não de barreiras visuais e ainda a maior ou menor acessibilidade visual à área de desenvolvimento dos corredores em estudo.

Tomando em consideração a qualidade e a capacidade de absorção visual da paisagem, podem-se-lhe atribuir diferentes graus de sensibilidade, dependendo da sua susceptibilidade à degradação, face à introdução de elementos e /ou acções exteriores. As paisagens com maior sensibilidade são as que são mais susceptíveis de sofrerem uma perda de qualidade visual com a introdução de novos elementos e/ou acções exteriores, enquanto que as paisagens com menor sensibilidade são aquelas que, devido às características físicas e de uso do solo, permitem a introdução de novos elementos sem que haja degradação da sua qualidade visual.

4.14.2 - CARACTERIZAÇÃO VISUAL DA FAIXA EM ESTUDO

Na área em estudo o relevo apresenta-se geralmente ondulado, com declives inferiores a 25%, ao longo dos vários traçados, com as maiores depressões correspondentes às principais linhas de água. As cotas altimétricas oscilam entre cerca dos 435 e os 615 metros.

A rede de drenagem é pouco significativa, do tipo dendrítico e com orientação dominante, das linhas de água principais, NW/SE, NE/SW e N/S. As linhas de água, das ribeiras da Senhora da Vitória, Carvalhal e afluente da ribeira de Santo Evos, a que correspondem desníveis da ordem dos 20-30 de metros, encaixam-se em vales predominantemente pouco acentuados.

As linhas de água que interferem com os traçados em estudo são as Ribeiras de Santos Evos, Senhora da Vitória, Carvalhal e respectivos afluentes.

De um modo geral, os corredores em análise desenvolvem-se numa faixa do território caracterizada por uma diversidade paisagística assente, fundamentalmente, na coexistência de paisagens agrícolas e florestais.

Enquanto que a envolvente aos aglomerados populacionais apresenta uma matriz predominantemente agrícola, com prados, hortas e pomares a ocupar os terrenos de cota mais baixa (mais férteis), as vinhas e olivais, os terrenos de cota intermédia, e os soutos e pinhais os terrenos de cota mais elevada, as linhas de cumeada apresentam uma matriz visual, fundamentalmente florestal.

As manchas florestais correspondem, no essencial, a áreas de produção compostas por espécies de crescimento rápido como o pinheiro bravo (*Pinus pinaster*), com um subcoberto rasteiro e pouco diversificado, havendo ainda alguns bosquetes de carvalhal e pinhal manso, conjuntamente com povoamentos de eucalipto, intercalados com áreas agrícolas de policultura onde se destacam as culturas arvenses de sequeiro e regadio, a vinha e o olival.

Nas zonas de maior altitude, a paisagem é marcada pelos afloramentos rochosos nas encostas mais desprotegidas.

Na envolvente às linhas de água encontram-se as zonas de maior diversidade visual e ecológica, observando-se ainda vegetação dos estados evoluídos, constituída por formações caducifólias do tipo ripário, com presença frequente de *Alnus glutinosa* (amieiro), *Salix* sp. (salgueiros), *Rubus ulmifolius* (silva), *Ulmus minor* (ulmeiro) *Fraxinus angustifolia* (freixo), *Crataegus monogyna* sp *brevispina* (pilriteiro), entre outras.

No que respeita ao povoamento urbano, a paisagem da faixa atravessada pelos traçados 1 e 2, é marcada por uma tipologia “concentrado-disperso”, surgindo o povoamento urbano, de um modo geral, na base das encostas, situando-se principalmente no seu terço inferior ou mesmo em zonas de várzea.

Destacam-se, na proximidade dos traçados 1 e 2, os aglomerados de Carragoso, Sernada, Corredoura, Carragosela, Silvares, Juncal, Taboadelo, Travassos, Casal de Esporão e Pereiro em Contige.

Para melhor facilitar a caracterização da paisagem em estudo, subdividiu-se a mesma em zonas de características visuais mais ou menos homogéneas, em função da especificidade das suas componentes morfológicas, biológicas, ecológicas e de uso do solo.

Assim, com base nas características da paisagem em estudo e na metodologia apresentada no presente descritor, foram definidas as seguintes zonas homogéneas de paisagem:

Com base nas características orográficas e no tipo de ocupação do solo da faixa atravessada pelos traçados 1 e 2, foram definidas as seguintes zonas homogéneas de paisagem, representadas no Desenho EN229-EP.EIA-08-02:

- Espaços Agrícolas;
- Espaços Florestais;
- Cumeadas – Matos;
- Espaços Peri-Urbanos.

As zonas homogéneas de paisagem anteriormente referidas apresentam, de um modo geral os atributos visuais expostos no quadro que se segue.

Quadro 4.94 – Sensibilidade das Zonas Homogéneas de Paisagem

Unidades de Paisagem	Qualidade Visual	Capacidade de Absorção Visual	Sensibilidade da Paisagem
Espaços Agrícolas	Média	Média / Baixa	Média / Elevada
Espaços Florestais	Média / Baixa	Elevada	Baixa
Cumeada / Matos	Média	Baixa	Média / Elevada
Espaços Peri-Urbanos	Média	Média	Média

Os **Espaços Agrícolas** estão, normalmente, associadas a um relevo mais suave, surgindo, na maior parte das vezes, junto a linhas de água, constituindo espaços abertos, contidos por manchas florestais. Esta unidade de paisagem, de pequena dimensão, na maioria das situações, e tendo em conta os limites visuais bem definidos e muito próximos, não apresenta grande amplitude visual.

Os Espaços Agrícolas por serem mais abertos visualmente e, em geral, mais expostos a partir dos aglomerados populacionais e das principais vias de circulação, apresentam uma sensibilidade visual média a elevada e uma capacidade de absorção visual média a baixa.

Os **Espaços Florestais**, dominam grande parte da paisagem atravessada pelos corredores em estudo, constituindo espaços fechados em geral associadas a um relevo ondulado, surgindo normalmente em zona de encosta. Estas zonas apresentam uma componente arbórea marcante, geralmente pinhal bravo, surgindo por vezes, na matriz visual, bosquetes de carvalhos e soutos que imprimem ao espaço visualizado alguma diversidade cromática. Os Espaços Florestais, por serem zonas fechadas e contidas, têm uma sensibilidade visual baixa e uma capacidade de absorção visual elevada sendo menos acessíveis visualmente.



Figura 4.31 – Tipologia de paisagem característica da faixa atravessada pelos Traçados 1 e 2, onde se verifica uma nítida alternância visual da matriz florestal e agrícola.

A **Cumeada / Matos** encontra-se associada às situações em que a camada de solo é praticamente inexistente e onde predominam alguns afloramentos rochosos. Nestes locais os povoamentos florestais cedem lugar aos matos, dando origem a espaços mais abertos e que, em conjunto com a sua posição dominante na bacia visual lhes atribui baixa capacidade de absorção visual.



Figura 4.32 – Nas zonas de cumeada a paisagem é marcada pela presença de afloramentos rochosos à superfície, apresentando-se o solo desprovido de vegetação arbórea e coberto de matos rasteiros

As Zonas de cumeada / matos, por não apresentarem um coberto vegetal capaz de constituir uma barreira visual eficaz à introdução de novas alterações visuais, apresentam uma capacidade de absorção visual baixa, sendo que, em algumas situações, encontram-se expostas visualmente quer a partir de núcleos populacionais quer a partir de vias de circulação, o que lhes atribui uma sensibilidade visual média a elevada.

Os **Espaços peri-urbanos** estão associadas aos núcleos habitacionais mais consolidados, mas que se caracterizam pela presença de uma envolvente predominantemente agrícola e/ou florestal. Os núcleos peri-urbanos surgem, de um modo geral, na base das encostas, principalmente no seu terço inferior, surgindo por vezes nas zonas de várzea. São espaços, relativamente fechados e com elevada acessibilidade visual.



Figura 4.33 – Aglomerado de Corredoura

Face às características visuais da área em estudo e face à análise anteriormente efectuada, é possível referir que enquanto que aos Espaços Agrícolas corresponde uma maior amplitude visual, tanto pelo tipo de relevo como pela forma de ocupação do solo, os Espaços Florestais são em si mesmo mais fechados, condicionando a amplitude de visualização.

Os Espaços Peri-urbanos dada a sua acessibilidade visual, possuem uma média sensibilidade visual média e uma média capacidade de absorção visual.

De salientar, com carácter visual negativo na paisagem, a presença de duas grandes áreas de exploração de inertes, próximo do início do traçado 1.

4.14.3 - EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJECTO

Tendo em conta os instrumentos regulamentares existentes para a área em estudo, espera-se que a paisagem em análise mantenha as suas actuais características visuais (qualidade visual e sensibilidade paisagística), sendo, no entanto, de esperar uma alteração ao nível da ocupação habitacional.

4.15 - GESTÃO DE RESÍDUOS

4.15.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

O presente capítulo tem como objectivo a caracterização do actual sistema de gestão de resíduos dos concelhos de Viseu e Sátão, onde se localiza a área de estudo da “Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão”, e a identificação dos fluxos de resíduos e seus destinos finais, de forma a enquadrar o destino a dar aos resíduos gerados quer na fase de construção como na fase de exploração pelo Projecto.

4.15.2 - ENQUADRAMENTO LEGAL

O Decreto-Lei nº 178/2006, de 5 de Setembro, estabelece o regime geral da gestão de resíduos transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva nº 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril e a Directiva nº 91/689/CEE do Conselho, de 12 de Dezembro. Este diploma legal estabelece as normas aplicáveis às operações de gestão de resíduos, compreendendo as operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos, bem como às operações de descontaminação de solos e à monitorização dos locais de deposição após o encerramento das respectivas instalações, bem como o planeamento dessas operações.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, consideram-se como resíduos “qualquer substância ou objecto de que o detentor se desfaz ou tem intenção ou obrigação de se desfazer, nomeadamente os identificados na “Lista Europeia de Resíduos”.

O mesmo diploma legal estabelece que “a gestão do resíduo constitui parte integrante do seu ciclo de vida, sendo da responsabilidade do respectivo produtor” sendo que esta “responsabilidade extingue-se

pela transmissão dos resíduos a operador licenciado de gestão de resíduos ou pela sua transferência, nos termos da lei, para as entidades responsáveis por sistemas de gestão de fluxos de resíduos”. Considera-se ainda neste diploma que é “proibido o abandono de resíduos, a incineração no mar e a sua injeção no solo, bem como a descarga de resíduos em locais não licenciados para a realização de operações de gestão de resíduos”.

Neste diploma é criado o Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos (SIRER) que agrega toda a informação relativa aos resíduos produzidos e importados para o território nacional e as entidades que operam no sector dos resíduos.

A Lista Europeia de Resíduos, aprovada pela Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março, apresenta uma lista de resíduos, sendo que os resíduos considerados como perigosos são distinguidos no seu código através de um «*».

No que se refere ao transporte rodoviário de resíduos, o mesmo deve ser realizado de acordo com o estipulado na Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio, ou seja, acompanhado das competentes guias de acompanhamento de resíduos (modelo 1428, da Imprensa Nacional Casa da Moeda), podendo ser efectuado pelo produtor, eliminador/valorizador ou por empresas licenciadas para o transporte rodoviário de mercadorias por conta de outrem, nos termos do Decreto-Lei n.º 38/99, de 6 de Fevereiro.

De acordo com o estabelecido na Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio, o produtor e o detentor de resíduos devem assegurar que cada transporte é acompanhado das competentes guias de acompanhamento de resíduos, cujos modelos fazem parte integrante da referida Portaria.

Em termos de planeamento estratégico da gestão de resíduos a nível nacional, importa referir que a implementação do Plano Estratégico dos Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU), aprovado em 13 de Novembro de 1998, levou à criação de uma rede nacional de sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos orientados para a promoção da recolha selectiva, e para o tratamento e valorização dos resíduos sólidos urbanos, a par do encerramento e selagem de lixeiras e vazadouros não controlados.

A criação e gestão dos sistemas municipais são objecto do Decreto-Lei nº 294/94, de 16 de Novembro, que estabelece o regime jurídico da concessão de exploração e gestão dos sistemas multimunicipais de tratamento de resíduos sólidos urbanos.

Relativamente aos Resíduos de Construção e Demolição (RCD), estes apresentam especificidades que dificultam a sua gestão, principalmente a sua constituição heterogénea, com fracções de dimensões variadas e diferentes graus de perigosidade. Assim, foi publicado o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, que veio estabelecer o regime jurídico específico a que ficam sujeitos os Resíduos de Construção

e de Demolição (RCD). Este diploma estabelece o regime das operações de gestão destes resíduos, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.

Posteriormente foi elaborado um Plano de Prevenção e Gestão de RCD (PPGRCD) no sentido de dar cumprimento ao ponto 1 do artigo 10.º do referido decreto-lei. Este plano tem como principal objectivo o planeamento da correcta gestão destes resíduos, estabelecendo directrizes para o seu correcto manuseamento, triagem, armazenamento e destino final, privilegiando metodologias de prevenção e de valorização dos mesmos, em detrimento da eliminação.

Posteriormente, foi publicada a Portaria n.º 417/2008, de 11 de Junho, que aprova os modelos de guias de acompanhamento de resíduos para o transporte de RCD.

4.15.3 - SISTEMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA ÁREA EM ESTUDO

Em termos de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), a região em estudo encontra-se servida pelo sistema integrado de gestão de resíduos sólidos urbanos criado pela Associação de Municípios da Região do Planalto Beirão. Esta associação abrange actualmente dezanove municípios e permite encontrar soluções de valorização e tratamento dos RSU, com vista à protecção do Ambiente e à preservação da beleza da região.

Na Região do Planalto Beirão os RSU's (recolha indiferenciada) são compostos por 60% de orgânicos, 5% de metais, 3% de vidro, 11% de papel, 13% de plásticos, 4% de têxteis e 4% de outros.

A sua recolha é garantida diariamente durante a semana pelos camiões que fazem a sua recolha e que os encaminham para o Centro de Tratamento Integrado de RSU's (Figura 4.35) ou para as 3 Estações de Transferência da região do Planalto Beirão (Figura 4.34).

A recolha selectiva, que começa com uma separação por tipo, efectuada no local pelo produtor dos resíduos, é posteriormente depositada em Ecopontos e Ecocentros, em que os resíduos depositados são recolhidos separadamente por tipo e encaminhados para o tratamento e reciclagem.

No concelho de Viseu existem dois Ecocentros, uma Estação de Transferência e vários Ecopontos e no concelho de Sátão existem um Ecocentro e Ecopontos (Figura 4.34).

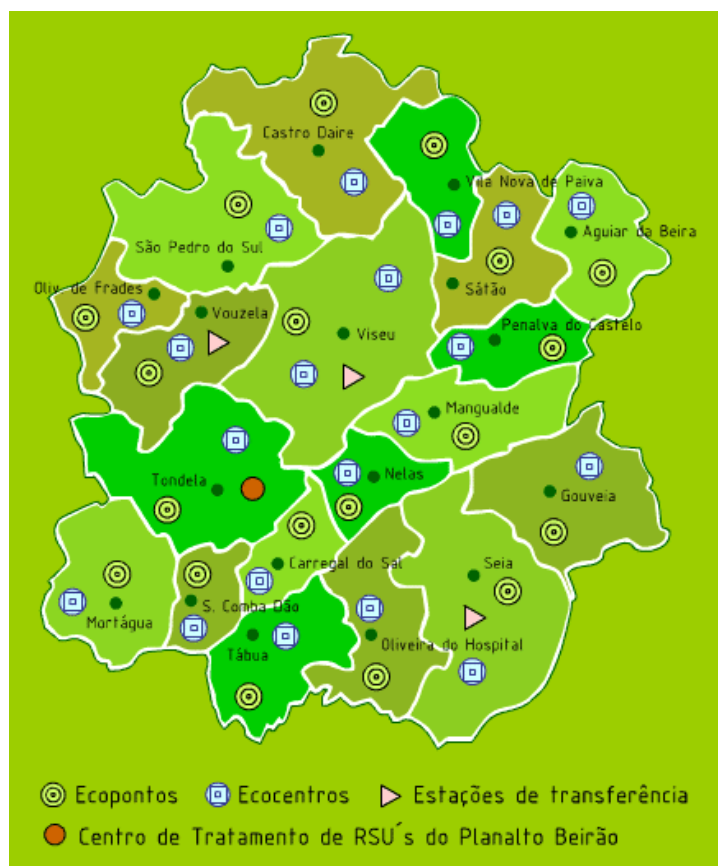


Figura 4.34 – Localização das infra-estruturas integradas da Associação de Municípios da Região do Planalto Beirão (Fonte: Associação de Municípios da Região do Planalto Beirão, 2010)

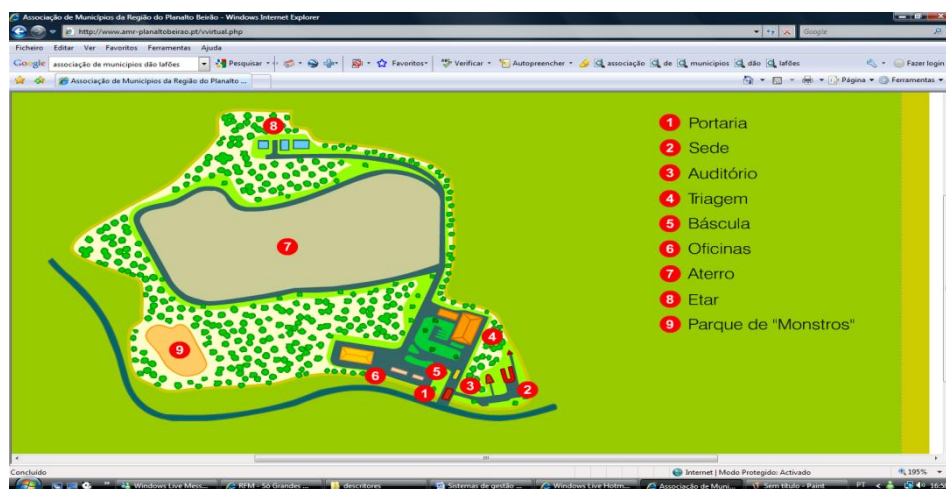


Figura 4.35 – Centro de Tratamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (Fonte: Associação de Municípios da Região do Planalto Beirão, 2010)

A Associação de Municípios da Região do Planalto Beirão possui uma vasta gama de infra-estruturas e equipamentos integrados no Centro de Tratamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, desde:

- Centro de Triagem;
- Aterro Sanitário;
- Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR);
- Parque de “Monstros”;
- Ecocentros;
- Edifícios de Apoio.

Desde 1999, o ano de abertura do Centro de Triagem, foram recolhidos e tratados 769 toneladas de papel/cartão, 1567 toneladas de vidro e 197 toneladas de embalagens.

No ano de 2001, com o sistema em pleno funcionamento, a média anual estimada é de 560 toneladas para o papel/cartão, 880 toneladas para o vidro e 130 toneladas para as embalagens.

No projecto de gestão integrada de RSU's o Aterro surge como o destino final a dar aos resíduos, ou seja, após a aplicação da política dos 3R's e da valorização por reciclagem e por compostagem. O Aterro Sanitário é então o local para onde os resíduos que já não podem sofrer valorização, e os que resultam da recolha indiferenciada nos 19 concelhos, são depositados de uma forma ordenada e controlada. Esta estrutura ocupa uma área aproximada de 14 hectares e nele são depositados em média 350 toneladas de resíduos por dia.

A Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) do Centro de Tratamento de RSU's, é o local onde os lixiviados resultantes da decomposição dos resíduos no Aterro são tratados.

O Parque de “Monstros” é uma área aberta e vedada onde são depositados os resíduos de electrodomésticos velhos, mobílias, colchões ou outros objectos rejeitados de grandes dimensões – os “monstros”.

Os “monstros” provêm da recolha selectiva nos Ecocentros. São armazenados temporariamente no parque e posteriormente encaminhados para retomadores/recicladores.

Embora pareça que são de menor importância, os Edifícios de Apoio são estruturas necessárias para o bom funcionamento de toda a área.

De acordo com a informação cartografada na Planta de Outras Condicionantes (Desenho n.º EN229-EP.EIA-22), é possível verificar que na área em estudo existe o Ecocentro de Mundão e Estação de Transferência de Resíduos Sólidos, situados no mesmo local.

Os traçados 1 e 2 não interferem com estes equipamentos uma vez que se localizam a uma distância de 1375m (lado esquerdo, ao km5+500 do Traçado 1 e ao km3+625 do Traçado 2).

4.15.4 - EVOLUÇÃO PREVISÍVEL NA AUSÊNCIA DE PROJECTO

Na ausência de projecto não são expectáveis alterações à gestão de resíduos dos concelhos em apreço pelo que se considera que a análise deste capítulo, neste descritor ambiental, não se apresenta relevante.

5 - AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

5.1 - INTRODUÇÃO

Desta parte do estudo consta a identificação e avaliação dos impactes e das condicionantes ambientais, bem como a preconização de medidas de minimização, não só para as fases de construção e exploração. Serão ainda identificadas algumas questões a considerar no desenvolvimento do Projecto de Execução.

A análise de impactes ambientais versará sobre as diversas vertentes passíveis de virem a sofrer afectações, com origem na construção e/ou exploração do novo troço rodoviário. Esta análise versará sobre a vertente natural do ambiente (clima e meteorologia, geologia e geomorfologia, recursos hídricos e qualidade da água, qualidade do ar, ambiente sonoro, sistemas ecológicos, uso actual do solo e paisagem) e sócio-económico (aspectos sócio-económicos, planeamento e ordenamento do território, condicionantes ao uso do solo, património cultural e gestão de resíduos).

Desta forma, nestes capítulos do estudo, serão identificados, descritos e quantificados os impactes ambientais previstos, tanto na fase de construção, como na fase de exploração, sendo efectuada a sua classificação nas seguintes vertentes:

- Sentido: Positivos ou Negativos;

- Duração: Temporários ou Permanentes;
- Reversibilidade: Reversíveis ou Irreversíveis;
- Magnitude: Pouco Significativos, Significativos ou Muito Significativos.

Serão ainda avaliados os impactes cumulativos, considerando-se estes como os impactes directos ou indirectos de outros projectos que possam interagir com os do projecto em estudo, resultando num impacte conjunto.

5.2 - CLIMA E METEOROLOGIA

5.2.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Os impactes ao nível do clima são difíceis de prever, não só devido à complexidade dos padrões climáticos mas também porque resultam tipicamente das relações indirectas de uma multiplicidade de factores. A esta dificuldade intrínseca juntam-se, ainda, a falta de informação actualizada e disponível sobre os parâmetros climáticos e o estado relativamente incipiente dos estudos de investigação acerca da evolução do clima no nosso país.

No entanto, pretende-se, neste capítulo, proceder à identificação e caracterização dos impactes microclimáticos, com base na análise das condições fisiográficas locais e das características geométricas do projecto.

5.2.2 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

As alterações da morfologia do terreno induzem a modificações nos padrões de drenagem das massas de ar, com incidência sobre os ventos locais e brisas. A destruição da vegetação e a impermeabilização da via tem também consequências ao nível da radiação reflectida e na evapotranspiração.

A obstrução transversal efectuada, na estrada em estudo, por aterros de maiores dimensões, constitui uma barreira à circulação de massas de ar e dos ventos e brisas locais.

Em consequência, a incidência de nevoeiros e de geada, tenderá a aumentar nestas áreas uma vez que os aterros geram situações de represamento ou acumulação das brisas de ar frio, o que se poderá traduzir em prejuízos para eventuais culturas agrícolas sensíveis.

Os aterros podem ainda constituir um obstáculo causador de sombra, reduzindo a exposição solar das zonas que se encontram a norte destes. Esta alteração repercute-se na alteração das condições a que as plantas, nomeadamente as culturas, se encontram expostas. Aterros de grande altura, sobre áreas com culturas agrícolas, poderão provocar o represamento do ar frio, com o consequente aumento da frequência e intensidade da geada, nas partes mais baixas, afectando especialmente as culturas de primavera, mais sensíveis ao frio. De referir que os valores medianos de precipitação nos meses mais frios e nebulosidade contribuem para aumentar os efeitos das geadas, que já ocorrem com alguma frequência (53 dias por ano) na área em estudo.

As alterações geomorfológicas principais englobam a execução de escavações com alturas de 27 metros, entre o km 6+290 e o km 7+030, numa extensão de 700 metros; 37 metros, entre o km 7+175 e o km 7+480, numa extensão de 280 metros; 29 metros entre o km 10+560 e o km 10+940, numa extensão de 380 metros e 37 metros entre o km 5+280 e o km 5+600, numa extensão de 320 metros. Os aterros mais significativos apresentam alturas de cerca de 23 metros, entre o km4+520 e o km 4+900, numa extensão de 380 metros; cerca de 25 metros, entre o km 9+570 e o km 10+400, numa extensão de 830; cerca de 26 metros, entre o km 9+110 e o km 9+385 e entre o km 10+580 e o km 11+140, numa extensão de 275 metros e 560 metros, respectivamente.

No entanto, não é expectável um agravamento da ocorrência de fenómenos meteorológicos (que naturalmente já ocorram no local).

Em conclusão e de um modo geral, as intervenções decorrentes da implantação do traçado em estudo, não são susceptíveis de causar impactes significativos no microclima da região atravessada.

5.2.3 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE TRAÇADO

Em termos de impactes microclimáticos, considera-se que as diferentes soluções de traçado em estudo não apresentarão diferenças relevantes ao nível das alterações geomorfológicas e que nenhuma delas gerará impactes a considerar sobre esta matéria, sendo portanto equivalentes.

5.2.4 - IMPACTES CUMULATIVOS

Não se identificam impactes cumulativos, decorrentes de situações semelhantes às provocadas pelo presente projecto.

5.2.5 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Embora se considerem os impactes sobre o clima pouco significativos, recomenda-se que a remoção de vegetação seja limitada ao mínimo indispensável para evitar que a abrangência espacial do impacte microclimático seja maior, particularmente no aumento da temperatura do ar junto ao solo.

Nas áreas de protecção da rodovia, deverá ser promovida a recuperação através de cobertura vegetal para reduzir ao mínimo a alteração da temperatura nas imediações da via.

Recomenda-se, ainda, como medida mitigadora, uma adequada sinalização rodoviária.

5.3 - GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

5.3.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Na análise dos impactes sobre a geologia e geomorfologia, decorrentes da implantação da estrada, procede-se à análise das acções do projecto geradoras de impactes para as fases de construção e exploração.

Para a avaliação dos impactes é tido em consideração a alteração da geomorfologia local com a execução de aterros e escavações bem como a afectação de áreas de exploração de recursos geológicos na área em estudo.

5.3.2 - IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTES

5.3.2.1 - Geomorfologia

Os impactes a nível geomorfológico caracterizam-se pelas alterações impostas em resultado da introdução de aterros e escavações de extensão e altura significativa. Os impactes resultantes da erodibilidade dos taludes dependem na sua magnitude, de entre outros factores, das características do substrato geológico.

Dada a geomorfologia geral da região atravessada pelos corredores em estudo, as alterações de relevo consideráveis, com o relevo algo acidentado encontram-se intimamente relacionadas com a inserção da rede de drenagem.

A magnitude de cada impacte foi avaliada tendo em conta a extensão da alteração geomorfológica e a sua altura máxima ao eixo da via. Assim escavações e aterros com alturas máximas aproximadamente entre 10 e 12 m, e extensões superiores a 200m, são consideradas significativas, enquanto as alterações geomorfológicas superiores a 12 m, e extensões superiores a 200m, são consideradas muito significativas. Todas as outras situações são consideradas pouco significativas.

Neste capítulo são analisadas as questões ligadas com as condições / tratamento de fundação dos aterros, materiais a utilizar na sua construção, inclinações preconizadas para os taludes e medidas de revestimento e protecção dos taludes.

As principais alterações geomorfológicas resultantes da implantação do traçado, vêm resumidas nos Quadros seguintes, indicando-se a sua localização, a altura máxima atingida referenciada ao eixo da via, o tipo de alteração geomorfológica (aterro ou escavação), o tipo de impacte e a magnitude do impacte (pouco significativo a muito significativo).

As escavações previstas apresentam alturas baixas a altas, atingindo, as mais altas alturas máximas ao eixo da ordem dos 22,9 m (T1 e T1+2) e 23,0 m (T2 e T2+1).

Nos Quadros seguintes listam-se os troços em escavação, mais importantes, com indicação das formações interessadas, da altura dos taludes e das inclinações a adoptar.

Quadro 5.1 - Troços em Escavação – Traçado 1

pK	Extensão (m)	Altura máxima	Tipo e Magnitude do Impacte
		Eixo (m)	
Traçado 1			
1+420 – 1+700	280	2,58	Negativo, Pouco Significativo
2+100 -2+230	130	6,26	Negativo, Pouco Significativo
2+570 – 2+940	370	7,00	Negativo, Pouco Significativo
3+490 – 3+825	240	10,87	Negativo, Significativo
4+360 – 4+490	160	1,64	Negativo, Pouco Significativo
4+900 – 5+100	200	8,90	Negativo, Pouco Significativo
6+290 – 7+030	700	20,49	Negativo, Muito Significativo
7+175 – 7+480	280	22,87	Negativo, Muito Significativo
7+650 – 7+960	310	5,81	Negativo, Pouco Significativo
8+830 – 9+200	370	7,53	Negativo, Pouco Significativo

pK	Extensão (m)	Altura máxima	Tipo e Magnitude do Impacte
		Eixo (m)	
9+300 – 9+570	270	7,06	Negativo, Pouco Significativo
10+560 – 10+940	380	15,79	Negativo, Muito Significativo
Total	3690	116,8	-

Quadro 5.2 - Troços em Escavação – Traçado 2

pK	Extensão (m)	Altura máxima	Tipo e Magnitude do Impacte
		Eixo (m)	
Traçado 2			
0+475 – 0+540	60	2,4	Negativo, Pouco Significativo
0+730 – 0+970	240	2,00	Negativo, Pouco Significativo
2+160 – 2+210	60	5,28	Negativo, Pouco Significativo
2+290 – 2+520	240	4,14	Negativo, Pouco Significativo
2+880 – 3+080	200	12,00	Negativo, Significativo
4+400 – 5+140	740	18,34	Negativo, Muito Significativo
5+280 – 5+600	320	23,04	Negativo, Muito Significativo
5+775 – 6+050	180	5,54	Negativo, Pouco Significativo
6+830 – 7+410	580	15,8	Negativo, Muito Significativo
7+500 – 7+670	130	2,76	Negativo, Pouco Significativo
8+150 – 8+390	210	8,12	Negativo, Pouco Significativo
9+050 – 9+165	60	3,06	Negativo, Pouco Significativo
9+890 – 10+580	700	22	Negativo, Muito Significativo
11+140 – 11+460	320	10,28	Negativo, Significativo
12+050 – 12+350	160	9,84	Negativo, Pouco Significativo
Total	4200	144,6	-

Quadro 5.3 - Troços em Escavação – Traçado 1+2

pK	Extensão (m)	Altura máxima	Tipo e Magnitude do Impacte
		Eixo (m)	
Traçado 1			
1+420 – 1+700	280	2,58	Negativo, Pouco Significativo
2+100 -2+230	130	6,26	Negativo, Pouco Significativo
2+570 – 2+940	370	7,00	Negativo, Pouco Significativo
3+490 – 3+825	240	10,87	Negativo, Significativo
4+360 – 4+490	160	1,64	Negativo, Pouco Significativo
4+900 – 5+100	200	8,90	Negativo, Pouco Significativo
6+290 – 7+030	700	20,49	Negativo, Muito Significativo
7+175 – 7+480	280	22,87	Negativo, Muito Significativo
7+650 – 7+960	310	5,81	Negativo, Pouco Significativo

pK	Extensão (m)	Altura máxima	Tipo e Magnitude do Impacte
		Eixo (m)	
Traçado 2			
6+830 – 7+410	580	15,8	Negativo, Muito Significativo
7+500 – 7+670	130	2,76	Negativo, Pouco Significativo
8+150 – 8+390	210	8,12	Negativo, Pouco Significativo
9+050 – 9+165	60	3,06	Negativo, Pouco Significativo
9+890 – 10+580	700	22	Negativo, Muito Significativo
11+140 – 11+460	320	10,28	Negativo, Significativo
12+050 – 12+350	160	9,84	Negativo, Pouco Significativo
Total	2160	71,86	-

Quadro 5.4 - Troços em Escavação – Traçado 2+1

pK	Extensão (m)	Altura máxima	Tipo e Magnitude do Impacte
		Eixo (m)	
Traçado 2			
0+475 – 0+540	60	2,4	Negativo, Pouco Significativo
0+730 – 0+970	240	2,00	Negativo, Pouco Significativo
2+160 – 2+210	60	5,28	Negativo, Pouco Significativo
2+290 – 2+520	240	4,14	Negativo, Pouco Significativo
2+880 – 3+080	200	12,00	Negativo, Significativo
4+400 – 5+140	740	18,34	Negativo, Muito Significativo
5+280 – 5+600	320	23,04	Negativo, Muito Significativo
5+775 – 6+050	180	5,54	Negativo, Pouco Significativo
Traçado 1			
8+830 – 9+200	370	7,53	Negativo, Pouco Significativo
9+300 – 9+570	270	7,06	Negativo, Pouco Significativo
10+560 – 10+940	380	15,79	Negativo, Muito Significativo
Total	30,38	73,74	-

Os aterros previstos apresentam alturas baixas a altas, atingindo, os mais altas alturas máximas ao eixo da ordem dos 18,4 m (T1), 20,0 m (T2 e T1+2) e 19,16 m (T2+1).

Nos Quadros seguintes apresentam-se os troços em aterro, mais importantes e a respectiva altura ao eixo e taludes.

Quadro 5.5 - Troços em Aterro – Traçado 1

PK	Extensão (m)	Altura máxima	Tipo e Magnitude do Impacte
		Eixo (m)	
Traçado 1			
0+050 - 1+420	370	17,95	Negativo, Muito Significativo
1+700 – 2+100	400	8,68	Negativo, Pouco Significativo
2+230 – 2+570	340	4,38	Negativo, Pouco Significativo
2+940 - 3+490	450	15,80	Negativo, Pouco Significativo
4+520 - 4+900	380	10,10	Negativo, Pouco Significativo
5+840 - 6+350	510	6,94	Negativo, Pouco Significativo
7+030 – 7+180	150	3,44	Negativo, Pouco Significativo
7+480 – 7+650	170	3,89	Negativo, Pouco Significativo
7+960 - 8+830	870	5,96	Negativo, Pouco Significativo
9+570 – 10+400	830	18,42	Negativo, Pouco Significativo
10+937– 12+273.567	1333,567	17,37	Negativo, Pouco Significativo
Total	5803,567	112,93	-

Quadro 5.6 - Troços em Aterro – Traçado 2

PK	Extensão (m)	Altura máxima	Tipo e Magnitude do Impacte
		Eixo (m)	
Traçado 2			
0+000 - 0+480	480	9,94	Negativo, Pouco Significativo
0+540 - 0+730	190	3,86	Negativo, Pouco Significativo
0+970 – 1+350	380	9,7	Negativo, Pouco Significativo
1+350 - 2+160	800	19,16	Negativo, Muito Significativo
2+210 - 2+290	70	5,9	Negativo, Pouco Significativo
2+520 – 2+880	360	10,74	Negativo, Significativo
3+080 – 3+600	520	13,6	Negativo, Muito Significativo
3+975 - 4+400	1320	6,24	Negativo, Pouco Significativo
5+140 – 5+280	140	4	Negativo, Pouco Significativo
5+600 – 5+870	270	3,38	Negativo, Pouco Significativo
6+050 – 6+310	260	4,74	Negativo, Pouco Significativo
6+450 – 6+830	380	4,42	Negativo, Pouco Significativo
7+630 – 8+150	520	17,5	Negativo, Muito Significativo
8+900 - 9+050	150	8,5	Negativo, Pouco Significativo
9+110 – 9+385	275	16,58	Negativo, Muito Significativo
10+580 – 11+140	560	19,94	Negativo, Muito Significativo
11+500 – 11+700	200	15,44	Negativo, Muito Significativo
11+880 - 12+050	170	4,72	Negativo, Pouco Significativo
12+310 – 13.047.601	737.601	5,2	Negativo, Pouco Significativo
Total	744.646	183,56	-

Quadro 5.7 - Troços em Aterro – Traçado 1+2

PK	Extensão (m)	Altura máxima	Tipo e Magnitude do Impacte
		Eixo (m)	
Traçado 1			
0+050 - 1+420	370	17,95	Negativo, Muito Significativo
1+700 – 2+100	400	8,68	Negativo, Pouco Significativo
2+230 – 2+570	340	4,38	Negativo, Pouco Significativo
2+940 - 3+490	450	15,80	Negativo, Pouco Significativo
4+520 - 4+900	380	10,10	Negativo, Pouco Significativo
5+840 - 6+350	510	6,94	Negativo, Pouco Significativo
7+030 – 7+180	150	3,44	Negativo, Pouco Significativo
7+480 – 7+650	170	3,89	Negativo, Pouco Significativo
7+960 - 8+830	870	5,96	Negativo, Pouco Significativo
Traçado 2			
6+450 – 6+830	380	4,42	Negativo, Pouco Significativo
7+630 – 8+150	520	17,5	Negativo, Muito Significativo
8+900 - 9+050	150	8,5	Negativo, Pouco Significativo
9+110 – 9+385	275	16,58	Negativo, Muito Significativo
10+580 – 11+140	560	19,94	Negativo, Muito Significativo
11+500 – 11+700	200	15,44	Negativo, Muito Significativo
11+880 - 12+050	170	4,72	Negativo, Pouco Significativo
12+310 – 13.047.601	737.601	5,2	Negativo, Pouco Significativo
Total	739.856	92,3	-

Quadro 5.8 - Troços em Aterro – Traçado 2+1

PK	Extensão (m)	Altura máxima	Tipo e Magnitude do Impacte
		Eixo (m)	
Traçado 2			
0+000 - 0+480	480	9,94	Negativo, Pouco Significativo
0+540 - 0+730	190	3,86	Negativo, Pouco Significativo
0+970 – 1+350	380	9,7	Negativo, Pouco Significativo
1+350 - 2+160	800	19,16	Negativo, Muito Significativo
2+210 - 2+290	70	5,9	Negativo, Pouco Significativo
2+520 – 2+880	360	10,74	Negativo, Significativo
3+080 – 3+600	520	13,6	Negativo, Muito Significativo
3+975 - 4+400	1320	6,24	Negativo, Pouco Significativo
5+140 – 5+280	140	4	Negativo, Pouco Significativo
5+600 – 5+870	270	3,38	Negativo, Pouco Significativo
6+050 – 6+310	260	4,74	Negativo, Pouco Significativo
6+450 – 6+830	380	4,42	Negativo, Pouco Significativo
7+630 – 8+150	520	17,5	Negativo, Muito Significativo
Traçado 1			
9+570 – 10+400	830	18,42	Negativo, Pouco Significativo
10+937–12+273.567	1333,567	17,37	Negativo, Pouco Significativo
Total	35,79	114,18	-

Numa análise comparativa às soluções propostas constata-se que, em termos de extensões, que o traçado 2 e o traçado 1+2 se traduzem em termos gerais em maiores extensões intervencionadas, sendo por outro lado o Traçado 1 o mais vantajoso.

No que se refere a altura de aterros e de escavações, o Traçado 1 apresenta-se com as intervenções menos significativas, enquanto que o Traçado 2 induz a existência de alturas de aterro e de escavações mais elevadas.

5.3.2.2 - Estado de Alteração e Estabilidade de Taludes

Na fase de construção têm de salientar-se os riscos de erosão que advêm das movimentações de terras que se irão registar (terraplanagens, escavações e aterros). Erosão que será agravada pelo carácter pouco consolidado das litologias existentes. Devido à desagregação, em alturas de forte pluviosidade poderá haver escorregamentos de materiais dos taludes, contribuindo para a instabilidade destes. Assim, deverá ser feita a fixação dos taludes, para evitar ravinamentos.

Execução de decapagem do terreno nas zonas onde houver lugar à sua realização, sendo o material removido, conduzido a depósito para posterior reutilização no revestimento dos taludes.

De acordo com as características hidrodinâmicas e litológicas ao longo do traçado, referenciou-se horizonte de terra vegetal com desenvolvimento no geral inferior a 15 cm, composição areno-siltosa predominante e teores em matéria orgânica relativamente baixos.

Apenas nas zonas depressionárias ou em relação com áreas vegetadas ou agricultadas, o horizonte de terra vegetal é um pouco mais desenvolvido em termos de espessura, com valores que podem atingir 20 a 40 cm, composição arenosa e teores de matéria orgânica mais desenvolvidos.

Em relação com as zonas baixas, reconhecem-se enchimentos de natureza aluvionar, que para além de terem permitido o estabelecimento de horizonte de terra vegetal com desenvolvimento significativo, apresentam inferiormente características geomecânicas que poderão vir a recomendar a adopção de algumas disposições construtivas no âmbito da estabilidade dos aterros.

5.3.2.3 - Impactes nos Recursos Geológicos e Minerais

No que respeita à exploração de inertes, refere-se a proximidade do início do Traçado 1 às pedreiras “Vale da Vaca n.º2” e da “Amieira”. Embora não esteja prevista a afectação das áreas de exploração, deverão ser restabelecidos todos os acessos às pedreiras.

5.3.3 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES

Os dois corredores em análise desenvolvem-se numa região com forte ocupação humana, em que a construção de uma via com estas características envolve impactes consideráveis, sendo também extensas as zonas ocupadas por densa vegetação arbusiva, pinheiros e eucaliptos. Nestas zonas os impactes são mínimos, sendo estes de considerar principalmente sobre os terrenos onde se situam poços e captações de água.

Numa primeira análise comparativa às soluções propostas constata-se que o traçado 2 e o traçado 1+2 se traduzem em termos gerais em maiores extensões intervencionadas, sendo que o Traçado 2 induz a existência de alturas de aterro mais elevadas.

No que se refere a movimentações de terras, considerando os valores de terraplenagem apresentados, para as 4 soluções, no Quadro 3.7, poder-se-á dizer que o Traçado 2 é claramente o mais favorável pois apresenta um excesso de terras da ordem dos 51.590 m³, seguindo-se o Traçado 1+2 com 260.305 m³,

igualmente a levar a depósito. O Traçado mais desvantajoso corresponde à combinação Traçado 2+1, com empréstimo previsto de 977.604 m³.

As condições geológicas e geotécnicas subjacentes às soluções em estudo, não associam assimetrias relevantes. O carácter menos vantajoso é o relativo ao Traçado 1 pela proximidade a duas áreas existentes relativas uma a direitos mineiros concedidos e outra a uma pedreira licenciada incluindo zonas de expansão (Lameira e Amieira, Vale de Canada, Pedreira licenciada com o número 3931 – Amieira ou Vale da Canada).

5.3.4 - IMPACTES CUMULATIVOS

Em termos geotécnicos, refere-se que a não consideração dos efeitos cumulativos das cargas a que os terrenos ficarão sujeitos pela implantação de outros projectos na envolvente mais próxima, poderá induzir a alterações na capacidade de carga dos referidos terrenos, podendo conduzir a situações de rotura dos mesmos, o que a ocorrer, dependendo do local e áreas afectadas, poderia traduzir-se num impacte negativo de consequências potencialmente gravosas. Saliente-se, no entanto, a improbabilidade de ocorrência destes acidentes pela correcta avaliação das características geotécnicas dos terrenos a intervir e consideração de todas as boas normas de construção a implementar durante a fase de construção da via.

No que concerne à análise dos impactes cumulativos sobre a estrutura geomorfológica das áreas envolventes ao traçado em estudo, induzidas pela implantação de outras edificações, refere-se que as alterações globais sobre a morfologia do terreno far-se-ão sentir, localmente, de forma sensível, pela afectação generalizada de uma área significativa em torno da via, o que se traduz, inevitavelmente, num impacte significativo a nível local, certo, permanente e irreversível.

Refira-se, no entanto, que não obstante ser necessário salvaguardar a sua consideração, nenhum dos impactes anteriormente assinalados, constitui um condicionalismo impeditivo, passível de inviabilizar a construção da ligação viária, nomeadamente, pela não afectação de quaisquer valores geológicos ou geomorfológicos de interesse científico e/ou patrimonial, nem tão pouco pela alteração em larga escala das características naturais.

5.3.5 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

5.3.5.1 - Estado de Alteração e Estabilidade de Taludes

No que diz respeito à drenagem superficial dos taludes deverá ser considerada a instalação de valetas na crista dos taludes, nas banquetas e ao longo da plataforma, com o objectivo de recolher e encaminhar as águas pluviais.

Tendo sido detectados níveis de água ao nível dos taludes de escavação, quer no maciço granítico, quer no maciço xistoso, dever-se-á recorrer à execução dispositivos de drenagem interna dos taludes nomeadamente, máscaras e/ou esporões drenantes.

Tanto as máscaras como os esporões drenantes deverão ser constituídos por material rochoso, com granulometria entre 100/500 mm, e ser aplicados sobre geotêxtil com funções de separação e filtro.

A superfície exterior deverá ficar regularizada, impregnando-a com pequena quantidade de solo arenoso, com componente orgânica.

No caso de esporões drenantes, a mistura drenante será apenas usada no refechamento superficial do material pétreo drenante utilizado, efectuando-se acabamento idêntico ao preconizado para as máscaras drenantes.

Nas zonas onde se prevê a ocorrência de água na base da fundação do pavimento, deverá ser prevista execução de drenos transversais à via, para rebaixamento do nível freático.

Deverão ser estabelecidos declives com a menor inclinação possível, tendo em consideração não só a estabilidade geotécnica mas também as inclinações mais favoráveis para o revestimento vegetal.

Preconiza-se que o material obtido da decapagem seja levado a depósito para posterior reutilização no revestimento dos taludes de aterro e de escavação, sempre que as geometrias dos taludes o permitam.

Os taludes originados pela obra deverão ser cobertos por revestimento vegetal adequado logo que estiverem reunidas as condições favoráveis. O revestimento vegetal deverá ser feito com espécies da vegetação local de modo a que se faça uma perfeita integração da estrada na paisagem.

Deverão ser estabelecidos declives com a menor inclinação possível, tendo em consideração não só a estabilidade geotécnica mas também as inclinações mais favoráveis para o revestimento vegetal.

Do ponto de vista da estabilidade de taludes, podem-se considerar comportamentos distintos consoante as litologias atravessadas pelas 2 soluções em estudo. Ter-se-á que garantir a sua durabilidade, protegendo os aterros, o que será agravado em locais de reduzida inclinação natural e fácil erosão dos terrenos atravessados.

Nas situações mais críticas, em que a alteração geomorfológica é muito significativa, deve-se tentar reduzir a altura dos aterros e escavações. Para minimizar os impactes originados pelas alterações à morfologia do terreno, será aconselhável adoptar inclinações que permitam um recobrimento vegetal dos taludes, bem como estabelecer superfícies de transição e concordância devidamente modeladas entre os taludes e as áreas adjacentes.

5.3.5.1 - Geomorfologia

Nas situações mais críticas, em que a alteração geomorfológica é muito significativa, para minimizar os impactes originados pelas alterações à morfologia do terreno, será aconselhável adoptar inclinações que permitam um recobrimento vegetal dos taludes, bem como estabelecer superfícies de transição e concordância devidamente modeladas entre os taludes e as áreas adjacentes.

A execução de aterros pressupõe a compactação dos terrenos, afectando em particular as formações aluvionares. A compactação promove a diminuição da permeabilidade e do grau de infiltração, com consequente diminuição da recarga dos aquíferos.

O material removido na decapagem deverá ser conduzido a depósito para posterior reutilização no revestimento dos taludes. Recomenda-se a decapagem de pelo menos os 20 cm superiores dos solos afectados, mas sempre de acordo com as recomendações dos estudos de geotecnia.

A escassez de terras vegetais com características para revestimento de taludes impõe aproveitamento pleno das terras existentes na linha do traçado, com colocação em depósitos provisórios em condições que garantam a manutenção da sua característica de terras vivas.

5.4 - SOLOS

5.4.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se uma análise dos impactes sobre os solos decorrentes da implantação da estrada, descrevendo-se das acções do projecto geradoras de impactes para as fases de construção e exploração.

Os dados considerados para a avaliação de impactes correspondem à extensão e área afectadas dos vários tipos de solos da área atravessada pelas soluções de traçado, avaliando-se as respectivas percentagens de solos afectados. Para estimar a área de afectação de cada classe de solos foi considerado um corredor de 50 metros de largura centrado no eixo de cada solução. Este corredor engloba a largura máxima ocupada pela infra-estrutura (plataforma e taludes), aproximando-se da área que irá ser expropriada.

Com base na avaliação de impactes (nas fases de construção e exploração) procede-se à análise comparativa das soluções de traçado, sob o ponto de vista dos solos afectados com a implantação da infra-estrutura rodoviária. Por fim, são descritas as medidas de minimização dos impactes negativos associados à construção e exploração da nova estrada.

5.4.2 - IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção existem acções que irão provocar impactes sobre os solos:

- ocupação de solo pela instalação dos elementos de projecto considerados (infra-estruturas e edifícios);
- construção de áreas de depósito temporário de terras, com a afectação dos solos nesses locais;
- instalação de estaleiro de obras, de carácter temporário;
- compactação dos solos devido à criação de novos acessos de apoio à construção do traçado em estudo e circulação de veículos pesados nas faixas laterais da obra.

Os traçados em estudo intersectam diferentes conssociações de solos, nomeadamente as que se apresentam nos quadros seguintes.

Quadro 5.9 – Conssociações de solos - extensão e área totais presentes ao longo do traçado do
 Traçado 1

Conssociações de Solos	Tipo de Solo	Extensão total atravessada (m)	Área total atravessada (m2)
Eg+Arg	Litossolos de Climas Sub-húmidos e Semiáridos + Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	1621	81050
Pg	Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos, Normais	1614	80700
Eg+Pg+Arg	Litossolos de Climas Sub-húmidos e Semiáridos + Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos + Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	3539	176950
Sbl+Al	Solos de Baixas (Coluviossolos), Não calcários + Aluviossolos Modernos, Não Calcários	142	7100
Pg+Eg	Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos, Normais + Litossolos de Climas Sub-húmidos e Semiáridos	1283	64150
Arg	Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	237	11850
Pg+Arg	Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos, Normais + Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	1338	66900
Pgn	Solos Med. Pardos de Materiais Não Calcários	458	22900
Sbl+Pgn	Solos de Baixas (Coluviossolos), Não calcários + Solos Med. Pardos de Materiais Não Calcários	305	15250
Sbl	Solos de Baixas (Coluviossolos), Não calcários	1426	71300

Conssociações de Solos	Tipo de Solo	Extensão total atravessada (m)	Área total atravessada (m2)
Al+Cal	Aluviosolos Modernos, Não Calcários + Para-Aluviosolos (ou Para-Coluviosolos)	333	16650

Quadro 5.10 – Conssociações de solos - extensão e área totais presentes ao longo do traçado do Traçado 2

Conssociações de Solos	Tipo de Solo	Extensão total atravessada (m)	Área total atravessada (m2)
Pg	Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos, Normais	1611	80550
Sbl	Solos de Baixas (Coluviosolos), Não calcários	840	42000
Pg+Eg	Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos, Normais + Litossolos de Climas Sub-húmidos e Semiáridos	250	12500
Arg	Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	435	21750
Pgn	Solos Med. Pardos de Materiais Não Calcários	754	37700
Sbl+Pgn	Solos de Baixas (Coluviosolos), Não calcários + Solos Med. Pardos de Materiais Não Calcários	235	11750
Pgn+Egn+Argn	Solos Med. Pardos de Materiais, Não Calcários + Litossolos dos Climas Sub-húmidos e Semiáridos + Afloramento rochoso de gnaisses e rochas afins	224	11200
Eg+Arg	Litossolos de Climas Sub-húmidos e Semiáridos + Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	1417	70850
Eg+Pg+Arg	Litossolos de Climas Sub-húmidos e Semiáridos + Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos + Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	3935	196750

Conssociações de Solos	Tipo de Solo	Extensão total atravessada (m)	Área total atravessada (m2)
Al+Cal	Aluviossolos Modernos, Não Calcários + Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos)	316	15800
Pg+Arg	Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos, Normais + Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	632	31600
Al+Sbl	Aluviossolos Modernos, Não Calcários + Solos de Baixas (Coluviossolos), Não calcários	140	7000
Sbl+Pg	Solos de Baixas (Coluviossolos), Não calcários + Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos	324	16200
Vgn	Solos Med. Verm. ou Amarelos de Materiais Não Calcários	1119	55950
Pg+Ppn	Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos + Solos Litólicos, Não Húmicos Pouco Insaturados, Normais	493	24650
Sbl+Cal	Solos de Baixas (Coluviossolos), Não calcários + Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos)	293	14650
Mng	Solos Câmbicos, Normais	30	1500

Quadro 5.11 – Conssociações de solos - extensão e área totais presentes ao longo do traçado do
Traçado 1+2

Conssociações de Solos	Tipo de Solo	Extensão total atravessada (m)	Área total atravessada (m2)
Eg+Arg	Litossolos de Climas Sub-húmidos e Semiáridos + Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	1621	81050
Pg	Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos, Normais	1978	98900
Eg+Pg+Arg	Litossolos de Climas Sub-húmidos e Semiáridos + Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos + Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	4270	213500
Sbl+Al	Solos de Baixas (Coluviosolos), Não calcários + Aluviosolos Modernos, Não Calcários	282	14100
Pg+Eg	Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos, Normais + Litossolos de Climas Sub-húmidos e Semiáridos	1051	52550
Arg	Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	237	11850
Pgn	Solos Med. Pardos de Materiais Não Calcários	821	41050
Sbl+Pgn	Solos de Baixas (Coluviosolos), Não calcários + Solos Med. Pardos de Materiais Não Calcários	305	15250
Sbl	Solos de Baixas (Coluviosolos), Não calcários	528	26400
Al+Cal	Aluviosolos Modernos, Não Calcários + Para-Aluviosolos (ou Para-Coluviosolos)	316	15800
Pg+Arg	Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos, Normais + Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	1135	56750

Conssociações de Solos	Tipo de Solo	Extensão total atravessada (m)	Área total atravessada (m2)
Al+Sbl	Aluviossolos Modernos, Não Calcários + Solos de Baixas (Coluviossolos), Não calcários	140	7000
Sbl+Pg	Solos de Baixas (Coluviossolos), Não calcários + Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos	324	16200
Vgn	Solos Med. Verm. ou Amarelos de Materiais Não Calcários	1119	55950
Pg+Ppn	Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos + Solos Litólicos, Não Húmicos Pouco Insaturados, Normais	493	24650
Sbl+Cal	Solos de Baixas (Coluviossolos), Não calcários + Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos)	293	14650
Mng	Solos Câmbicos, Normais	30	1500

Quadro 5.12 – Conssociações de solos - extensão e área totais presentes ao longo do traçado do Traçado 2+1

Conssociações de Solos	Tipo de Solo	Extensão total atravessada (m)	Área total atravessada (m2)
Pg	Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos, Normais	1247	62350
Sbl	Solos de Baixas (Coluviossolos), Não calcários	1670	83500
Pg+Eg	Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos, Normais + Litossolos de Climas Sub-húmidos e Semiáridos	482	24100
Arg	Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	435	21750
Pgn	Solos Med. Pardos de Materiais Não Calcários	391	19550

Conssociações de Solos	Tipo de Solo	Extensão total atravessada (m)	Área total atravessada (m ²)
Sbl+Pgn	Solos de Baixas (Coluviosolos), Não calcários + Solos Med. Pardos de Materiais Não Calcários	235	11750
Pgn+Egn+Argn	Solos Med. Pardos de Materiais, Não Calcários + Litossolos dos Climas Sub-húmidos e Semiáridos + Afloramento rochoso de gnaisses e rochas afins	224	11200
Eg+Arg	Litossolos de Climas Sub-húmidos e Semiáridos + Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	1417	70850
Eg+Pg+Arg	Litossolos de Climas Sub-húmidos e Semiáridos + Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos + Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	3204	160200
Al+Cal	Aluviosolos Modernos, Não Calcários + Para-Aluviosolos (ou Para-Coluviosolos)	333	16650
Pg+Arg	Solos Litólicos, Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e semiáridos, Normais + Afloramento rochoso de granitos e quartzodioritos	763	38150

Em toda a área ocupada com infra-estruturas e edifícios há destruição do valor pedológico dos solos, reduzindo o potencial e função que a respectiva estrutura pedológica apresenta actualmente, quer a nível produtivo, quer a nível de suporte construtivo. Contudo, as condicionantes a observar na selecção dos locais para a instalação de estaleiro e outras infra-estruturas de apoio à obra (abordadas no presente Estudo Prévio), traduzirão este impacte negativo como pouco significativo, permanente e irreversível.

A criação de caminhos de acesso fora da área directa de implantação das estruturas a integrar no empreendimento provocam a degradação por compactação dos solos. A circulação em áreas não pavimentadas, tem tendência a causar a compactação do solo, podendo ainda ocorrer derrames

acidentais de combustíveis ou óleos que, se não forem acautelados, constituirão fontes de degradação do solo; de um modo geral, gerando impactes negativos, temporários, reversíveis e pouco significativos a significativos.

Na fase de construção serão, ainda, totalmente destruídos os solos existentes nos locais de aterro e escavação, o que se traduz em impactes negativos, permanentes, irreversíveis e significativos a muito significativos.

Ao nível dos solos e da respectiva capacidade de uso, o projecto será implantado em áreas com fraca aptidão agrícola, pelo que se considera que o impacte resultante da afectação destes solos (a ter início na fase de construção) seja negativo, permanente, irreversível e pouco significativo.

5.4.3 - IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração da via, verifica-se que os impactes negativos decorrentes da construção com consequente ocupação de áreas de solos correspondentes à plataforma, manter-se-ão durante esta fase.

Na fase de exploração, uma vez ocupado o solo com a construção da estrada, e sendo uma ocupação irreversível, a área total reduz-se à faixa asfaltada e bermas pelo que os efeitos provocados pela erosão limitam-se aos taludes, e dependem das medidas de protecção recomendadas.

Os principais impactes nos solos são os resultantes da contaminação com resíduos de óleos e carburantes, provenientes das viaturas em circulação. Esta contaminação de muito pouco significado poderá resultar da escorrência a partir da plataforma, por efeito de arrastamento pelas chuvas ou pelo vento, e incidirá nas faixas contíguas à estrada e nas linhas de água que acolhem a drenagem da plataforma.

É, ainda, possível, embora improvável, a ocorrência de contaminação dos solos adjacentes à via devido a derrames acidentais de substâncias poluentes por parte dos veículos, que transmitam à via.

Por outro lado as emissões gasosas produzidas pelos veículos motorizados e os resíduos resultantes do desgaste e corrosão dos componentes dos veículos constituem, nesta fase, o principal problema a nível de impactes ambientais, em especial na qualidade do solo. Referem-se a este nível as partículas que tendem a depositar-se e acumular-se no solo, ou infiltrar-se para níveis mais profundos, arrastados pelas águas da chuva. Em condições normais, os impactes a este nível são sempre, pouco significativos, pelo

facto da concentração de poluentes não ser em geral suficiente para alterar o perfil do solo, e consequentemente a sua capacidade de uso. Apesar de pouco significativos são, no entanto, impactes negativos e irreversíveis para a qualidade dos solos.

De referir ainda que, a especulação imobiliária associada à maior acessibilidade criada pela implantação da nova via constitui um impacte indirecto e negativo para a qualidade dos solos.

Tendo em conta a fraca aptidão da grande maioria dos solos envolventes ao traçado, em grande parte ocupados por matos e incultos, considera-se que na fase de exploração da estrada serão provocados impactes negativos pouco significativos, muito reduzidos e reversíveis.

5.4.4 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES

Na zona em estudo ocorrem diversas conssociações de classes de solos, ocorrendo os que apresentam mais aptidão agrícola nas zonas de vale das principais linhas de água.

Dentro dos solos com maior valor agrícola, os coluviossolos, os solos litólicos e os litossolos são os que têm maior expressão na área de estudo. O Traçado 1 e o Traçado 1+2 são os que se apresentam mais desfavoráveis, na medida em que atravessa uma maior extensão deste tipo de solos. O Traçado 2 é o que se apresenta mais favorável nesta matéria.

Esta análise é reforçada pela avaliação de impactes sobre os solos RAN, onde também se constata que os Traçados 1 e 1+2 são os menos favoráveis uma vez que afectam maior área de solos de boa aptidão agrícola classificada como RAN, conforme se descreve no capítulo 5.12.2.3 - Reserva Agrícola Nacional.

5.4.5 - IMPACTES CUMULATIVOS

Assinalam-se como impactes cumulativos à destruição do substrato pedológico pela construção da Variante à EN229, o aumento da impermeabilização através da construção e desenvolvimento urbano e industrial da zona em estudo.

5.4.6 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

5.4.6.1 - Fase de Construção

A fim de minimizar os impactos negativos expectáveis sobre os solos, devem ser implementadas as seguintes medidas de minimização:

- Antes dos trabalhos de movimentações de terras, deverá ser executada a decapagem da terra viva, que deverá ser depositada ao longo do traçado, em pargas, de altura não superior a 1,5 m e largura na base de 4,0 m, semeadas com vegetação herbácea, como por exemplo o *Lupinus luteus* (tremocilha);
- As terras armazenadas deverão ser reutilizadas na cobertura dos taludes;
- A desmatção e limpeza do terreno deverão restringir-se apenas ao corredor e secção necessários para a implantação da estrada; evitando a compactação e alteração de solos desnecessária;
- Definição de um corredor de trabalho o mais estreito possível, a fim de evitar danos nos terrenos circundantes à estrada;
- Escolha criteriosa da localização dos estaleiros, zonas de depósito e empréstimo, os quais não deverão situar-se em áreas classificadas como RAN ou REN, devendo também evitar-se outras áreas com uso agrícola. Recomenda-se que, desde que possível, se utilizem as áreas correspondentes à plataforma da via e rotundas, como zonas de estaleiros e / ou depósitos de materiais;
- Definição e isolamento se possível das zonas de estaleiro;
- Após o desmantelamento dos estaleiros deve proceder-se ao revolvimento de todas as terras compactadas com os trabalhos de construção, para descompactação e arejamento do solo. Esta descompactação será efectuada por intermédio de uma escarificação superficial, após a qual deverá ser aplicada uma camada de terra arável, seguida de revestimento vegetal com espécie adequadas à região;
- Deverá efectuar-se o controle rigoroso na manutenção de veículos e máquinas de trabalho, de modo a evitar derrames de óleos e combustíveis no solo.

5.4.6.2 - Fase de Exploração

No caso de derrame accidental de substâncias perigosas e do seu escoamento do pavimento, com consequente contaminação dos solos envolventes à estrada, deve proceder-se à delimitação temporária da zona envolvente ao derrame, evitando-se o seu uso para fins agrícolas.

5.5 - RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA

5.5.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

A operação de uma estrada pode conduzir à degradação dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, das áreas ao longo das quais esta se desenvolve. Contudo, a adopção de determinadas medidas durante a fase de construção e exploração, poderão minimizar/evitar os potenciais impactes. Também a deposição e o arrastamento dos poluentes gerados, quer durante a construção, quer durante a exploração, poderão dar origem à contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

Neste capítulo são identificados e avaliados os impactes ao nível dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, associados ao projecto da Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão, tanto na fase de construção, como na fase de exploração.

Pela implantação do projecto em estudo, foram estudados os efeitos previstos, associados ao atravessamento de linhas de água, a captações que poderão vir a ser afectadas, à barreira dos escoamentos naturais e à alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Foi feita também a avaliação dos impactes na qualidade da água durante a fase de exploração, através do modelo matemático que permite estimar o acréscimo dos principais poluentes nos cursos de água receptores – modelo *Driver & Tasker*.

Os valores estimados foram comparados com os objectivos de qualidade da água definidos no Decreto-Lei n.º236/98, de 1 de Agosto, tendo em conta os diferentes usos registados no meio hídrico receptor.

Por fim são indicadas as principais medidas a adoptar para a minimização dos principais impactes identificados.

5.5.2 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES NOS RECURSOS HÍDRICOS

5.5.2.1 - Fase de construção

Os impactes sobre os recursos hídricos, durante a fase de construção, prendem-se principalmente com as alterações à drenagem natural, com o atravessamento de linhas de água, com a afectação de captações de águas subterrâneas e com a afectação do nível freático, na zona de construção das variantes.

De forma a realizar uma melhor avaliação destes impactes, foi feita uma análise detalhada, bem com a identificação dos locais onde estas situações de verificam.

Modificações na drenagem natural

As principais afectações de uma estrada em fase de construção, sobre a vertente – hidrologia – ocorrem ao nível da alteração dos regimes de escoamento dos cursos de água devido, sobretudo à instalação de estaleiros, à circulação de maquinaria, e à movimentação de terras.

Tanto a mobilização dos terrenos para construção da via, nomeadamente as terraplanagens necessárias, como o trânsito das máquinas de construção (na zona de obra e respectivos acessos), são acções que desagregam o solo provocando o arraste de poeiras e partículas para as linhas de água mais próximas e gerando um aumento na concentração de sólidos suspensos.

Os resíduos sólidos da obra, directamente emitidos ou trazidos pela escorrência superficial, além dos efeitos estéticos negativos, podem ser responsáveis por colmatações diminuindo a capacidade de escoamento dos solos bem como pela contaminação das águas superficiais da zona em estudo.

A construção da estrada implicará o aparecimento de uma extensão de taludes artificiais, uns escavados, outros sob a forma de aterros. Estas novas superfícies encontram-se sujeitas à acção de agentes externos, sendo de esperar um aumento significativo na carga sólida dos cursos de água que drenam os taludes, o que poderá, em situações de forte pluviosidade implicar o assoreamento das linhas de água e originar eventuais inundações.

Durante a fase de construção, os impactes associados a modificações na drenagem natural classificam-se de negativos significativos, embora temporários e reversíveis.

Atravessamento de Linhas de Água

O restabelecimento das linhas de água, decorrente das actividades de construção a desenvolver na zona das variantes, conduzirá a alterações no escoamento, com consequências de eventuais fenómenos de erosão e sedimentação.

Durante as intervenções ao nível das passagens hidráulicas, a movimentação de terras nas áreas próximas das linhas de água pode provocar um obstáculo temporário nas mesmas, provocando inundações. Estes impactes podem ser particularmente importantes nos períodos de maior ocorrência de chuvas, dada a presença de maiores caudais.

No atravessamento das linhas de água é sempre expectável a ocorrência de impactes negativos cuja magnitude depende do local de atravessamento, apresentando-se mais significativos em locais com maiores valores de caudal médio.

A análise da zona de implantação do projecto revela que serão interceptadas algumas linhas de água, pertencentes à bacia do rio Vouga e do rio Mondego. Estas linhas serão interceptadas nos quilómetros representados no quadro seguinte.

Quadro 5.13 – Principais linhas atravessadas pelo Traçado 1

Localização (pk aproximado)	Linha de água
0+447	Afluente da Ribeira da Barbeita
0+662	
0+839	
0+893	
1+223	
1+855	
2+328	
2+428	Afluente do Ribeiro de Santos Evos
3+101	
3+449	
4+000	
4+274	
4+584	Afluente do Ribeiro da Senhora da Victória
5+158	
5+650	Ribeiro da Senhora da Victória
6+200	Afluente do Ribeiro da Senhora da Victória
7+090	
7+532	
8+066	
8+685	
9+270	
9+977	Afluente da Ribeira de Sátão
10+100	
10+273	
10+340	

Localização (pk aproximado)	Linha de água
10+527	
11+108	Afluente da Ribeira do Carvalho
11+893	
12+058	
12+260	

Quadro 5.14 – Principais linhas atravessadas pelo Traçado 2

Localização (pk aproximado)	Linha de água
0+393	Afluente do Rio Pavia
0+631	
1+056	
1+776	Afluente do Ribeiro de Santos Evos
2+060	
2+255	
2+823	
3+281	Afluente do Ribeiro da Senhora da Victória
4+306	
5+195	
5+660	
6+156	
6+667	Afluente da Ribeira de Sátão
7+789	
7+965	
8+492	Afluente da Ribeira do Carvalho
8+975	
9+250	Ribeira do Carvalho
9+600	Afluente da Ribeira do Carvalho
10+694	
10+754	
11+087	
11+591	
11+947	Afluente da Rio Vouga
12+808	
12+940	

Quadro 5.15 – Principais linhas atravessadas pelo Traçado 1+ 2

Localização (pk aproximado)	Linha de água
Traçado 1	
0+447	Afluente da Ribeira da Barbeita
0+662	
0+839	
0+893	
1+223	
1+855	
2+328	
2+428	
3+101	Afluente do Ribeiro de Santos Evos
3+449	
4+000	
4+274	
4+584	
5+158	Afluente do Ribeiro da Senhora da Victória
5+650	Ribeiro da Senhora da Victória
6+200	Afluente do Ribeiro da Senhora da Victória
7+090	
7+532	
8+066	
Traçado 2	
6+667	Afluente do Ribeiro da Senhora da Victória
7+789	Afluente da Ribeira de Sátão
7+965	
8+492	
8+975	Afluente da Ribeira do Carvalho
9+250	
9+600	Ribeira do Carvalho
10+694	Afluente da Ribeira do Carvalho
10+754	
11+087	

Localização (pk aproximado)	Linha de água
11+591	
11+947	
12+808	Afluente da Rio Vouga
12+940	

Quadro 5.16 – Principais linhas atravessadas pelo Traçado 2 + 1

Localização (pk aproximado)	Linha de água
Traçado 2	
0+393	Afluente do Rio Pavia
0+631	
1+056	
1+776	Afluente do Ribeiro de Santos Evos
2+060	
2+255	
2+823	
3+281	Afluente do Ribeiro da Senhora da Victória
4+306	
5+195	
5+660	
6+156	
Traçado 1	
8+685	Afluente do Ribeiro da Senhora da Victória
9+270	
9+977	Afluente da Ribeira de Sátão
10+100	
10+273	
10+340	
10+527	
11+108	Afluente da Ribeira do Carvalhal
11+893	
12+058	
12+260	

Por observação do exposto nos quadros anteriores e dada a complexidade da rede hidrográfica no local em que os diferentes corredores se desenvolvem, é inevitável o atravessamento de linhas de água. O Traçado 1+2 mostra-se como o menos favorável, uma vez que se desenvolve sobre um maior número de linhas de água com alguma importância. Por outro lado, o Traçado 2+1 mostra-se como a mais favorável, atravessando cerca de 23 linhas de água.

O restabelecimento das linhas de água interceptadas será garantido através de passagens hidráulicas (PH).

Durante a fase de construção, a afectação das linhas de água atravessadas pelo traçado reflecte-se num impacto negativo pouco significativo a significativo, dependendo da linha de água atravessada; temporário e reversível, uma vez concluído o seu restabelecimento através das respectivas Passagens Hidráulicas.

Afectação de Infra-estruturas de Abastecimento e Saneamento

Um dos impactes inerentes à construção de uma via rodoviária é a afectação directa de infra-estruturas hidráulicas (captações de água) existentes no local de implantação do projecto ou na zona de expropriação.

De acordo com a análise efectuada ao levantamento topográfico, ao levantamento de campo e com os dados fornecidos pela ARH do Alentejo, foram identificados algumas infra-estruturas privadas de captação de água subterrânea utilizadas para rega e para uso doméstico, que serão directamente afectadas e inviabilizadas pela construção do projecto em estudo.

Nos Quadros seguintes apresentam-se as afectações ao nível de infra-estruturas de captação de água privadas e armazenamento de água e de recolha e tratamento de águas residuais, numa faixa de estudo de 400 metros centrados ao eixo da via, que se podem visualizar no Desenho n.º EN299-EP.EIA-05 – Recursos Hídricos – apresentados no Tomo 1.2 – Anexos Técnicos do presente EIA.

Quadro 5.17 – Reservatórios localizados nas proximidades dos traçados

Traçados	Concelho	Designação	Função	Entidade Gestora	Situação	Localização/ Distância/ Lado face ao traçado
Traçado 2	Viseu	Sernada	Distribuição ou equilíbrio	S.M.A.S. de Viseu	Em Serviço	km1+442/43m/Esq.
		Figueiredo				km10+000/150m/Dir.
-		-	-		km1+650/105m/Dir.	
Traçado 1+2		Figueiredo	Distribuição ou equilíbrio		Em serviço	km10+000/150m/Dir.
Traçado 2+1		Sernada	Distribuição ou equilíbrio		Em serviço	km1+442/43m/Esq.
		-	-		-	km1+650/105m/Dir.

Através do quadro anterior, pode-se verificar que não existe interferência directa com nenhum dos reservatórios localizados na faixa de estudo de 400 metros, nem interferência directa com a sua área de protecção de 15 metros estabelecida no Regulamento do PDM de Viseu.

Na proximidade dos traçados existem também captações privadas licenciadas, localizadas no concelho de Viseu, cuja informação foi fornecida pela ARH do Centro.

Quadro 5.18 – Captações de água privadas localizadas nas proximidades dos traçados

Traçados	Localização face ao traçado	Distância aproximada ao traçado (m)
Traçado 1	km 0+763	281m, lado direito
	km 1+000	99m, lado esquerdo
	km 1+075	200m, lado esquerdo
	km 1+216	271m, lado esquerdo
	km 1+284	200m, lado esquerdo
	km 1+284	247m, lado esquerdo
	km 1+461	253m, lado esquerdo
	km 1+753	387m, lado direito
	km 2+907	256m, lado direito
	km 7+423	172m, lado esquerdo
	km 7+932	129m, lado direito
	km 8+400	171m, lado esquerdo
	km 8+800	222, lado direito
	km 9+060	263m, lado esquerdo
Traçado 2	km 1+075	164m, lado esquerdo
	km 5+540	172m, lado esquerdo
	km 6+025	129m, lado direito
	km 6+500	200m, lado esquerdo
	km 7+000	65m, lado direito
	km 10+982	50m, lado direito
	km 11+125	90m, lado direito
Traçado 1	km 0+763	281m, lado direito

Traçados		Localização face ao traçado	Distância aproximada ao traçado (m)
1+2		km 1+000	99m, lado esquerdo
		km 1+075	200m, lado esquerdo
		km 1+216	271m, lado esquerdo
		km 1+284	200m, lado esquerdo
		km 1+284	247m, lado esquerdo
		km 1+461	253m, lado esquerdo
		km 1+753	387m, lado direito
		km 2+907	256m, lado direito
		km 7+423	172m, lado esquerdo
		km 7+932	129m, lado direito
	Traçado 2	km 6+500	200m, lado esquerdo
		km 7+000	65m, lado direito
		km 10+982	50m, lado direito
		km 11+125	90m, lado direito
Traçado 2+1	Traçado 2	km 1+075	164m, lado esquerdo
		km 5+540	172m, lado esquerdo
		km 6+025	129m, lado direito
	Traçado 1	km 8+400	171m, lado esquerdo
		km 8+800	222, lado direito
		km 9+060	263m, lado esquerdo

Através da análise dos quadros anteriores, referentes a intersecções dos traçados em estudo com equipamentos de abastecimento de água (reservatórios e captações de água privadas), verifica-se que o Traçado 1+2 é o menos favorável, na medida que se aproxima com um maior número de equipamentos.

Por outro lado, o Traçado 2+1 é o mais favorável, uma vez que é o que mais se distancia destes equipamentos de abastecimento de água.

No quadro seguinte apresenta-se o resumo das interferências e proximidades dos traçados em estudo a infra-estruturas de tratamento de águas residuais, nomeadamente Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) e fossas sépticas selectivas (FSC), dentro de uma faixa de estudo de 400m centrados ao eixo da via.

Quadro 5.19 – Equipamentos de gestão de Águas Residuais localizados nas proximidades dos traçados

Traçados	Concelho	Designação	Tipo	Entidade gestora	Localização/ Distância/ Lado face ao traçado
Traçado 1	Viseu	Cavernães	ETAR urbana	S.M.A.S. de Viseu	km 5+693/ intercepção em viaduto
		Nogueiredo/Passos/ Junçal	FSC urbana		km 8+562/ 74m/ Esq.
Traçado 2		Cavernães	ETAR urbana		km 3+800/ intercepção em viaduto
		Nogueiredo/Passos/ Junçal	FSC urbana		km 6+653/ 150m/ Esq.
Traçado 1+2		Cavernães	ETAR urbana		km 5+693/ intercepção em viaduto
		Nogueiredo/Passos/ Junçal	FSC urbana		km 6+653/ 150m/ Esq.
Traçado 2+1		Cavernães	ETAR urbana		km 3+800/ intercepção em viaduto
		Nogueiredo/Passos/ Junçal	FSC urbana		km 8+562/ 74m/ Esq.

Relativamente às interferências e proximidades dos traçados em estudo a infra-estruturas de tratamento de águas residuais, constata-se que os Traçados 2 e 1+2 apresentam-se como os mais favoráveis nesta matéria, localizando-se a uma maior distância destas infra-estruturas. Os Traçados 1 e 2+1 são os que se apresentam mais desvantajosos, na medida em que se aproximam mais destas infra-estruturas.

Apesar de não existir interferência directa com as infra-estruturas de saneamento, localizadas a menos de 400m de distância dos traçados, existe em todos os casos, interferência directa com o seu perímetro de protecção de 200 metros, estabelecido no Regulamento do PDM de Viseu.

O Regulamento refere que “é interdita a execução de edificações a menos de 200 m de ETAR executada ou prevista, salvo em casos devidamente justificados, mediante parecer favorável da autoridade de saúde do concelho e nunca a menos de 50 m”.

Refere-se que, no caso da ETAR de Cavernães há interferência com o perímetro de 50m, embora a sua transposição seja prevista através viaduto.

Os impactes associados às interferências com infra-estruturas de abastecimento e saneamento classificam-se como negativos, permanentes e irreversíveis, no entanto pouco significativos, por não se prever a sua afectação directa.

Alterações na drenagem subterrânea

A execução de aterros pressupõe a compactação dos terrenos, afectando em particular as formações aluvionares. A compactação promove a diminuição da permeabilidade e do grau de infiltração, com consequente diminuição da recarga dos aquíferos.

As diversas acções desenvolvidas na fase de construção irão produzir efeitos na fase de exploração, afectando a hidrogeologia, devido à impermeabilização dos terrenos. A impermeabilização do solo, quer pela acumulação de materiais excedentários de obra, quer pela presença do betuminoso, introduz perturbações no sistema natural de infiltração das águas pluviais, que passa a processar-se com maior dificuldade. Tendo em conta que a infiltração da água no solo é menor, diminuirá consequentemente a recarga dos aquíferos.

Os rebaixamentos do nível freático deverão ocorrer em consequência da diminuição da recarga de aquíferos e na eventualidade de serem intersectados pelas escavações, com consequente aparecimento de exsurgências.

Durante a fase de construção, de uma maneira geral, os impactes associados a alterações na drenagem subterrânea classificam-se de negativos significativos, temporários e irreversíveis.

5.5.2.2 - Fase de exploração

Na sua maioria os impactes iniciam-se na fase de construção, mantendo-se na fase de exploração.

Os impactes sobre os recursos hídricos, durante a fase de exploração, fazem-se sentir ao nível da impermeabilização dos solos e ao nível do efeito barreira ao escoamento natural da zona atravessada pelo projecto.

Impermeabilização das áreas de recarga de aquíferos

Apesar de se começarem a fazer sentir na fase de construção, alguns impactes hidrológicos podem atingir níveis mais significativos na fase de exploração, nomeadamente a impermeabilização do solo.

A impermeabilização dos terrenos pelas faixas de rodagem das rodovias, considerando um perfil transversal tipo de 12m de largura, é responsável pelos impactes ao nível dos caudais de escoamento, induzindo à ausência de infiltração imediata no terreno, de uma parte da precipitação, conduzindo-a para

pontos específicos do terreno. Estas modificações alteram a forma como se processa o escoamento superficial, podendo alterar a dimensão das bacias hidrográficas, o volume escoado, o tempo de concentração da bacia, a geometria das linhas de água, e podendo aumentar o risco de cheias.

Quadro 5.20 – Área impermeabilizada pelos traçados em estudo

Traçados	Área impermeabilizada (ha)
Traçado 1	14,76
Traçado 2	15,6
Traçado 1+2	18,0
Traçado 2+1	12,36

Através da leitura do quadro anterior, constata-se que a construção do Traçado 1+2 implicará a criação de uma área superior de impermeabilização relativamente às restantes alternativas.

Efeito barreira aos escoamentos naturais

Conhecido o regime de drenagem da região, com a escorrência a sobrepor-se à infiltração, é de prever em alturas de forte pluviosidade, o engrossamento das pequenas linhas de água, assim como a acumulação de água em depressões à superfície.

Outro dos impactes originados pela existência das vias rodoviárias é o efeito barreira aos escoamentos naturais, funcionando as zonas em aterro como um “paredão de barragem”, devendo por isso, estarem devidamente previstas e dimensionadas as passagens hidráulicas em número suficiente para evitar esse efeito e conduzir as águas a locais de escoamento naturais a jusante.

O restabelecimento do escoamento superficial e a adequada escolha dos locais de descarga da drenagem do pavimento, minimizam as consequências da implantação do projecto, na drenagem superficial.

Os impactes resultantes do atravessamento das linhas de água, pela construção do traçado em estudo estão, à partida, minimizados uma vez que se prevê a implantação de passagens hidráulicas (PH) que assegurarão o escoamento das linhas de água atravessadas. As infra-estruturas previstas são apresentadas no Capítulo 3.5.5 - do presente documento.

Tendo em consideração as características do meio e as consequências que poderão resultar da acumulação de água a montante das PH, devido a uma capacidade insuficiente de escoamento, no estudo de drenagem adoptou-se um período de retorno de 100 anos, período sugerido pelo INAG.

Todas as passagens hidráulicas apresentam um diâmetro igual ou superior a 1 m. O diâmetro de 1 m é o diâmetro mínimo que permite a desobstrução e limpeza destes órgãos hidráulicos.

Na sua generalidade, os impactes sobre os recursos hídricos, durante a fase de exploração, são negativos, pouco significativos, permanentes e reversíveis.

5.5.3 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

5.5.3.1 - Fase de Construção

Durante a fase de construção da estrada, o risco de poluição dos aquíferos aumenta, destacando-se as eventuais contaminações acidentais devidas à possibilidade de ocorrerem descargas e derrames de óleos, lubrificantes e produtos betuminosos. Estes derrames são sobretudo provenientes das áreas de estaleiro e áreas afectas a obra, o que se poderá traduzir num impacte negativo e significativo, embora localizado.

A execução dos trabalhos implica, muitas vezes, a utilização de diversos materiais para a construção, ou ainda de materiais necessários para o funcionamento das máquinas, tais como os óleos, lubrificantes, combustíveis e asfaltos. Parte destes materiais poderão ser vertidos no solo, podendo, então, ser transportados para os cursos de água por intermédio do escoamento superficial, ou mesmo contaminar as águas subterrâneas por infiltração. Além de contribuírem para o aumento dos sólidos em suspensão podem conter substâncias tóxicas. Por estas razões, é essencial o controle rigoroso da utilização e deposição dos materiais de construção, aplicando-se todos os esforços de forma a evitar descargas acidentais.

Durante a fase de construção, tanto a mobilização dos terrenos, nomeadamente as terraplanagens necessárias, como o trânsito das máquinas de construção (na zona de obra e respectivos acessos), são acções que desagregam o solo provocando o arraste de poeiras e partículas para as linhas de água mais próximas.

Todas estas acções impedem, ainda, o estabelecimento da protecção que é conferida pela vegetação, contribuindo para a erosão do solo, que é mais facilmente transportado pela água em escoamento superficial. De referir, contudo, que este impacte será mais significativo durante a época de maior pluviosidade.

Os principais efeitos negativos da concentração de sólidos em suspensão nos sistemas de água doce superficial estão relacionados com:

- aumento da turbidez da água;
- posição de sedimentos no fundo do leito das linhas de água, reduzindo a capacidade de escoamento de caudais elevados;
- transporte de poluentes associados aos sólidos.

Durante a fase de construção, à instalação de estaleiros de obra está associada a produção de efluentes domésticos e águas de lavagem de maquinaria afecta à obra, óleos usados, que constituem uma fonte significativa de matéria orgânica e sólidos suspensos.

Todos estes impactes, associados à fase de construção, podem ser minimizados, se forem adoptadas pelo construtor as medidas de controlo, recolha e deposição de resíduos e se forem cumpridas as normas de boa operação e manutenção dos equipamentos utilizados.

Em termos globais, os impactes na qualidade da água, durante a fase de construção, consideram-se negativos, significativos, temporários e reversíveis.

5.5.3.2 - Fase de Exploração

Distinguem-se dois tipos de impactes na fase de exploração, ao nível da qualidade da água, derivados da exploração de uma infra-estrutura rodoviária: poluição difusa e poluição pontual.

A primeira está directamente relacionada com o aumento do desgaste de pneus e pavimento, com o desprendimento de partículas dos travões e com as emissões dos tubos de escape dos veículos. Estes eventos constituem uma fonte de poluição difusa, como resultado da lavagem pela água de precipitação, de poluentes acumulados na via. A magnitude e o tipo de acumulação dos poluentes nas superfícies pavimentadas parecem ser uma função do próprio pavimento, do volume de tráfego, das actividades de manutenção, de variáveis sazonais e do uso do solo da área adjacente. Muitos dos poluentes são característicos do tipo de material do pavimento, produtos da combustão, perdas do sistema de lubrificação, degradação dos pneus, perdas de produtos em transporte e produtos resultantes da corrosão e do desgaste de componentes dos veículos automóveis. Existem outros poluentes provenientes de fontes como a poluição atmosférica, a erosão do solo, indústrias, lixos, e animais e vegetação, que podem ser transportados de zonas distantes, pela chuva e vento contribuindo para a poluição das águas de escorrência.

A poluição pontual, refere-se a derrames de resíduos ou de produtos resultantes de acidentes de viação. Nos casos em que os veículos envolvidos transportem produtos tóxicos e/ou perigosos, os riscos de contaminação serão superiores.

Os principais poluentes associados à fase de exploração são os gerados pelo tráfego automóvel, nomeadamente: partículas; hidrocarbonetos e metais pesados – cádmio, cobre, crómio e zinco – e compostos oleosos, que resultam da combustão da gasolina, gasóleo e desgaste de pneus dos veículos.

É importante referir que o abandono do consumo de gasolina contendo elevados teores de chumbo, em 1998, veio minimizar significativamente a presença deste contaminante nas emissões geradas pelo tráfego automóvel.

Uma vez depositadas na estrada, as substâncias são lixiviadas e arrastadas pelas águas pluviais, para as linhas de água. Deste modo, a drenagem das águas de escorrência da estrada e a sua posterior descarga nas linhas de água mais próximas, é função do tráfego no que se refere às cargas poluentes referidas, e das características pluviométricas da região.

Também os poluentes dispersos na atmosfera podem atingir a rede de drenagem, as áreas envolventes à plataforma e os cursos de água receptores, por meio de acção dos ventos e das chuvas.

A contaminação das linhas de água e aquíferos durante a fase de exploração da via é sazonal e crónica, sendo a carga drenada superior e com teores significativos, no final da época estival, logo após as primeiras chuvas, como resultado da acumulação dos poluentes durante o período seco do ano.

Nas linhas de água e aquíferos, os poluentes referidos constituem substâncias tóxicas causadoras de impactes negativos a nível biótico aquático devido a fenómenos de bioacumulação de metais pesados ao longo das cadeias alimentares, e à elevada toxicidade de alguns hidrocarbonetos policíclicos.

É importante referir a proximidade de algumas captações na zona imediata ao traçado em estudo, que poderão constituir objecto de contaminação a ter início na fase de obra da estrada e a prolongar-se durante a sua exploração. Estas captações localizam-se aos km 7+000, 10+982 e km 11+125 do Traçado 2 e do Traçado 1+2.

Para avaliar os impactes resultantes do aumento da concentração de poluentes nas linhas de água, decorrente da exploração da via, foi utilizado um modelo de previsão da qualidade da água de escorrência da plataforma, que se caracteriza no Anexo C, constante do Tomo 1.2 – Anexos Técnicos do presente EIA.

A metodologia adoptada, constante do Relatório “Águas de Escorrência de Estradas. Sistemas para Minimização”, elaborado pelo LNEC (2004), consiste no modelo Driver & Tasker (1990) adaptado para território nacional, que assenta num conjunto de variáveis climáticas, físicas e de uso do solo.

Apesar das suas limitações, associadas a simplificações necessárias, que poderão induzir a algum afastamento da realidade, a utilização destes modelos é uma importante ferramenta para a previsão dos impactes no meio hídrico, em situações de escassez de dados relativos à situação portuguesa e ao local em estudo.

Os poluentes analisados no presente estudo são o zinco (Zn), o cobre (Cu), e os Sólidos Suspensos Totais (SST).

Com o objectivo de avaliar e interpretar a magnitude do impacte na qualidade da água associado a estes acréscimos, dado que a legislação portuguesa não indica quaisquer limites de concentração para águas de drenagem de rodovias, procedeu-se à comparação dos resultados obtidos com as normas de qualidade da água constantes do Decreto - Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, no que se refere ao Anexo XVI (Qualidade das Águas Destinadas à Rega), ao Anexo X (Águas para fins piscícolas) e ao Anexo XXI (Objectivos Ambientais de Qualidade Mínima para as Águas Superficiais).

No Anexo C constante do Tomo 1.2 do presente EIA, além da descrição do modelo utilizado, indicam-se os dados de base considerados nas simulações e os resultados obtidos.

Interpretação dos Resultados e Conclusões

Através da análise dos resultados obtidos e apresentados no Anexo C constante do Tomo 1.2, é possível concluir que a concentração de poluentes nas águas de escorrência da via, em cada ponto de descarga, se encontra abaixo dos valores limite estabelecidos para a descarga de águas residuais, com excepção do parâmetro SST, que ultrapassa ligeiramente os limites estabelecidos em todas as soluções.

Comparando os valores obtidos de acréscimo de concentração de poluentes após diluição nas linhas de água receptoras, é possível concluir que, mesmo acrescidos às concentrações da situação de referência, os valores se encontram abaixo dos valores limite estabelecidos para todos os usos analisados.

Pode-se considerar que os acréscimos na concentração de poluentes previstos nas linhas de água receptoras das escorrências da via, não alteram significativamente as concentrações de poluentes verificadas actualmente nas bacias interceptadas pelo traçado.

Do exposto anteriormente conclui-se que os impactes na qualidade das águas superficiais, durante a fase de exploração são negativos, pouco significativos, permanentes e reversíveis, face à capacidade autodepuradora do meio.

Os resultados obtidos em fase de Estudo Prévio, deverão ser aferidos em fase de Projecto de Execução, devendo as simulações ser realizadas, considerando os reais pontos de descarga, indicados no Projecto de Drenagem, a elaborar nessa fase. Em função dos resultados obtidos deverão ser equacionadas as devidas medidas de minimização necessárias.

5.5.4 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

5.5.4.1 - Fase de Construção

Durante a fase de construção, na área de implantação da estrada, é previsível a intersecção pontual de níveis freáticos mais superficiais. Esta situação a confirmar-se, traduzir-se-á num impacte negativo, directo, embora de carácter temporário, reversível, de âmbito local e minimizável pela adopção das medidas de minimização correspondentes.

A eventual utilização de explosivos no desmonte dos maciços rochosos poderá contribuir para alterar localmente o padrão de circulação das águas subterrâneas. Essa eventual ocorrência poderá provocar alterações nos caudais das captações identificadas na proximidade da via, considerando-se por isso um impacte negativo, incerto, de âmbito local e de magnitude variável consoante o valor da redução do caudal.

Nesta fase poder-se-á verificar, ainda, um eventual derrame acidental de óleos e/ou combustíveis e a sua correspondente infiltração no solo. Esta ocorrência poderá assumir maior significado nas áreas objecto de escavação, uma vez que a propagação de potenciais poluentes é facilitada pela redução da espessura da camada não saturada, atingindo mais facilmente as águas subterrâneas, deteriorando a sua qualidade. Considera-se um impacto negativo, provável, cujo significado e magnitude dependem da quantidade e das substâncias envolvidas, sendo, no entanto, minimizável.

5.5.4.2 - Fase de Exploração

Durante a fase de exploração da via, esta constituirá um foco de poluição linear. As partículas libertadas pela combustão dos motores dos veículos depositar-se-ão nos solos, contaminando progressivamente as águas subterrâneas. Ao mesmo tempo, as escorrências superficiais do pavimento atingirão por infiltração, as águas subterrâneas, alterando a qualidade destas, sobretudo devido à composição do efluente gerado na plataforma de circulação rodoviária (níquel, cádmio, zinco, cobre, ferro, vanádio, fosfatos orgânicos e hidrocarbonetos). São impactes negativos, de âmbito local e regional que poderão afectar os sistemas hidrogeológicos presentes e consequentemente a qualidade das águas subterrâneas, podendo ser mais significativo se não forem adoptadas as medidas necessárias à minimização dos referidos efeitos e se se verificar a deterioração da qualidade da água das captações identificadas na proximidade da via. A magnitude do impacte dependerá da intensidade do tráfego e do funcionamento do sistema de drenagem do pavimento.

A água das chuvas arrasta os poluentes para os órgãos de drenagem superficial sendo, por sua vez disseminadas nos terrenos adjacentes à estrada, e eventualmente infiltrando-se nas zonas mais permeáveis.

As áreas mais vulneráveis à contaminação, correspondem às zonas aluvionares existentes, devido à permeabilidade ser elevada.

5.5.5 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES NAS ZONAS HÍDRICAS SENSÍVEIS

Conforme referido na análise da situação de referência, os objectivos de qualidade exigidos para a descarga das águas de escorrência deverão ser tais que permitam proteger e, se possível, não agravar as condições do meio aquático receptor, em função dos seus usos (produção de água para consumo humano, águas balneares, águas piscícolas, águas conquícolas, águas destinadas à rega, entre outros), respeitando os objectivos impostos pela Directiva-Quadro da Água. Devem, ainda, estar sempre subjacentes as exigências de qualidade da água em função do seu uso, de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

De acordo com a metodologia desenvolvida pelo LNEC/INAG foi possível identificar as zonas, que na fase de projecto de execução, serão consideradas como a evitar, no que se refere à descarga de águas de escorrência da estrada, por se tratarem de zonas hídricas sensíveis.

Para o projecto em estudo, a análise de zonas hídricas sensíveis permitiu identificar os seguintes locais onde não deverão ocorrer descargas de águas de escorrência da via, correspondentes a águas interiores subterrâneas associadas a “áreas de infiltração máxima” da Reserva Ecológica Nacional:

- Traçado 1:
 - km 1+160 – km 1+285;
 - km 5+575 – km 5+725;
 - km 7+150 – km 7+600;
 - km 7+860 – km 8+840;
 - km 10 + 440 – km 10+570;
 - km 10+850 – km 11+000;
 - km 11+000 – km 12+020;
- Traçado 2:
 - km 3+680 – km 3+830;
 - km 5+950 – km 6+880;
 - km 7+425 – km 7+520;
 - km 7+775 – km 8+095;
 - km 8+430 – km 8+600;
 - km 9+525 – km 9+835;
 - km 10+240 – km 10+400;
 - km 10+425 – km 10+590;
 - km 10+590 – km 10+775;
 - km 10+875 – km 10+900;
 - km 12+725 – km 12+940;
- Traçado 1+2;
 - km 5+575 – km 5+725;
 - km 7+150 – km 7+600;
 - km 7+860 – km 8+300;
 - km 8+430 – km 8+600;
 - km 9+525 – km 9+835;
 - km 10+240 – km 10+400;
 - km 10+425 – km 10+590;
 - km 10+590 – km 10+775;
 - km 10+875 – km 10+900;
 - km 12+725 – km 12+940;
- Traçado 2+1:
 - km 3+680 – km 3+830;
 - km 5+950 – km 6+410;
 - km 7+150 – km 7+600;
 - km 7+860 – km 8+840;
 - km 10 + 440 – km 10+570;
 - km 10+850 – km 11+000;
 - km 11+000 – km 12+020;

Deverá ainda ser evitada a descarga de escorrências próximo dos seguintes locais onde, de acordo com as sondagens efectuadas no âmbito do Estudo Geológico e Geotécnico, foi detectado o nível próximo da superfície:

- ao km 0+250 do Traçado 1: nível freático a 1,1m de profundidade;
- ao km 2+200 do Traçado 1: nível freático a 1,1m de profundidade;
- ao km 3+900 do Traçado 1: nível freático a 1,1m de profundidade;
- ao km 4+020 do Traçado 1: nível freático a 1,0m de profundidade;
- ao km 5+720 do Traçado 1: nível freático a 1,7m de profundidade;
- ao km 10+700 do Traçado 1: nível freático a 2,0m de profundidade;
- ao km 0+090 do Traçado 2: nível freático a 1,3m de profundidade;
- ao km 3+950 do Traçado 2: nível freático a 1,7m de profundidade;
- ao km 8+365 do Traçado 2: nível freático a 0,9m de profundidade.

Também as charcas - Sistemas de retenção de água de pequena dimensão, existentes na área em estudo, que constituem zonas hídricas sensíveis integradas na categoria das Águas Interiores Superficiais, constituem locais onde não deverão ser evitadas descargas de escorrências da estrada.

Na Planta apresentada no Anexo C2 do Tomo 1.2 – Anexos Técnicos – do presente EIA, encontram-se assinaladas as zonas hídricas sensíveis na área de estudo, anteriormente descriminadas.

5.5.6 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE TRAÇADO

No que se refere aos recursos hídricos superficiais, dada a complexidade da rede hidrográfica no local em que os diferentes corredores se desenvolvem, é inevitável o atravessamento de linhas de água. Quanto a este aspecto o Traçado 1+2 mostra-se como o menos favorável, uma vez que se desenvolve sobre um maior número de linhas de água com alguma importância. Por outro lado, o Traçado 2+1 mostra-se como o mais favorável. Realça-se que as linhas de água de maiores dimensões, ribeiras de Senhora da Vitória e Carvalhal, são atravessadas em Viaduto (Viaduto 1 no Traçado 2 e 2+1 / Viaduto 2 no Traçado 1 e 1+2 e Viaduto 2 no Traçado 2 e 1+2, respectivamente). Uma outra linha de água afluente da ribeira de Santo Evos é transposta por intermédio do Viaduto 1 do Traçado 1 e 1+2.

Quanto à proximidade das soluções em estudo a infra-estruturas de abastecimento de água constata-se que o Traçado 2 é o menos favorável, na medida que se aproxima com um maior número de equipamentos. Por outro lado, o Traçado 1 é o mais favorável, uma vez que é o que mais se distancia destes equipamentos de abastecimento de água.

No que se refere a proximidade a infra-estruturas de tratamento de águas residuais, refere-se como mais penalizantes os Traçados 1 e 2+1 uma vez que apresentam maior aproximação a estes equipamentos, sendo nesta matéria os Traçados 2 e 1+2, os mais favoráveis.

Quanto à impermeabilização dos terrenos pelas faixas de rodagem das rodovias prevê-se uma menor afectação através da opção pelo traçado 1+2, dado tratar-se da solução de maior extensão. O traçado 2+1, por ser o menos extenso, será o que implicará menor área impermeabilizada

No que se refere à qualidade da água, através da análise dos resultados obtidos e apresentados no Anexo C constante do Tomo 1.2, é possível constatar que, em qualquer uma das soluções alternativas, prevê-se que a concentração de poluentes após diluição nas linhas de água receptoras, será inferior aos valores limite estabelecidos para todos os usos analisados.

Conclui-se ainda que em todos os traçados estudados, prevê-se que os acréscimos na concentração de poluentes previstos nas linhas de água receptoras das escorrências da via, não irão alterar significativamente as concentrações de poluentes verificadas actualmente nas bacias interceptadas pelo traçado, tendo por termo de comparação os valores obtidos nas estações de amostragem analisadas na caracterização da situação de referência.

No entanto, a aferição dos valores obtidos nas simulações efectuadas, deverá ser efectuada aquando da realização das campanhas de monitorização a realizar em fase de exploração do traçado rodoviário.

Em termos globais, no que se refere aos recursos hídricos e qualidade da água pode considerar-se como mais vantajoso o Traçado 2+1, por ser a que implicará menos atravessamentos de linhas de água e menor área impermeabilizada. Por outro lado, o Traçado 1+2 será o que maior impacte implicará sobre esta vertente ambiental.

5.5.7 - IMPACTES CUMULATIVOS

Relativamente aos recursos hídricos e qualidade da água, considera-se que não existem projecto previstos ou em curso na zona em estudo que contribuam de forma significativa para os impactes cumulativos ao projecto em questão.

5.5.8 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PARA OS IMPACTES SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA

5.5.8.1 - Fase de Projecto de Execução

Em fase de Projecto de Execução deverá ser aprofundado o estudo das Passagens Hidráulicas procedendo-se à análise detalhada das condições de entrada dos caudais nas PH's, de forma a confirmar as capacidades de vazão, caso a caso.

A elaboração do Projecto de Drenagem deverá considerar o restabelecimento de todas as linhas de água, de forma a evitar alterações nos regimes hídricos das bacias hidrográficas interceptadas e a manter as características dos cursos de água actuais. O restabelecimento das linhas de água através de PH deve ser efectuado de forma que a jusante não ocorram situações de aumento de velocidade de escoamento, evitando assim os processos erosivos dos leitos e das margens. Assim, a implantação das passagens hidráulicas será efectuada com inclinação superior à crítica, a fim de garantir que a secção de controlo seja a de montante, e que a velocidade de saída seja a correspondente ao regime uniforme (4,5m/s).

Os órgãos de drenagem transversal da via deverão apresentar um diâmetro mínimo de 1,0m, e tipo “box-culvert”, com secção mínima de 2,00m, calculadas para um período de retorno de 100 anos, sem estrangulamentos que provoquem aumento de velocidade de escoamento e consequente erosão dos leitos e margens dos cursos de água.

Estes órgãos de drenagem deverão ser posicionadas de acordo com o sentido do escoamento das linhas de água, ou seja, deverão ser inseridos no alinhamento original das directrizes das linhas de água, minimizando o efeito barreira ao respectivo escoamento natural.

Em fase de projecto de execução, o projecto de drenagem deverá considerar, ainda, o facto de serem evitadas, sempre que possível, as descargas das escorrências da estrada em zonas hídricas sensíveis, conforme especificado no capítulo anterior.

5.5.8.2 - Fase de Construção

A fim de minimizar, tanto quanto possível, a magnitude destes impactes originados na fase construção do traçado, recomenda-se a implementação das medidas que se descrevem seguidamente.

Durante os trabalhos nas linhas de água devem ser realizadas no mais curto espaço de tempo e com todos os cuidados. De forma a evitar alterações nos regimes hídricos das bacias hidrográficas interceptadas, deverá ser assegurado que o escoamento natural de todas as linhas de água se mantenha inalterado, devendo em todas as acções com interferência nos leitos ser tida em atenção a protecção dos mesmos, bem como das respectivas margens e vegetação ripícola, caso exista.

Caso se verifique a obstrução total ou parcial das linhas de água, resultante do arraste de terras ou finos, deverá proceder-se à sua limpeza imediata.

Durante as intervenções ao nível das passagens hidráulicas, de forma a evitar a ocorrência de inundações a montante das mesmas, deverão ser asseguradas as condições de estabilidade dos taludes das valas de desvio, evitando as obstruções. As margens das linhas de água restabelecidas por PH, deverão ser recuperadas e ser instalada a vegetação característica da galeria ripícola.

A desmatção deve restringir-se ao estritamente necessário e se possível ser feita apenas nas áreas sujeitas a terraplenagens, sendo necessário, limitar a destruição da cobertura vegetal a faixa de ocupação da plataforma e taludes. Se tal for inevitável, deverá prever-se o revestimento vegetal dos taludes, que deverá efectuar-se o mais cedo possível, de modo a evitar a exposição dos solos nus.

Deste modo, todas as intervenções junto a linhas de água devem ser efectuadas de forma cautelosa, assegurando a continuidade dos escoamentos e evitando, na medida do possível, o período chuvoso. Todos os trabalhos de mobilização de solos e de travessia de linhas de água, devem ser efectuados durante o período seco do ano (Verão), época em que os taludes estejam menos susceptíveis à erosão hídrica.

Os locais de depósito de materiais residuais (incluindo terras sobrantes) não deverão situar-se junto das linhas de água de modo a minimizar-se a afectação da sua qualidade e respectivos usos.

A localização dos estaleiros e dos locais de depósito de terras e resíduos deverá ser planeada de forma a minimizar as incidências no meio, devendo, preferencialmente, coincidir com zonas já impermeabilizadas e que tenham sido abandonadas. No caso de terem de ser construídos de raiz, devem localizar-se tão afastados quanto possível das zonas de aquíferos de maior vulnerabilidade à contaminação, de leitos e margens de linhas de água. Se tal for inevitável, poderão ser evitados os efeitos nocivos através da construção de sistemas apropriados de drenagem e tratamento das águas residuais geradas em estaleiro ou da sua ligação à rede de esgotos mais próxima.

Deverá haver um especial cuidado nos trabalhos nos estaleiros e com a maquinaria, de forma a evitar-se derramamentos de óleos, combustíveis e mais poluentes nas linhas de água. Também na realização de terraplanagens deverá haver o cuidado de minimizar a descarga de sólidos para os cursos de água.

Também deverá ser assegurado que os depósitos de combustível, lubrificantes e dos restantes efluentes resultantes das actividades das obras, sejam direccionados para um sistema de drenagem para fossas de retenção adequadamente dimensionados, que deverão ser limpos periodicamente, conforme necessário.

Deverá ser restringida a execução de acções poluentes tais como descarga de óleos, combustíveis e lavagem de maquinaria e equipamento aos locais dos próprios estaleiros, devendo os resíduos e efluentes ser recolhidos e transportados para local adequado. A recolha dos óleos e outros produtos, deve ser realizada de acordo com as normas nacionais.

Em caso de acidente, onde se verifique uma descarga accidental de materiais poluentes para o meio aquático ou para o próprio solo, deverão ser avisadas imediatamente as entidades responsáveis.

A abertura de acessos à obra deverá ser feita transversalmente às margens de linhas de água, e sempre que possível, junto às linhas de água, deverão ser utilizados caminhos existentes como acesso à obra. Os acessos à obra deverão ainda evitar as zonas alagadiças que se identificam nas imediações do traçado em estudo. A circulação de maquinaria deverá ser condicionada nas margens e leitos de cheia de modo a evitar-se a compactação dos solos e afectação da taxa de infiltração e de recarga de aquíferos.

Os furos que forem afectados deverão ser substituídos ou os seus proprietários indemnizados.

Após a conclusão dos trabalhos, deverão ser removidos todos os materiais de obra, o solo deverá ser regularizado, escarificado ou gradado de forma a acelerar a sua recuperação e a potenciar o aparecimento da vegetação.

5.5.8.3 - Fase de Exploração

Durante a fase de exploração da via recomenda-se a observação e limpeza periódica dos órgãos de drenagem, de forma a controlar e evitar os efeitos negativos do eventual assoreamento das passagens hidráulicas.

É importante cuidar e observar as estruturas de controlo da erosão e de correcção torrencial que vierem a ser construídas, de forma a garantir as suas boas condições de funcionalidade. Será igualmente importante manter em boas condições de todos os revestimentos vegetais que vierem a ser executados como forma de protecção contra a erosão, como por exemplo, nas espaldas dos taludes de escavação ou de aterro. Tais medidas poderão passar pelo revestimento vegetal desses terrenos com um tipo de vegetação adaptado às características da região, pela construção de órgãos de dissipação de energia e protecção contra a erosão a jusante. Desta forma, garantem-se velocidades de saída não susceptíveis de provocar fenómenos de erosão nos solos adjacentes.

Como medidas de minimização, dos impactes das águas de escorrência no meio hídrico, devem ser evitadas as descargas dessas para:

- linhas de água com captações destinadas à produção de água para consumo humano, em especial se a descarga for a montante da captação;
- linhas de água que suportam usos e/ou ecossistemas sensíveis que foram classificadas e protegidas por este facto;
- linhas de água poluídas e/ou sujeitas a planos de reabilitação, a menos que tratadas dada a sobrecarga já existente;
- áreas frequentemente inundáveis, pois são áreas onde o arraste de poluentes acumulados no solo é propício à ocorrência de impactes agudos;
- perímetros de protecção intermédia de captações de águas subterrâneas destinadas ao consumo humano (“pode ser interdita ou condicionada quando se demonstre susceptível de provocar poluição” DL n.º 382/99);
- zonas com águas subterrâneas que possam ser influentes em massas de água com usos e/ou ecossistemas sensíveis (áreas classificadas e protegidas - cf. Anexo II do Decreto-Lei nº172/2001).
- Contudo, deve ainda ser sempre respeitada, nas águas subterrâneas, uma faixa com cerca de 15-25m a partir dos pontos de descarga, na medida em que é nesta faixa que geralmente fica retida a maioria dos poluentes.

Durante a fase de exploração deverá ser implementado um Plano de Monitorização que permita confirmar os resultados das simulações efectuadas na avaliação de impactes. No capítulo 6 - apresentam-se as directrizes para elaboração do Plano de Monitorização a implementar relativamente à Qualidade da Água, a desenvolver em fase de Projecto de Execução.

5.6 - QUALIDADE DO AR

5.6.1 - METODOLOGIA

Neste capítulo são identificados e avaliados os impactes ao nível da qualidade do ar originados pelo projecto do Estudo Prévio da Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão. São consideradas, nesta análise, as seguintes fases:

- Fase de construção, neste caso, correspondente ao período em que decorrerão os trabalhos afectos à construção do traçado rodoviário. Nesta fase, assumem especial importância a emissão de partículas gerada pelas movimentações de terras, a operação de veículos de obra e de acesso à mesma e a implantação e utilização de estaleiros de apoio à obra.
- Fase de exploração do traçado rodoviário em estudo, cuja predição de impactes sobre a qualidade do ar é efectuada com recurso à simulação da dispersão de poluentes atmosféricos com origem em fontes lineares através do modelo CALINE 4, desenvolvido pelo Institute of Transportation Studies da University of California e recomendado pela US Environmental Protection Agency (EPA), com explanação detalhada no Anexo D.2, apresentado no Volume II (Anexos Técnicos). Nesta fase, assumem especial importância as emissões de poluentes atmosféricos típicas do tráfego rodoviário, nomeadamente o monóxido de carbono (CO), os hidrocarbonetos (HC), o dióxido de azoto (NO₂), as partículas e o dióxido de enxofre (SO₂).

A magnitude dos impactes na qualidade do ar gerados pela exploração do traçado rodoviário está condicionada pelas características morfológicas da área em estudo e depende, basicamente do tipo e quantidade do tráfego previsto bem como das condições climatológicas locais expectáveis.

Os valores obtidos nas simulações realizadas através do CALINE 4 foram avaliados à luz da legislação aplicável em vigor, designadamente em termos de valores limite para a protecção da saúde humana constantes do Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril e em termos do valor guia para o Monóxido de Carbono estabelecido na Portaria n.º 286/93 de 12 de Março.

5.6.2 - IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO

A fase de construção do traçado rodoviário em estudo, engloba um conjunto de actividades passíveis de originar emissões de poluentes atmosféricos. Nesta matéria, a movimentação de terras de e para a obra, a realização de escavações e aterros, a instalação do estaleiro de apoio à obra, a preparação e aplicação de asfalto betuminoso e a circulação de veículos e outras máquinas constituem as actividades

afectas à construção que potencialmente originam alguma degradação da qualidade do ar da zona envolvente com consequente incomodidade para as populações que habitam nas imediações da via rodoviária e eventual afectação das actividades realizadas nessa mesma área.

Os principais poluentes atmosféricos originados e emitidos nas actividades anteriormente referidas são:

- Poeiras e partículas em suspensão – originadas pela exposição de grandes superfícies de solo, sem revestimento vegetal, à acção do vento; pela movimentação de terras de e para a obra (nomeadamente durante a carga, o transporte e a descarga das mesmas); pela realização das escavações e dos aterros da nova via; durante a instalação e desactivação do estaleiro de obra e na circulação de veículos e outras máquinas de apoio à obra, sobretudo na passagem de áreas não pavimentadas. A dispersão das partículas emitidas na fase de construção da nova via depende da respectiva dimensão e dos efeitos de barreira existentes na zona envolvente da emissão.
- Gases de combustão e partículas – provenientes principalmente das emissões dos veículos e de outras máquinas de apoio à obra. Como principais poluentes com esta origem podem referir-se nomeadamente: o monóxido de carbono (CO), as partículas, os hidrocarbonetos (HC), os óxidos de enxofre (SOx), os óxidos de azoto (NOx) e os Compostos Orgânicos Voláteis (COVs).
- Poluentes originados nas actividades de preparação e aplicação de asfalto betuminoso. A aplicação do pavimento da via origina, essencialmente, a emissão de partículas e de COVs que estão particularmente associados à ocorrência de odores ofensivos para as populações que habitam nas imediações da zona da área de construção.
- Poluentes originados pela eventual queima de materiais residuais produzidos na obra. Esta prática provoca a emissão de poluentes característicos de combustão, com particular incidência no monóxido de carbono, compostos orgânicos voláteis e partículas. No entanto, a realização de queimas a céu aberto de materiais residuais da obra não é permitida por lei, pelo que não deve ser realizada.

Na fase de construção da via rodoviária, são as partículas que assumem especial importância na degradação da qualidade do ar da zona envolvente, uma vez que têm origem em diversas actividades a desenvolver nesta fase e que se depositam nas imediações das zonas onde são emitidas. Este poluente provocará impactes negativos ao nível da afectação dos habitantes das imediações do traçado bem como ao nível das actividades económicas representadas principalmente pelas actividades industrial, agrícola.

Prevê-se que a emissão de poluentes atmosféricos na fase de construção do traçado rodoviário provoque impactes negativos directos sobre a qualidade do ar de importância pouco significativa a

significativa, conforme a proximidade do traçado a receptores ou locais considerados mais sensíveis ou críticos. Dada a limitação temporal da ocorrência deste impacte (apenas durante a fase de construção), o mesmo classifica-se como temporário e reversível.

De uma maneira geral, com base nos tipos de ocupação existente nas imediações do traçado, são expectáveis (durante a fase de construção) impactes negativos e significativos na qualidade do ar nas áreas de ocupação sensível (habitacional, industrial e agrícola) discriminadas no Quadro 4.29, anteriormente apresentado.

Considera-se que os impactes sobre a qualidade do ar serão negativos mas pouco significativos nas restantes áreas envolventes do traçado, por serem mais distanciadas de receptores considerados sensíveis.

Tal como referido anteriormente, os impactes negativos sobre a qualidade do ar, na fase de construção, resultam principalmente da emissão de partículas que pode ser minimizada com a implementação de algumas medidas como sendo: o humedecimento dos locais passíveis de originar emissão e dispersão de partículas, a aplicação de cobertura sobre as terras a transportar de e para a obra, entre outras.

A emissão de gases e partículas pelos veículos e maquinaria de apoio à obra contribuem para a degradação da qualidade do ar mas com uma expressão mais reduzida uma vez que não são esperados fluxos significativos dos mesmos.

Os compostos orgânicos voláteis com origem no asfalto betuminoso são emitidos de forma pontual nos sistemas de exaustão do processo de produção e de forma difusa durante o seu transporte e aplicação. As emissões fixas e difusas deste poluente contribuem de forma importante para a degradação da qualidade do ar, podendo provocar uma incomodidade importante sobretudo na proximidade de zonas com ocupação populacional.

Em geral, pode considerar-se que algumas actividades que decorrerão na fase de construção podem originar impactes negativos, considerados pouco significativos a significativos sobre a qualidade do ar da zona envolvente, conforme a proximidade a receptores ou locais considerados críticos ou sensíveis. Atendendo a que a fase de obra será temporária, estes impactes embora negativos serão temporários e reversíveis, apresentando expressão apenas nesse período de tempo e sendo passíveis de atenuação com a aplicação de algumas medidas de minimização adequadas.

5.6.3 - IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

O tráfego automóvel contribui de modo significativo para a poluição atmosférica. Embora a emissão por fonte seja relativamente pequena, a existência de um grande número de veículos pode levar a que a totalidade das emissões seja importante.

Os efeitos dos poluentes atmosféricos na saúde humana e também nos ecossistemas, dependem essencialmente da sua concentração e do tempo de exposição. Note-se, no entanto, que exposições prolongadas a baixas concentrações podem ser mais nocivas do que exposições de curta duração a concentrações elevadas. Existem ainda outros factores influentes nomeadamente a sensibilidade dos indivíduos expostos aos poluentes atmosféricos que determinam a maior ou menor severidade dos efeitos dos mesmos. Esta sensibilidade é traduzida essencialmente em: condição física, idade, estado nutricional ou mesmo predisposições genéticas.

A degradação da qualidade do ar gerada pelo tráfego rodoviário pode assumir ainda uma importância considerável sobre a produtividade de áreas agrícolas bem como sobre o bem-estar animal no meio natural e em meios de criação, ou seja, explorações pecuárias.

Os impactes sobre a qualidade do ar gerados durante a exploração do traçado em estudo são essencialmente resultantes das emissões atmosféricas dos veículos automóveis, principalmente representados pelos seguintes poluentes: monóxido de carbono, partículas, hidrocarbonetos, óxidos de azoto e dióxido de enxofre.

A fim de estimar e avaliar os impactes sobre a qualidade do ar, resultantes da exploração do troço de estrada em estudo, recorreu-se ao programa CALINE 4, conforme mencionado no início do capítulo.

O CALINE 4 permite efectuar simulações da dispersão dos poluentes na atmosfera, originados pelo tráfego rodoviário, sendo genericamente aplicável à predição de impactes na qualidade do ar resultantes da poluição causada por fonte móveis lineares.

No Anexo D.1 (Tomo 1.2 do presente EIA) apresentam-se os princípios de funcionamento e as principais limitações do modelo de simulação – CALINE 4.

A simulação realizada permitiu obter uma estimativa das concentrações dos poluentes atmosféricos gerados pelo tráfego rodoviário do traçado em estudo, na respectiva envolvente. Para tal foram considerados dois cenários distintos de simulação – um cenário normal ou “típico” e um cenário crítico ou “desfavorável”.

As concentrações dos poluentes foram simuladas para várias distâncias ao eixo da via (designadamente 20, 50, 100 e 200 metros de distância desde o eixo das via rodoviária).

A localização dos receptores considerados nas simulações realizadas pode ser visualizada nos desenhos apresentados no Anexo D (constante do Tomo 1.2 do presente EIA).

O cenário “típico” considerado na simulação realizada apresenta as condições climatológicas mais frequentes no local, nas quais o modelo calcula o valor da poluição atmosférica com base nos parâmetros fornecidos pelo operador, enquanto no cenário “desfavorável”, a simulação é efectuada com base nas condições propícias à não dispersão dos poluentes, criadas pelo próprio modelo, como sejam a direcção e intensidade do vento e classes de estabilidade atmosférica.

Ambos os cenários foram simulados para os inicialmente previstos como ano de início de projecto, ano intermédio e ano de horizonte de projecto (2012, 2022 e 2032, respectivamente).

Os resultados obtidos nas simulações realizadas para os traçados em apreço, encontram-se expostos no Anexo D.2 (apresentado no Tomo 1.2 do presente EIA).

5.6.3.1 - Parâmetros e dados considerados na simulação realizada

Volumes de tráfego actuais e previstos

Os volumes de tráfego diário e horário considerados nas simulações têm base no Estudo de Tráfego do Projecto Rodoviário.

No Quadro 3.2, apresentado no capítulo de descrição do projecto (subcapítulo referente ao tráfego), expõem-se os valores de tráfego médios diários (TMD) estimados para as secções das soluções dos traçados rodoviário em estudo, para os anos 2012, 2022 e 2032. Refira-se que os valores médios horários considerados nas simulações realizadas correspondem à divisão dos valores de volume de tráfego médios diários pelo número de horas do período diurno considerado na estimativa, ou seja, 16 horas (entre as 8 e as 22 horas).

A simulação realizada permite efectuar uma avaliação do acréscimo ou decréscimo da degradação da qualidade do ar, originada pela exploração do traçado em estudo.

Factores de emissão dos poluentes de tráfego rodoviário

A simulação da dispersão dos poluentes gerados pelo tráfego rodoviário entrou em linha de conta com os factores de emissão específicos para cada poluente e por cada veículo.

Dada a inexistência de valores de factores de emissão aplicáveis às características do parque automóvel português, foram utilizados os dados indicados pela OCDE (Organization for Economic Co-operation and Development), que se encontram expostos no Quadro seguinte.

Quadro 5.21 – Factores de emissão dos poluentes gerados pelo tráfego rodoviário

Poluentes	Factores de emissão	
	(g/km.veículo)	(g/milha.veículo)
Monóxido de carbono (CO)	14,60	23,49
Óxidos de azoto (NOx)	1,30	2,09
Partículas em suspensão (TSP)	0,07	0,11
Hidrocarbonetos (HC)	2,35	3,78
Dióxido de enxofre (SO ₂)	0,08	0,13

Os valores indicados pela OCDE, apresentando como unidade a grama/km.veículo, foram convertidos para a unidade grama/milha.veículo, unidade exigível para *input* do programa CALINE 4.

É importante referir que estes valores podem ter sofrido reduções nos últimos anos resultantes do avanço tecnológico da indústria automóvel e consequente melhoria da eficiência do processo de queima de combustível nos veículos.

A idade e o estado de conservação dos veículos estão directamente relacionados com efeitos negativos na qualidade do ar bem como nas condições de segurança na circulação. Nesta matéria, as medidas que se têm vindo a desenvolver para o incentivo ao abate dos veículos mais antigos, altamente poluentes e com condições de segurança reduzidas, deverão ter um impacte positivo nesta situação.

Assim, a utilização dos valores anteriormente indicados, eventualmente majorados na sua maioria, permitem a obtenção de resultados do lado da segurança, possibilitando a previsão da ocorrência da pior situação possível.

Condições meteorológicas locais

A aplicação das bases adequadas para a previsão e controlo da poluição atmosférica exige o conhecimento das propriedades de transporte e dispersão atmosférica relativamente aos poluentes que nela são lançados.

A definição das condições meteorológicas ocorrentes em situações típicas e em situações desfavoráveis constituem informações fundamentais para a utilização do modelo de simulação da dispersão na atmosfera dos poluentes gerados pelo tráfego rodoviário. Refira-se a importância do regime de ventos pela sua influência no processo de dispersão.

Assim, foram considerados dois cenários meteorológicos, cujos parâmetros e respectivos valores encontram-se expostos no quadro seguinte. Os valores considerados para o cenário típico têm por base as condições meteorológicas mais frequentes para a área em estudo, registadas na estação climatológica de Viseu.

Quadro 5.22– Valores dos parâmetros meteorológicos para as situações de cenário típico e de cenário desfavorável

Parâmetros meteorológicos		Cenário Típico	Cenário desfavorável
Vento	Direcção	NE (45°)	Pior situação (worst case)
	Velocidade	1,6 m/s	1,0 m/s
Classe de estabilidade atmosférica		D (4)	F (7)
Altura da camada de mistura		1000	300
Temperatura do ar		13°C	13°C

Conforme evidenciado no capítulo referente ao Clima, a velocidade média do vento ao longo do ano é de 5,7 km/h, sendo que os ventos notoriamente mais frequentes e as velocidades médias anuais mais intensas são do quadrante Nordeste (NE), com registos na ordem dos 16% e 6,7 km/h, respectivamente.

A situação de estabilidade atmosférica típica corresponde à classe D na grelha de classificação de Pasquill-Guifford, tendo-se assumido uma altura da camada de mistura dos poluentes na atmosfera de 1000 metros. (Domingos, J. et al, 1980)

A temperatura média do ar considerada é de 13 °C, correspondente ao valor médio anual registado na estação climatológica já referida, no período de observação compreendido entre os anos de 1951 e 1980. (INMG, 1991)

5.6.3.2 - Análise dos resultados obtidos nas simulações

Os resultados obtidos nas simulações efectuadas encontram-se expostos no Anexo D.2, constante do Tomo 1.2 do presente EIA. Foram realizadas previsões para os anos de 2012, 2022 e 2032, no que se refere aos poluentes: monóxido de carbono, óxidos de azoto, partículas em suspensão, hidrocarbonetos e dióxido de enxofre.

Os receptores localizam-se às distâncias de 20, 50, 100 e 200 metros do eixo da via e são identificados em grupos de quatro, de forma sequencial.

A localização dos receptores em relação ao traçado pode ser visualizada nas figuras apresentadas no Tomo 1.2 do presente estudo, sendo a sua localização face ao traçado apresentada no quadro seguinte, para cada solução e alternativa.

Quadro 5.23 – Localização dos receptores considerados na simulação realizada da dispersão de poluentes atmosféricos com origem na estrada

RECEPTORES	Traçado 1	Traçado 2	Traçado 1 + Traçado 2	Traçado 2 + Traçado 1
1 a 4	km 3 + 125	km 0 + 750	km 3 + 125 (do traçado 1)	km 0 + 750 (do traçado 2)
5 a 8	km 6 + 750	km 6 + 750	km 6 + 750 (do traçado 1)	km 6 + 750 (do traçado 2)
9 a 12	km 9 + 250	km 7 + 435	km 7 + 435 (do traçado 2)	km 9 + 250 (do traçado 1)
13 a 16	km 11 + 140	km 12 + 825	km 12 + 825 (do traçado 2)	km 11 + 140 (do traçado 1)

Na simulação realizada, referente ao parâmetro – monóxido de carbono - foi considerada a existência de um nível residual de partículas na atmosfera, correspondente a 116,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (equivalente a 0,1 ppm). No que se refere ao parâmetro – partículas – nesta simulação, considerou-se a existência de um nível residual de partículas na atmosfera, correspondente a 10,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De igual forma, considerou-se a existência de um residual de hidrocarbonetos na atmosfera de 0,1 ppm.

A análise dos resultados obtidos evidencia, em termos gerais, que:

- ocorrerá um acréscimo considerável nas concentrações de poluentes atmosféricos gerados pelo aumento previsto de tráfego rodoviário, entre os anos 2012 e 2032 no traçado em apreço.
- prevê-se alguma degradação da qualidade do ar resultante da exploração do traçado em estudo. Note-se, contudo, que o traçado em estudo constituirá variante de uma estrada e constituirá uma alternativa à rede viária local existente que intercepta, actualmente, algumas

localidades, entre as quais se destacam Mundão, Cavernães e Travassos. Estes factos atenuam, de certa forma, a magnitude do impacte expectável nesta vertente ambiental.

- os resultados obtidos nos cenários desfavoráveis são naturalmente superiores aos valores obtidos para os cenários típicos, para qualquer dos anos estudados.
- os resultados obtidos são ainda indicativos de que, a concentração de poluentes tende a diminuir à medida que aumenta a distância à via rodoviária.
- os ventos que sopram paralelamente à estrada estão quase sempre relacionados com as situações mais desfavoráveis de qualidade do ar uma vez que os mesmos dificultam a dispersão dos poluentes na atmosfera.

De uma análise específica a cada poluente considerado nas simulações efectuadas, resultam as considerações expostas seguidamente.

Relativamente ao **monóxido de carbono**:

- em nenhum dos receptores, ou cenário ou ano se prevê ser ultrapassado o Valor limite para protecção da saúde humana para períodos de oito horas estabelecido no Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril ($10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- não foram encontradas, em quaisquer receptores, soluções de traçados e cenários considerados, situações de concentrações superiores ao valor guia recomendado na Portaria n.º 286/93 de 12 de Março, para períodos de 24 horas ($1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- as concentrações obtidos relativas a este parâmetro, no âmbito dos vários receptores considerados, serão no máximo de $466.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (correspondente a 0,4 ppm), para o Traçado 1; para o Traçado 2 os valores máximos de CO serão $699,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i.e. 0.6 ppm, não indiciando situações de desconformidade com a legislação aplicável, em quaisquer nenhum dos casos.
- é assim bem perceptível que é expectável a ocorrência de um acréscimo na concentração deste poluente ao longo do tempo, originado por um acréscimo de tráfego rodoviário, previsto para o traçado em estudo. Contudo, este acréscimo não ditará a ocorrência de impactes muito significativos uma vez que nunca será atingido o valor limite para protecção da saúde humana.
- pode concluir-se, de acordo com a análise exposta, que é expectável a ocorrência de várias situações de desconformidade com o valor guia de concentração deste poluente, contudo apenas no cenário desfavorável.

Em termos de **óxidos de azoto**:

- os valores obtidos, para os anos em estudo e para qualquer situação, apresentam-se sempre muito inferiores ao valor limite estipulado na legislação nacional ($40 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$), a que corresponde o Valor limite anual para protecção da saúde humana, ao abrigo do Decreto-Lei n.º

111/2002 de 16 de Abril. Os resultados, na simulação realizada, para este parâmetro, em ambos os cenários testados, nos anos 2012, 2022 e 2032, indicam sempre valores muito reduzidos, na globalidade dos casos inferiores ao limite de detecção, ou seja, a $19.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.01 ppm).

Relativamente às **partículas**, os valores obtidos para os anos 2012, 2022 e 2032 e para quaisquer das soluções estudadas apresentam-se indubitavelmente inferiores ao Valor limite para protecção da saúde humana estipulado no Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril ($50,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – valor a não exceder mais de 7 vezes em cada ano civil), pelo que não se prevê a ocorrência de desconformidade.

Note-se que este Valor Limite corresponde a períodos de vinte e quatro horas, o que permite reforçar que as conclusões sejam efectuadas do lado da segurança. Também o Valor Limite Anual para Protecção da Saúde Humana, reportado a cada ano civil, estipulado no mesmo diploma legal ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), é respeitado em todas as simulações efectuadas.

Em termos de **hidrocarbonetos**, todos os valores obtidos para os anos de 2012, 2022 e 2032 apresentam-se bastante inferiores ao valor limite estipulado na legislação internacional (10 ppm) sendo, contudo, expectável um aumento (embora pouco significativo) da concentração deste poluente ao longo do tempo, no troço rodoviário em estudo.

Por fim, os valores obtidos nas simulações realizadas para o poluente **dióxido de enxofre**, apresentam-se, em todos os anos, para ambos os cenários e em todos os estudos, inferiores ao limite mínimo de detecção (0,01 ppm a que correspondem $26,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$), não provocando assim episódios de degradação da qualidade do ar.

Face aos resultados obtidos e anteriormente analisados, prevê-se que a exploração do traçado em estudo provocará, ao longo do tempo e nas situações mais desfavoráveis, alguns episódios de degradação da qualidade do ar, nas imediações da zona em que se desenvolve, especialmente previstos para áreas de ocupação de receptores sensíveis.

Esta consideração deve-se ao aumento dos valores obtidos nas simulações efectuadas para o poluente – monóxido de carbono - que em alguns casos ultrapassa o valor guia estabelecidos na Portaria n.º 286/93 de 12 de Março.

Desta forma, na fase de exploração do traçado são previstos impactes negativos, contudo pouco significativos (uma vez que todos os valores limite serão salvaguardados), permanentes e irreversíveis resultantes dos acréscimos previstos do fluxo de tráfego afluente.

Saliente-se ainda que o projecto em análise permitirá o desvio de uma parte significativa do tráfego da rede viária existente nas zonas habitacionais de Mundão, Cavernães e Travassos o que constitui um impacto positivo nesta área evitando o aumento da degradação da qualidade do ar pelo acréscimo de tráfego que naturalmente ocorreria.

Em conclusão, os impactes sobre a qualidade do ar expectáveis com a implementação do projecto são classificados de pouco significativos, negativos, permanentes e irreversíveis. Dada a reduzida magnitude dos impactes previstos sobre esta matéria, não se considera necessária a implementação de um programa de monitorização sobre a qualidade do ar.

5.6.4 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE TRAÇADO

Em resumo, constata-se que os resultados obtidos na simulação da dispersão dos poluentes na atmosfera, originados pelo tráfego rodoviário das soluções de traçado em estudo, revelam a previsão da salvaguarda dos valores limite de poluentes na atmosfera, ditando assim a ocorrência de impactes negativos, pouco significativos (apesar de permanentes e irreversíveis). Os resultados obtidos, não permitem distinguir as soluções de traçado em estudo, considerando-se que para todas as hipóteses de traçado rodoviário se prevêem emissões reduzidas de poluentes atmosféricos. Assim, os critérios considerados para a comparação de alternativas correspondem à extensão de cada solução de traçado e à existência e proximidade de receptores sensíveis em cada caso.

Em termos de extensão, considera-se que Traçado 2 + Traçado 1 constitui a opção mais vantajosa por apresentar, entre todas as hipóteses em estudo, a menor extensão o que reduz a emissão de poluentes com origem no tráfego para o percurso completo do troço rodoviário em apreço. Pelas razões contrárias, considera-se a conjugação do Traçado 1 + Traçado 2 como a opção mais penalizante.

No que se refere à existência de receptores sensíveis na envolvente próxima das várias soluções de traçado, também se aponta a conjugação do Traçado 1 + Traçado 2 como a alternativa mais penalizante por aproximar-se de maior número de aglomerados populacionais (sete aglomerados habitacionais a menos de 100 metros do traçado e dois distanciados a mais de 100 metros), referindo-se ainda a proximidade (25 metros) à igreja de Silvaes. A conjugação do Traçado 2 + Traçado 1 apresenta-se, também sob este ponto de vista, como a solução mais vantajosa, sendo que na respectiva envolvente existem dois aglomerados habitacionais a menos de 100 metros do traçado e quatro distanciados a mais de 100 metros. Refere-se também a existência do centro hípico e campo de futebol, ambos distanciados a mais de 180 metros do traçado.

5.6.5 - IMPACTES CUMULATIVOS

Relativamente à vertente Qualidade do Ar, considera-se que os impactes cumulativos estão associados aos factores de degradação da qualidade do ar previstos para a zona em estudo, essencialmente relacionados com o desenvolvimento da actividade industrial da zona em estudo. No entanto, estes impactes consideram-se pouco significativos, dada a divergência espacial com o projecto em apreço.

5.6.6 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

5.6.6.3 - Fase de construção

Tal como referido anteriormente, a fase de construção do traçado rodoviário em estudo estará sempre associada a uma certa degradação da qualidade do ar principalmente pela emissão de partículas com origem na obra. A fim de minimizar, tanto quanto possível, a magnitude deste impacte negativo sobre a qualidade do ar, originados nas fases de construção, recomenda-se a implementação das seguintes medidas:

- O estaleiro de apoio à obra deve ser localizado tão distante quanto possível das zonas habitacionais e de habitações isoladas das imediações dos traçados.
- As zonas de intervenção da obra, sobretudo as que se localizam nas proximidades de áreas de ocupação sensível (indicadas anteriormente como as áreas de proximidade a receptores sensíveis, principalmente de ocupação urbana) devem ser adequadamente delimitadas com recurso a tapumes. Esta medida evita ainda a concentração de pessoas a assistir ao desenvolvimento dos trabalhos que estariam particularmente expostas à emissão de poluentes da qualidade do ar.
- Durante as acções de movimentações de terras, as superfícies dos terrenos e as terras a movimentar devem ser humedecidas a fim de minimizar a dispersão de poeiras por acção do vento e da operação das máquinas e veículos afectos à obra. A ressuspensão de poeiras, sobretudo em zonas não pavimentadas da obra deve ser minimizada, igualmente pela aspersão periódica de água. Esta medida reveste-se de primordial importância nas imediações de zonas habitacionais e outras de permanência de pessoas próximas do traçado bem como de áreas agrícolas e das áreas de pastoreio para a criação animal existente na zona em estudo.
- As terras a transportar de e para a obra devem ser cobertas por forma a minimizar a emissão de poeiras durante o transporte.
- Os depósitos de terras na zona de obra devem ser cobertos a fim de evitar a dispersão de poeiras para as áreas de imediação do traçado;

- Os rodados dos veículos e máquinas de apoio à construção devem ser lavados, sobretudo à saída da zona de obra;
- A preparação de betão e asfalto betuminoso deve ocorrer à maior distância possível das zonas habitacionais;
- Os veículos e máquinas de obra devem ser sujeitos a uma cuidada manutenção a fim de evitar as emissões excessivas e desnecessárias de poluentes para a atmosfera, provocadas por uma carburação ineficiente.
- Em caso de necessidade de instalação de novas centrais de betão e betuminosos, estas deverão ser alvo de processo de licenciamento.

A integração paisagística do traçado com manchas arbóreas e arbustivas constituirá uma barreira física à dispersão de poluentes do tráfego rodoviário, sendo por isso a medida de minimização (a implementar na fase de obra) que se reveste de maior importância. A integração paisagística do traçado encontra-se será prevista e projectada na fase subsequente – de Projecto de Execução.

5.6.6.4 - Fase de exploração

Na fase de exploração, e tal como referido anteriormente, a adequada integração paisagística do traçado em estudo poderá minimizar a emissão de poluentes atmosféricos (gerados pelo tráfego rodoviário) na respectiva envolvente. Esta medida encontra-se prevista e projectada no Volume correspondente ao Projecto de Integração Paisagística do Projecto de Execução.

5.7 - AMBIENTE SONORO

5.7.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

5.7.1.1 - Fase de construção

Devido às características específicas das fases de construção, nomeadamente a existência de um número de fontes de ruído cuja localização no espaço e no tempo é difícil determinar com rigor, é usual efectuar apenas uma abordagem quantitativa genérica dos níveis sonoros associados, tendo por base o estatuído legalmente no que concerne à emissão sonora de equipamentos para uso no exterior.

Assim, indicam-se, no Quadro 5.24, as distâncias correspondentes aos Níveis Sonoros Contínuos Equivalentes, Ponderados A, de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A), considerando:

- fontes sonoras pontuais;

- um meio de propagação homogéneo e quiescente;
- os valores limite de potência sonora estatuidos no Anexo V do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de Novembro.

Quadro 5.24 - Distâncias correspondentes a L_{Aeq} de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A) (fase de construção)

Tipo de equipamento	P: potência instalada efectiva (kW); Pel: potência eléctrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)	Distância à fonte [m]		
		$L_{Aeq}=65$	$L_{Aeq}=55$	$L_{Aeq}=45$
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	P≤8 8<P≤70 P>70	40 45 >46	126 141 >146	398 447 >462
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	P≤55 P>55	32 >32	100 >102	316 >322
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/ motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	P≤55 P>55	25 >26	79 >81	251 >255
Escavadoras, montacargas, guinchos de construção, motoenxadas	P≤15 P>15	10 >10	32 >31	100 >99
Martelos manuais, demolidores e perfuradores	m≤15 15<m≤30 m>30	35 ≤52 >65	112 ≤163 >205	355 ≤516 >649
Gruas-torres	-	-	-	-
Grupos electrogéneos de soldadura e potência	Pel≤2 2<Pel≤10 Pel>10	≤12 ≤13 >13	≤37 ≤41 >40	≤116 ≤130 >126

Tipo de equipamento	P: potência instalada efectiva (kW); Pel: potência eléctrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)	Distância à fonte [m]		
		$L_{Aeq} = 65$	$L_{Aeq} = 55$	$L_{Aeq} = 45$
Compressores	$P \leq 15$	14	45	141
	$P > 15$	>15	>47	>147
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	$L \leq 50$	10	32	100
	$50 < L \leq 70$	16	50	158
	$70 < L \leq 120$	16	50	158
	$L > 120$	28	89	282

Dependendo do número de equipamentos a utilizar – no total e de cada tipo – e dos obstáculos à propagação sonora, os valores apresentados no Quadro 5.24 podem aumentar ou diminuir significativamente.

De qualquer forma é expectável que a menos de 10 metros da obra o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do Ruído Particular, seja superior a 65 dB(A), uma vez que segundo medições efectuadas a cerca de 10 metros de distância de frentes de obra e de estaleiros típicos, e segundo dados bibliográficos, são usuais, no geral, valores menores ou iguais a 75 dB (A), para o nível sonoro contínuo equivalente, e valores pontuais de cerca de 90 dB (A), quando ocorrem operações extremamente ruidosas, como seja a utilização de martelos pneumáticos.

5.7.1.2 - Fase de exploração

5.7.1.2.1 Software e métodos

A previsão dos níveis sonoros da fase de exploração da infra-estrutura é efectuada com base no software Cadna A. Foi desenvolvido pela Datakustik para que, de forma rápida e eficaz, sejam determinados, mediante os métodos definidos pelo utilizador, todos os “caminhos sonoros” entre as diferentes fontes e os diferentes receptores, mesmo em zonas urbanas complexas, integrando, assim, os parâmetros com influência, nomeadamente a topografia, os obstáculos, o tipo de solo e as condições atmosféricas predominantes, e permitindo a análise individual dos níveis sonoros, mediante selecção de receptores específicos, ou a análise global, mediante a produção de mapas de ruído 2D e 3D.

No caso específico do presente Estudo, dado que se modela uma via de tráfego rodoviário, o método de cálculo utilizado é o seguinte:

- NMPB'96.

Foi disponibilizada cartografia 3D, pelo que estão aí minimizadas as incertezas extrínsecas da modelação, as quais se adicionam às incertezas intrínsecas do software Cadna A, que correspondem a um valor mediano de cerca de 1 dB, de acordo com diversos estudos já efectuados.

O software foi utilizado com os seguintes parâmetros de base:

- Condições atmosféricas:
 - Temperatura e humidade média anual: (15 °C; 70 %).
 - Ocorrência de condições favoráveis e desfavoráveis de propagação sonora (gradientes de temperatura e de vento):
 - Média anual (na ausência de dados específicos, considerou-se o preconizado no *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure*, 2007):
 - 52 % de ocorrência de condições favoráveis em todas as direcções no período diurno;
 - 75 % de ocorrência de condições favoráveis em todas as direcções no período entardecer;
 - 100% de ocorrência de condições favoráveis em todas as direcções no período nocturno.
- Tipo de solo:
 - Considerou-se um coeficiente de absorção sonora médio do solo (α) igual a 0.8, dada a prevalência de solos permeáveis.
- Algoritmo de cálculo:
 - Erro máximo permitido: 0 dB;
 - Raio máximo de busca: 2000 metros;
 - Distância mínima fonte/receptor: 0 metros;
 - Modelo do Terreno: Triangulação;
- Reflexões:
 - Ordem: 2.
 - Raio de busca: 100 metros (fonte e receptor);
 - Distância máxima fonte/receptor: 1000 metros
 - Distância mínima receptor/reflector: 3,5 metros (para que seja contabilizado o som incidente em cada edifício e não o som reflectido, conforme preconizado no Anexo I da Directiva 2002/49/CE – DL nº 146/2006, de 31 de Julho);
 - Distância mínima fonte/reflector: 0,1 metros.
- Altura acima do solo das previsões:
 - Análise Receptores: 1,5 metros acima do piso mais desfavorável (3 m para cada piso).
 - Mapas de Ruído: 4 metros acima do solo.

- Grelha dos Mapas de Ruído: 10×10 metros.
- Fontes modeladas:
 - Tráfego rodoviário:
 - Dados de tráfego constantes no Estudo de tráfego do projecto, da Engimind, de Setembro de 2009.
 - Tipo de pavimento liso tradicional.
 - Velocidade de circulação em plena via: 80 km/h.

5.7.2 - PREVISÕES

Com base no modelo 3D referido e nos parâmetros de base descritos, foram prospectivados os Níveis Sonoros Contínuos Equivalentes Ponderados A do Ruído Particular, para o Traçado 1, para o Traçado 2, para o Traçado 1+2 e para o Traçado 2+1.

Os níveis sonoros de ruído particular prospectivados para os receptores individualizados, localizados nos Desenhos EN229-EP.EIA-11-01 a EN229-EP.EIA-11-07 do Tomo 1.3 – Peças Desenhadas, resultantes dos dados de tráfego disponíveis, para as soluções alternativas referidas e para os anos de início (2012), intermédio (2022) e horizonte (2032), são apresentados nos quadros seguintes. Apesar do software apresentar resultados com uma casa decimal, os valores foram arredondados à unidade devido às incertezas intrínsecas e extrínsecas da modelação.

Atendendo ao objectivo de efectuar a análise comparativa entre as várias soluções de traçado, e de modo a permitir comparar a influência nos receptores potencialmente afectados, considerou-se adequado apresentar o ruído particular para todos os receptores potencialmente afectados (15 Situações – S01 a S13), identificando os receptores onde determinada alternativa de traçado não tem influência, o que se verifica nos receptores R13a a R13g para o Traçado 1 e Traçado 2+1, e nos receptores R03a e R03c, para o Traçado 2 e Traçado 1+2.

Quadro 5.25 - Níveis sonoros do Ruído Particular nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 1)

Receptores	Ruído Particular – Traçado 1 [dB(A)]											
	2012				2022				2032			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R01a	53	52	47	55	53	53	48	56	54	54	48	56
R01b	48	48	42	50	48	49	43	51	49	49	44	52
R01c	48	48	42	50	48	48	43	51	49	49	43	51
R01d	49	49	43	51	50	50	44	52	51	50	45	53
R01e	56	56	50	58	57	57	51	59	58	57	52	60
R01f	53	53	47	55	54	53	48	56	54	54	48	56
R01g	57	56	51	59	57	57	51	59	58	58	52	60
R01h	55	55	49	57	56	55	50	58	56	56	50	58

Receptores	Ruído Particular – Traçado 1 [dB(A)]											
	2012				2022				2032			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R01i	56	56	50	58	57	56	51	59	57	57	51	59
R01j	56	56	50	58	57	57	51	59	58	57	51	60
R02a	54	54	48	56	55	55	49	57	56	55	50	58
R02b	50	50	45	53	51	51	45	53	51	51	46	54
R03a	58	58	52	60	59	58	52	61	59	59	53	61
R03b	63	63	57	65	64	64	58	66	65	64	58	67
R03c	55	55	49	57	56	55	50	58	56	56	50	58
R03d	55	55	50	58	56	56	50	58	57	56	51	59
R03e	56	56	50	58	57	57	51	59	57	57	51	59
R03f	54	54	48	56	55	55	49	57	56	55	49	58
R03g	54	54	48	56	55	55	49	57	55	55	50	58
R03h	56	56	50	58	57	57	51	59	57	57	51	59
R03i	56	55	49	58	56	56	50	58	57	56	51	59
R03j	51	50	45	53	51	51	45	53	52	52	46	54
R03k	50	50	45	53	51	51	45	53	51	51	46	54
R03l	56	56	50	58	57	57	51	59	57	57	51	59
R04a	20	21	16	24	21	22	17	25	21	22	18	25
R04b	29	30	25	33	29	30	26	33	30	31	26	34
R04c	26	27	22	30	27	28	23	31	27	28	23	31
R04d	26	27	22	30	27	28	23	31	27	28	23	31
R04e	24	25	20	28	25	26	21	29	26	27	22	30
R05Aa	54	54	48	56	55	55	49	57	55	55	49	57
R05Ab	59	59	53	61	60	60	54	62	61	60	54	63
R05Ac	54	54	48	56	55	55	49	57	55	55	50	58
R05Ad	47	47	42	50	48	48	43	51	48	49	43	51
R05Ae	50	50	44	52	51	51	45	53	52	51	45	54
R05Af	53	52	46	55	53	53	47	55	54	53	47	56
R05Ba	34	34	30	38	35	35	30	38	35	36	31	39
R05Bb	34	34	30	38	35	35	30	38	35	36	31	39
R05Bc	34	34	29	37	34	35	30	38	35	35	30	38
R06a	43	44	38	46	44	44	39	47	44	45	40	48
R06b	43	44	38	46	44	44	39	47	45	45	40	48
R06c	47	47	42	50	48	48	43	51	48	49	43	51
R06d	50	50	45	53	51	51	45	53	52	51	46	54
R06e	54	54	48	56	55	54	49	57	55	55	49	57
R06f	53	53	47	55	54	53	48	56	54	54	48	56
R06g	52	51	46	54	52	52	47	55	53	53	47	55
R07a	47	47	41	49	48	48	42	50	48	48	42	50
R07b	43	43	38	46	44	44	39	47	44	44	39	47
R07c	39	39	34	42	40	40	35	43	40	41	35	43
R07d	42	42	37	45	43	43	38	46	43	44	38	46
R07e	42	42	37	45	43	43	37	45	43	43	38	46
R07f	43	43	38	46	44	44	39	47	44	44	39	47
R07g	53	53	47	55	54	54	48	56	55	54	48	57
R07h	44	44	39	47	45	45	40	48	45	46	40	48
R07i	44	44	39	47	44	45	40	48	45	46	41	49
R07j	43	43	38	46	44	44	39	47	44	45	40	48
R07k	46	46	41	49	47	47	42	50	47	48	42	50
R08Aa	52	51	46	54	53	52	46	55	53	53	47	55
R08Ab	51	51	46	54	52	52	46	54	52	52	47	55
R08Ac	52	52	47	55	53	53	47	55	53	53	48	56

Receptores	Ruído Particular – Traçado 1 [dB(A)]											
	2012				2022				2032			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R08Ad	56	56	50	58	57	56	51	59	57	57	51	59
R08Ba	51	50	45	53	51	51	46	54	52	52	46	54
R08Bb	53	53	47	55	54	54	48	56	54	54	48	56
R08Bc	48	48	42	50	49	49	43	51	49	49	43	51
R08Bd	51	51	45	53	52	52	46	54	53	52	47	55
R08Be	42	42	37	45	43	43	38	46	43	44	38	46
R09a	52	52	47	55	53	53	48	56	54	54	48	56
R09b	52	52	46	54	53	53	47	55	53	53	47	55
R09c	47	47	41	49	47	48	42	50	48	48	43	51
R09d	32	33	28	36	33	33	29	37	33	34	29	37
R09e	28	29	24	32	29	30	25	33	29	30	25	33
R09f	30	31	26	34	31	32	27	35	32	32	27	35
R10a	36	36	31	39	37	37	32	40	37	37	32	40
R10b	35	35	30	38	36	36	31	39	36	36	31	39
R10c	36	36	30	38	36	37	31	39	37	37	32	40
R10d	42	42	37	45	43	43	38	46	43	44	38	46
R10e	50	50	45	53	51	51	45	53	52	51	46	54
R10f	44	44	38	46	45	45	39	47	45	45	40	48
R10g	47	47	41	49	48	48	42	50	48	48	42	50
R10h	44	44	38	46	45	45	39	47	45	45	40	48
R11a	50	49	43	52	51	50	44	53	51	51	45	53
R11b	52	52	46	54	53	52	47	55	53	53	47	55
R11c	53	53	47	55	54	54	48	56	54	54	48	56
R11d	56	55	49	58	57	56	50	59	57	57	51	59
R11e	51	51	45	53	52	52	46	54	52	52	46	54
R12a	35	36	30	38	36	36	31	39	36	37	32	40
R12b	34	34	29	37	34	35	29	37	35	35	30	38
R12c	40	40	34	42	41	41	35	43	41	41	36	44
R12d	26	27	22	30	27	27	22	30	27	28	23	31
R12e	28	29	24	32	29	30	25	33	29	30	25	33
R12f	15	15	10	18	16	16	10	18	16	16	11	19
R12g	29	29	24	32	29	30	25	33	30	30	26	34
R12h	30	31	26	34	31	32	27	35	31	32	27	35
R12i	30	31	26	34	31	31	26	34	31	32	27	35
R12j	29	29	24	32	30	30	25	33	30	31	25	33
R12k	28	29	24	32	29	30	24	32	30	30	25	33
R13a	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
R13b	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
R13c	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
R13d	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
R13e	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

(a) - O Receptor não é afectado pelo ruído particular desta solução de traçado

Quadro 5.26 - Níveis sonoros do Ruído Particular nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 2)

Receptores	Ruído Particular – Traçado 2 [dB(A)]											
	2012				2022				2032			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R01a	18	19	14	22	19	20	15	23	19	20	16	23
R01b	22	23	18	26	23	24	19	27	23	24	19	27
R01c	18	19	14	22	19	19	15	23	19	20	15	23
R01d	20	21	16	24	21	22	17	25	21	22	17	25
R01e	21	22	17	25	22	23	18	26	22	23	18	26

Receptores	Ruído Particular – Traçado 2 [dB(A)]											
	2012				2022				2032			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R01f	14	15	10	18	15	15	10	18	15	16	11	19
R01g	6	6	0	8	7	6	1	9	7	7	1	9
R01h	5	5	0	8	6	5	0	8	6	6	0	8
R01i	2	2	0	7	3	3	0	7	4	3	0	7
R01j	4	4	0	8	4	4	0	8	5	5	0	8
R02a	8	8	3	11	9	9	4	12	9	9	4	12
R02b	31	32	27	35	32	33	28	36	32	33	28	36
R03a	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
R03b	2	2	0	7	2	2	0	7	3	3	0	7
R03c	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
R03d	23	24	19	27	24	25	20	28	24	25	20	28
R03e	28	29	24	32	29	29	25	33	29	30	25	33
R03f	28	29	24	32	29	30	25	33	29	30	26	33
R03g	29	30	25	33	29	30	26	33	30	31	26	34
R03h	29	30	25	33	30	30	26	34	30	31	26	34
R03i	30	31	26	34	31	32	27	35	31	32	28	35
R03j	32	33	28	36	32	33	28	36	33	34	29	37
R03k	32	33	29	36	33	34	29	37	34	34	30	38
R03l	34	35	30	38	34	35	31	38	35	36	31	39
R04a	55	54	49	57	55	55	49	57	56	55	50	58
R04b	60	60	54	62	61	60	55	63	61	61	55	63
R04c	60	59	54	62	60	60	55	63	61	61	55	63
R04d	59	58	53	61	59	59	53	61	60	59	54	62
R04e	58	57	52	60	59	58	52	61	59	59	53	61
R05Aa	37	37	33	41	37	38	33	41	38	39	34	42
R05Ab	40	40	35	43	41	41	36	44	41	42	36	44
R05Ac	41	41	36	44	42	42	37	45	42	43	37	45
R05Ad	42	42	37	45	42	43	38	46	43	43	38	46
R05Ae	43	43	38	46	43	44	39	47	44	44	39	47
R05Af	39	40	35	43	40	41	36	44	40	41	36	44
R05Ba	52	51	46	54	53	52	46	55	53	53	47	55
R05Bb	52	51	46	54	53	52	46	55	53	53	47	55
R05Bc	52	52	46	54	52	52	47	55	53	53	47	55
R06a	45	45	39	47	46	45	40	48	46	46	40	48
R06b	47	46	41	49	47	47	42	50	48	48	42	50
R06c	49	49	44	52	50	50	44	52	51	50	45	53
R06d	53	52	47	55	53	53	48	56	54	54	48	56
R06e	56	56	50	58	57	57	51	59	57	57	51	59
R06f	55	55	49	57	56	56	50	58	56	56	51	59
R06g	54	54	49	57	55	55	49	57	55	55	50	58
R07a	50	50	44	52	51	51	45	53	51	51	46	54
R07b	46	46	41	49	47	47	42	50	47	47	42	50
R07c	42	43	37	45	43	43	38	46	43	44	39	47
R07d	46	46	41	49	47	47	41	49	47	47	42	50
R07e	46	46	41	49	46	47	41	49	47	47	42	50
R07f	47	47	42	50	47	48	42	50	48	48	43	51
R07g	56	56	50	58	57	56	51	59	57	57	51	59
R07h	47	48	43	51	48	48	43	51	49	49	44	52
R07i	47	47	42	50	47	48	43	51	48	49	44	52
R07j	46	46	41	49	46	47	42	50	47	47	42	50
R07k	49	49	44	52	50	50	45	53	50	50	45	53
R08Aa	55	54	49	57	56	55	49	58	56	56	50	58
R08Ab	54	54	49	57	55	55	49	57	55	55	50	58
R08Ac	54	54	49	57	55	55	50	58	55	55	50	58
R08Ad	56	56	51	59	57	57	52	60	58	57	52	60
R08Ba	51	50	45	53	51	51	46	54	52	52	46	54
R08Bb	44	44	39	47	44	45	39	47	45	45	40	48
R08Bc	35	35	30	38	36	36	31	39	36	36	31	39
R08Bd	39	40	34	42	40	40	35	43	41	41	35	43
R08Be	37	37	32	40	37	38	32	40	38	38	33	41
R09a	56	56	50	58	57	57	51	59	57	57	52	60
R09b	57	57	51	59	58	58	52	60	58	58	52	60
R09c	64	63	57	66	65	64	58	67	65	65	59	67

Receptores	Ruído Particular – Traçado 2 [dB(A)]											
	2012				2022				2032			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R09d	52	52	46	54	53	53	47	55	53	53	47	55
R09e	49	49	44	52	50	50	45	53	50	50	45	53
R09f	47	47	42	50	47	48	43	51	48	48	43	51
R10a	60	60	54	62	61	61	55	63	61	61	55	63
R10b	57	57	51	59	58	58	52	60	58	58	52	60
R10c	52	52	46	54	53	52	47	55	53	53	47	55
R10d	51	51	45	53	52	52	46	54	53	52	46	55
R10e	46	46	40	48	47	47	41	49	47	47	41	49
R10f	47	47	41	49	47	47	42	50	48	48	42	50
R10g	42	43	38	46	43	43	38	46	43	44	39	47
R10h	45	45	39	47	46	45	40	48	46	46	40	48
R11a	47	47	41	49	48	48	42	50	49	48	43	51
R11b	49	49	43	51	50	50	44	52	51	50	44	53
R11c	49	49	43	51	50	49	44	52	50	50	44	52
R11d	48	48	42	50	49	49	43	51	50	49	43	52
R11e	43	43	37	45	44	43	38	46	44	44	38	46
R12a	44	44	39	47	45	45	39	47	45	45	40	48
R12b	42	42	36	44	43	42	37	45	43	43	37	45
R12c	46	45	40	48	46	46	41	49	47	47	41	49
R12d	52	52	47	55	53	53	48	56	54	53	48	56
R12e	55	55	49	57	56	55	50	58	56	56	50	58
R12f	47	47	42	50	48	48	43	51	48	48	43	51
R12g	51	51	46	54	52	52	46	54	52	52	47	55
R12h	61	61	55	63	62	62	56	64	63	62	56	65
R12i	55	54	49	57	56	55	50	58	56	56	50	58
R12j	54	53	48	56	54	54	48	56	55	54	49	57
R12k	48	49	44	52	49	50	44	52	50	50	45	53
R13a	48	48	43	51	49	49	44	52	49	49	44	52
R13b	60	59	54	62	61	60	54	63	61	61	55	63
R13c	63	62	56	65	63	63	57	65	64	63	57	66
R13d	59	59	53	61	60	59	54	62	60	60	54	62
R13e	52	52	47	55	53	53	48	56	54	54	48	56
R13f	30	29	24	32	31	30	24	33	31	31	25	33
R13g	51	51	45	53	52	52	46	54	52	52	46	54

(a) - O Receptor não é afectado pelo ruído particular desta solução de traçado.

Quadro 5.27 - Níveis sonoros do Ruído Particular nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 1+2)

Receptores	Ruído Particular – Traçado 1+2 [dB(A)]											
	2012				2022				2032			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R01a	53	52	47	55	53	53	48	56	54	54	48	56
R01b	48	48	42	50	48	49	43	51	49	49	44	52
R01c	48	48	42	50	48	48	43	51	49	49	43	51
R01d	49	49	43	51	50	50	44	52	51	50	45	53
R01e	56	56	50	58	57	57	51	59	58	57	52	60
R01f	53	53	47	55	54	53	48	56	54	54	48	56
R01g	57	56	51	59	57	57	51	59	58	58	52	60
R01h	55	55	49	57	56	55	50	58	56	56	50	58
R01i	56	56	50	58	57	56	51	59	57	57	51	59
R01j	56	56	50	58	57	57	51	59	58	57	51	60
R02a	54	54	48	56	55	55	49	57	56	55	50	58
R02b	50	50	45	53	51	51	45	53	51	51	46	54
R03a	58	58	52	60	59	58	52	61	59	59	53	61
R03b	63	63	57	65	64	64	58	66	65	64	58	67
R03c	55	55	49	57	56	55	50	58	56	56	50	58
R03d	55	55	50	58	56	56	50	58	57	56	51	59
R03e	56	56	50	58	57	57	51	59	57	57	51	59
R03f	54	54	48	56	55	55	49	57	56	55	49	58
R03g	54	54	48	56	55	55	49	57	55	55	50	58
R03h	56	56	50	58	57	57	51	59	57	57	51	59
R03i	56	55	49	58	56	56	50	58	57	56	51	59
R03j	51	50	45	53	51	51	45	53	52	52	46	54
R03k	50	50	45	53	51	51	45	53	51	51	46	54

Receptores	Ruído Particular – Traçado 1+2 [dB(A)]											
	2012				2022				2032			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R03I	56	56	50	58	57	57	51	59	57	57	51	59
R04a	20	21	16	24	21	22	17	25	21	22	18	25
R04b	29	30	25	33	29	30	26	33	30	31	26	34
R04c	26	27	22	30	27	28	23	31	27	28	23	31
R04d	26	27	22	30	27	28	23	31	27	28	23	31
R04e	24	25	20	28	25	26	21	29	26	27	22	30
R05Aa	54	54	48	56	55	55	49	57	55	55	49	57
R05Ab	59	59	53	61	60	60	54	62	61	60	54	63
R05Ac	54	54	48	56	55	55	49	57	55	55	50	58
R05Ad	47	47	42	50	48	48	43	51	48	49	43	51
R05Ae	50	50	44	52	51	51	45	53	52	51	45	54
R05Af	53	52	46	55	53	53	47	55	54	53	47	56
R05Ba	34	34	30	38	35	35	30	38	35	36	31	39
R05Bb	34	34	30	38	35	35	30	38	35	36	31	39
R05Bc	34	34	29	37	34	35	30	38	35	35	30	38
R06a	43	44	38	46	44	44	39	47	44	45	40	48
R06b	43	44	38	46	44	44	39	47	45	45	40	48
R06c	47	47	42	50	48	48	43	51	48	49	43	51
R06d	50	50	45	53	51	51	45	53	52	51	46	54
R06e	54	54	48	56	55	54	49	57	55	55	49	57
R06f	53	53	47	55	54	53	48	56	54	54	48	56
R06g	52	51	46	54	52	52	47	55	53	53	47	55
R07a	47	47	41	49	48	48	42	50	48	48	42	50
R07b	43	43	38	46	44	44	39	47	44	44	39	47
R07c	39	39	34	42	40	40	35	43	40	41	35	43
R07d	42	42	37	45	43	43	38	46	43	44	38	46
R07e	42	42	37	45	43	43	37	45	43	43	38	46
R07f	43	43	38	46	44	44	39	47	44	44	39	47
R07g	53	53	47	55	54	54	48	56	55	54	48	57
R07h	44	44	39	47	45	45	40	48	45	46	40	48
R07i	44	44	39	47	44	45	40	48	45	46	41	49
R07j	43	43	38	46	44	44	39	47	44	45	40	48
R07k	46	46	41	49	47	47	42	50	48	48	42	50
R08Aa	52	52	46	54	53	53	47	55	53	53	48	56
R08Ab	53	53	47	55	53	53	48	56	54	54	48	56
R08Ac	54	54	48	56	54	55	49	57	55	55	50	58
R08Ad	56	56	51	59	57	57	51	59	57	57	52	60
R08Ba	50	50	45	53	51	51	46	54	52	51	46	54
R08Bb	43	44	38	46	44	44	39	47	44	45	39	47
R08Bc	34	34	29	37	35	35	30	38	35	36	30	38
R08Bd	39	39	34	42	40	40	35	43	40	40	35	43
R08Be	36	36	31	39	37	37	32	40	37	37	32	40
R09a	56	55	50	58	56	56	51	59	57	57	51	59
R09b	57	57	51	59	58	58	52	60	58	58	52	60
R09c	64	63	57	66	65	64	58	67	65	65	59	67
R09d	52	52	46	54	53	52	47	55	53	53	47	55
R09e	49	49	44	52	50	50	45	53	50	50	45	53
R09f	47	47	42	50	47	48	43	51	48	48	43	51
R10a	60	60	54	62	61	61	55	63	61	61	55	63
R10b	57	57	51	59	58	58	52	60	58	58	52	60
R10c	52	52	46	54	53	52	47	55	53	53	47	55
R10d	51	51	45	53	52	52	46	54	53	52	46	55
R10e	46	46	40	48	47	47	41	49	47	47	41	49
R10f	47	47	41	49	47	47	42	50	48	48	42	50
R10g	42	43	38	46	43	43	38	46	43	44	39	47
R10h	45	45	39	47	46	45	40	48	46	46	40	48
R11a	47	47	41	49	48	48	42	50	49	48	43	51
R11b	49	49	43	51	50	50	44	52	51	50	44	53
R11c	49	49	43	51	50	49	44	52	50	50	44	52
R11d	48	48	42	50	49	49	43	51	50	49	43	52
R11e	43	43	37	45	44	43	38	46	44	44	38	46
R12a	44	44	39	47	45	45	39	47	45	45	40	48
R12b	42	42	36	44	43	42	37	45	43	43	37	45

Receptores	Ruído Particular – Traçado 1+2 [dB(A)]											
	2012				2022				2032			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R12c	46	45	40	48	46	46	41	49	47	47	41	49
R12d	52	52	47	55	53	53	48	56	54	53	48	56
R12e	55	55	49	57	56	55	50	58	56	56	50	58
R12f	47	47	42	50	48	48	43	51	48	48	43	51
R12g	51	51	46	54	52	52	46	54	52	52	47	55
R12h	61	61	55	63	62	62	56	64	63	62	56	65
R12i	55	54	49	57	56	55	50	58	56	56	50	58
R12j	54	53	48	56	54	54	48	56	55	54	49	57
R12k	48	49	44	52	49	50	44	52	50	50	45	53
R13a	48	48	43	51	49	49	44	52	49	49	44	52
R13b	60	59	54	62	61	60	54	63	61	61	55	63
R13c	63	62	56	65	63	63	57	65	64	63	57	66
R13d	59	59	53	61	60	59	54	62	60	60	54	62
R13e	52	52	47	55	53	53	48	56	54	54	48	56
R13f	30	29	24	32	31	30	24	33	31	31	25	33
R13g	51	51	45	53	52	52	46	54	52	52	46	54

Quadro 5.28 - Níveis sonoros do Ruído Particular nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 2+1)

Receptores	Ruído Particular – Traçado 2+1 [dB(A)]											
	2012				2022				2032			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R01a	18	19	14	22	19	20	15	23	19	20	16	23
R01b	22	23	18	26	23	24	19	27	23	24	19	27
R01c	18	19	14	22	19	19	15	23	19	20	15	23
R01d	20	21	16	24	21	22	17	25	21	22	17	25
R01e	21	22	17	25	22	23	18	26	22	23	18	26
R01f	14	15	10	18	15	15	10	18	15	16	11	19
R01g	6	6	0	8	7	6	1	9	7	7	1	9
R01h	5	5	0	8	6	5	0	8	6	6	0	8
R01i	2	2	0	7	3	3	0	7	4	3	0	7
R01j	4	4	0	8	4	4	0	8	5	5	0	8
R02a	8	8	3	11	9	9	4	12	9	9	4	12
R02b	31	32	27	35	32	33	28	36	32	33	28	36
R03a	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
R03b	2	2	0	7	2	2	0	7	3	3	0	7
R03c	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
R03d	23	24	19	27	24	25	20	28	24	25	20	28
R03e	28	29	24	32	29	29	25	33	29	30	25	33
R03f	28	29	24	32	29	30	25	33	29	30	26	33
R03g	29	30	25	33	29	30	26	33	30	31	26	34
R03h	29	30	25	33	30	30	26	34	30	31	26	34
R03i	30	31	26	34	31	32	27	35	31	32	28	35
R03j	32	33	28	36	32	33	28	36	33	34	29	37
R03k	32	33	29	36	33	34	29	37	34	34	30	38
R03l	34	35	30	38	34	35	31	38	35	36	31	39
R04a	55	54	49	57	55	55	49	57	56	55	50	58
R04b	60	60	54	62	61	60	55	63	61	61	55	63
R04c	60	59	54	62	60	60	55	63	61	61	55	63
R04d	59	58	53	61	59	59	53	61	60	59	54	62
R04e	58	57	52	60	59	58	52	61	59	59	53	61
R05Aa	37	37	33	41	37	38	33	41	38	39	34	42
R05Ab	40	40	35	43	41	41	36	44	41	42	36	44
R05Ac	41	41	36	44	42	42	37	45	42	43	37	45

Receptores	Ruído Particular – Traçado 2+1 [dB(A)]											
	2012				2022				2032			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R05Ad	42	42	37	45	42	43	38	46	43	43	38	46
R05Ae	43	43	38	46	43	44	39	47	44	44	39	47
R05Af	39	40	35	43	40	41	36	44	40	41	36	44
R05Ba	52	51	46	54	53	52	46	55	53	53	47	55
R05Bb	52	51	46	54	53	52	46	55	53	53	47	55
R05Bc	52	52	46	54	52	52	47	55	53	53	47	55
R06a	45	45	39	47	46	45	40	48	46	46	40	48
R06b	47	46	41	49	47	47	42	50	48	48	42	50
R06c	49	49	44	52	50	50	44	52	51	50	45	53
R06d	53	52	47	55	53	53	48	56	54	54	48	56
R06e	56	56	50	58	57	57	51	59	57	57	51	59
R06f	55	55	49	57	56	56	50	58	56	56	51	59
R06g	54	54	49	57	55	55	49	57	55	55	50	58
R07a	50	50	44	52	51	51	45	53	51	51	46	54
R07b	46	46	41	49	47	47	42	50	47	47	42	50
R07c	42	43	37	45	43	43	38	46	43	44	39	47
R07d	46	46	41	49	47	47	41	49	47	47	42	50
R07e	46	46	41	49	46	47	41	49	47	47	42	50
R07f	47	47	42	50	47	48	42	50	48	48	43	51
R07g	56	56	50	58	57	56	51	59	57	57	51	59
R07h	47	48	43	51	48	48	43	51	49	49	44	52
R07i	47	47	42	50	47	48	43	51	48	49	44	52
R07j	46	46	41	49	46	47	42	50	47	47	42	50
R07k	49	49	44	52	50	50	45	53	50	50	45	53
R08Aa	54	54	48	56	55	55	49	57	56	55	50	58
R08Ab	53	53	47	55	54	54	48	56	54	54	49	57
R08Ac	52	52	47	55	53	53	48	56	53	54	48	56
R08Ad	56	56	50	58	57	57	51	59	57	57	51	59
R08Ba	51	51	45	53	52	51	46	54	52	52	46	54
R08Bb	53	53	47	55	54	54	48	56	54	54	48	56
R08Bc	48	48	42	50	49	49	43	51	49	49	43	51
R08Bd	51	51	45	53	52	52	46	54	53	52	47	55
R08Be	42	43	37	45	43	43	38	46	43	44	39	47
R09a	53	53	48	56	54	54	48	56	54	54	49	57
R09b	52	52	47	55	53	53	47	55	53	53	48	56
R09c	47	47	42	50	48	48	42	50	48	48	43	51
R09d	33	34	29	37	34	34	29	37	34	35	30	38
R09e	28	29	24	32	29	30	25	33	29	30	25	33
R09f	30	31	26	34	31	32	27	35	32	32	27	35
R10a	36	36	31	39	37	37	32	40	37	37	32	40
R10b	35	35	30	38	36	36	31	39	36	36	31	39
R10c	36	36	30	38	36	37	31	39	37	37	32	40
R10d	42	42	37	45	43	43	38	46	43	44	38	46
R10e	50	50	45	53	51	51	45	53	52	51	46	54
R10f	44	44	38	46	45	45	39	47	45	45	40	48
R10g	47	47	41	49	48	48	42	50	48	48	42	50
R10h	44	44	38	46	45	45	39	47	45	45	40	48
R11a	50	49	43	52	51	50	44	53	51	51	45	53
R11b	52	52	46	54	53	52	47	55	53	53	47	55
R11c	53	53	47	55	54	54	48	56	54	54	48	56
R11d	56	55	49	58	57	56	50	59	57	57	51	59

Receptores	Ruído Particular – Traçado 2+1 [dB(A)]											
	2012				2022				2032			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R11e	51	51	45	53	52	52	46	54	52	52	46	54
R12a	35	36	30	38	36	36	31	39	36	37	32	40
R12b	34	34	29	37	34	35	29	37	35	35	30	38
R12c	40	40	34	42	41	41	35	43	41	41	36	44
R12d	26	27	22	30	27	27	22	30	27	28	23	31
R12e	28	29	24	32	29	30	25	33	29	30	25	33
R12f	15	15	10	18	16	16	10	18	16	16	11	19
R12g	29	29	24	32	29	30	25	33	30	30	26	34
R12h	30	31	26	34	31	32	27	35	31	32	27	35
R12i	30	31	26	34	31	31	26	34	31	32	27	35
R12j	29	29	24	32	30	30	25	33	30	31	25	33
R12k	28	29	24	32	29	30	24	32	30	30	25	33
R13a	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
R13b	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
R13c	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
R13d	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
R13e	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
R13f	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
R13g	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

(a) - O Receptor não é afectado pelo ruído particular desta solução de traçado.

A análise dos quadros anteriores permite constatar que se prevê a ultrapassagem dos limites legais aplicáveis, para o Ruído Particular nos seguintes casos:

- Traçado 1:
 - 2012 e 2022: R03b.
 - 2032: R03b e R05Ab.
- Traçado 2:
 - 2012: R04b, R04c, R09c, R10a, R12h, R13b e R13c.
 - 2022: R04b, R04c, R09c, R10a, R12h, R13b, R13c e R13d.
 - 2032: R04b, R04c, R04d, R09c, R10a, R12h, R13b, R13c e R13d.
- Traçado 1+2:
 - 2012: R03b, R09c, R10a, R12h, R13b e R13c.
 - 2022 e 2032: R03b, R05Ab, R09c, R10a, R12h, R13b, R13c e R13d.
- Traçado 2+1:
 - 2012 e 2022: R04b e R04c.
 - 2032: R04b, R04c e R04d.

Para que seja possível uma perspectiva mais abrangente do Ruído Particular do Projecto em apreço foram também calculados os Mapas de Ruído Particular, para as várias soluções de traçado, para o ano horizonte (2032), a 4 metros acima do solo para os indicadores L_n e L_{den} , cujos resultados se ilustram respectivamente nos EN229-EP.EIA-12 a EN229-EP.EIA-18 do Tomo 1.3 – Peças Desenhadas.

De modo a efectuar uma análise do impacte foi calculado o Ruído Resultante ou Ruído Ambiente (Ruído de Referência + Ruído Particular) prospectivado para os receptores sensíveis identificados, para os anos 2012, 2022 e 2032. O Ruído de Referência, corresponde os níveis sonoros registados *in situ* que se afigura adequado atribuir a cada Receptor individualizado.

Nos quadros seguintes apresentam-se os valores de Ruído Ambiente prospectivados, respectivamente, para o Traçado 1, Traçado 2, Traçado 1+2 e Traçado 2+1, e os valores de emergência sonora, face ao Ruído de Referência, para o ano de 2022.

Quadro 5.29 - Níveis sonoros do Ruído Ambiente nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 1)

Recept.	Ruído de Referência					Ruído Ambiente – Traçado 1 [dB(A)]												Emergência Sonora			
	PM Associado	L _d	L _e	L _n	L _{den}	2012				2022				2032				2022			
						L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}
R01a	PM01a	46	41	39	47	54	52	48	56	54	53	49	57	55	54	49	57	8	12	10	10
R01b	PM01a	46	41	39	47	50	49	44	52	50	50	44	52	51	50	45	53	4	9	5	5
R01c	PM01a	46	41	39	47	50	49	44	52	50	49	44	52	51	50	44	53	4	8	5	5
R01d	PM01b	57	44	42	55	58	50	46	57	58	51	46	57	58	51	47	57	1	7	4	2
R01e	PM01b	57	44	42	55	60	56	51	60	60	57	52	61	61	57	52	61	3	13	10	6
R01f	PM01b	57	44	42	55	58	54	48	58	59	54	49	59	59	54	49	59	2	10	7	4
R01g	PM01b	57	44	42	55	60	56	52	61	60	57	52	61	61	58	52	62	3	13	10	6
R01h	PM01c	58	56	44	58	60	59	50	61	60	59	51	61	60	59	51	61	2	3	7	3
R01i	PM01c	58	56	44	58	60	59	51	61	61	59	52	62	61	60	52	62	3	3	8	4
R01j	PM02a	37	29	27	37	56	56	50	58	57	57	51	59	58	57	51	60	20	28	24	22
R02a	PM02a	37	29	27	37	54	54	48	56	55	55	49	57	56	55	50	58	18	26	22	20
R02b	PM02b	55	44	39	53	56	51	46	56	56	52	46	56	56	52	47	56	1	8	7	3
R03a	PM03a	50	45	41	50	59	58	52	61	60	58	52	61	60	59	53	62	10	13	11	11
R03b	PM03a	50	45	41	50	63	63	57	65	64	64	58	66	65	64	58	67	14	19	17	16
R03c	PM03a	50	45	41	50	56	55	50	58	57	55	51	59	57	56	51	59	7	10	10	9
R03d	PM03a	50	45	41	50	56	55	51	59	57	56	51	59	58	56	51	60	7	11	10	9
R03e	PM03a	50	45	41	50	57	56	51	59	58	57	51	60	58	57	51	60	8	12	10	10
R03f	PM03a	50	45	41	50	55	55	49	57	56	55	50	58	57	55	50	59	6	10	9	8
R03g	PM03b	48	41	37	47	55	54	48	57	56	55	49	58	56	55	50	58	8	14	12	11
R03h	PM03b	48	41	37	47	57	56	50	59	58	57	51	60	58	57	51	60	10	16	14	13
R03i	PM03b	48	41	37	47	57	55	49	58	57	56	50	59	58	56	51	60	9	15	13	12
R03j	PM03b	48	41	37	47	53	51	46	55	53	51	46	55	53	52	47	55	5	10	9	8
R03k	PM03c	37	30	29	38	50	50	45	53	51	51	45	53	51	51	46	54	14	21	16	15
R03l	PM03c	37	30	29	38	56	56	50	58	57	57	51	59	57	57	51	59	20	27	22	21
R04a	PM04b	61	59	48	61	61	59	48	61	61	59	48	61	61	59	48	61	0	0	0	0
R04b	PM04b	61	59	48	61	61	59	48	61	61	59	48	61	61	59	48	61	0	0	0	0
R04c	PM04a	42	39	26	41	42	39	27	41	42	39	28	41	42	39	28	41	0	0	2	0

Recept.	Ruído de Referência					Ruído Ambiente – Traçado 1 [dB(A)]																Emergência Sonora			
	PM Associado	L _d	L _e	L _n	L _{den}	2012				2022				2032				2022				L _d	L _e	L _n	L _{den}
						L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}				
R04d	PM04a	42	39	26	41	42	39	27	41	42	39	28	41	42	39	28	41	0	0	2	0				
R04e	PM04a	42	39	26	41	42	39	27	41	42	39	27	41	42	39	27	41	0	0	1	0				
R05Aa	PM05a	35	30	26	35	54	54	48	56	55	55	49	57	55	55	49	57	20	25	23	22				
R05Ab	PM05a	35	30	26	35	59	59	53	61	60	60	54	62	61	60	54	63	25	30	28	27				
R05Ac	PM05b	33	31	27	35	54	54	48	56	55	55	49	57	55	55	50	58	22	24	22	22				
R05Ad	PM05b	33	31	27	35	47	47	42	50	48	48	43	51	48	49	43	51	15	17	16	16				
R05Ae	PM05b	33	31	27	35	50	50	44	52	51	51	45	53	52	51	45	54	18	20	18	18				
R05Af	PM05b	33	31	27	35	53	52	46	55	53	53	47	55	54	53	47	56	20	22	20	20				
R05Ba	PM05c	51	49	37	51	51	49	38	51	51	49	38	51	51	49	38	51	0	0	1	0				
R05Bb	PM05c	51	49	37	51	51	49	38	51	51	49	38	51	51	49	38	51	0	0	1	0				
R05Bc	PM05c	51	49	37	51	51	49	38	51	51	49	38	51	51	49	38	51	0	0	1	0				
R06a	PM06a	48	39	27	46	49	45	38	49	49	45	39	49	49	46	40	50	1	6	12	3				
R06b	PM06a	48	39	27	46	49	45	38	49	49	45	39	49	50	46	40	50	1	6	12	3				
R06c	PM06b	40	30	25	38	48	47	42	50	49	48	43	51	49	49	43	51	9	18	18	13				
R06d	PM06b	40	30	25	38	50	50	45	53	51	51	45	53	52	51	46	54	11	21	20	15				
R06e	PM06c	42	34	27	41	54	54	48	56	55	54	49	57	55	55	49	57	13	20	22	16				
R06f	PM06c	42	34	27	41	53	53	47	55	54	53	48	56	54	54	48	56	12	19	21	15				
R06g	PM06c	42	34	27	41	52	51	46	54	52	52	47	55	53	53	47	55	10	18	20	14				
R07a	PM07a	41	37	25	40	48	47	41	50	49	48	42	51	49	48	42	51	8	11	17	11				
R07b	PM07a	41	37	25	40	45	44	38	47	46	45	39	48	46	45	39	48	5	8	14	8				
R07c	PM07b	38	34	26	38	42	40	35	44	42	41	36	44	42	42	36	44	4	7	10	6				
R07d	PM07b	38	34	26	38	43	43	37	45	44	44	38	46	44	44	38	46	6	10	12	8				
R07e	PM07b	38	34	26	38	43	43	37	45	44	44	37	46	44	44	38	46	6	10	11	8				
R07f	PM07b	38	34	26	38	44	44	38	46	45	44	39	47	45	44	39	47	7	10	13	9				
R07g	PM07d	40	38	28	40	53	53	47	55	54	54	48	56	55	54	48	57	14	16	20	16				
R07h	PM07c	54	44	30	52	54	47	40	53	55	48	40	54	55	48	40	54	1	4	10	2				
R07i	PM07d	40	38	28	40	45	45	39	47	45	46	40	48	46	47	41	49	5	8	12	8				
R07j	PM07d	40	38	28	40	45	44	38	47	45	45	39	47	45	46	40	48	5	7	11	7				
R07k	PM07d	40	38	28	40	47	47	41	49	48	48	42	50	48	48	42	50	8	10	14	10				
R08Aa	PM08a	50	37	30	48	54	51	46	55	55	52	46	56	55	53	47	56	5	15	16	8				
R08Ab	PM08a	50	37	30	48	54	51	46	55	54	52	46	55	54	52	47	56	4	15	16	7				
R08Ac	PM08a	50	37	30	48	54	52	47	56	55	53	47	56	55	53	48	57	5	16	17	8				
R08Ad	PM08a	50	37	30	48	57	56	50	59	58	56	51	60	58	57	51	60	8	19	21	12				
R08Ba	PM08a	50	37	30	48	54	50	45	54	54	51	46	55	54	52	46	55	4	14	16	7				
R08Bb	PM08b	44	40	35	44	54	53	47	56	54	54	48	56	54	54	48	56	10	14	13	12				
R08Bc	PM08b	44	40	35	44	49	49	43	51	50	50	44	52	50	50	44	52	6	10	9	8				
R08Bd	PM08b	44	40	35	44	52	51	45	54	53	52	46	55	54	52	47	56	9	12	11	11				

Recept.	Ruído de Referência					Ruído Ambiente – Traçado 1 [dB(A)]												Emergência Sonora			
	PM Associado	L _d	L _e	L _n	L _{den}	2012				2022				2032				2022			
						L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}
R08Be	PM08c	37	32	28	37	43	42	38	46	44	43	38	46	44	44	38	46	7	11	10	9
R09a	PM09c	62	53	38	60	62	56	48	61	63	56	48	62	63	57	48	62	1	3	10	2
R09b	PM09c	62	53	38	60	62	56	47	61	63	56	48	62	63	56	48	62	1	3	10	2
R09c	PM09a	42	36	34	43	48	47	42	50	48	48	43	51	49	48	44	52	6	12	9	8
R09d	PM09b	59	56	37	58	59	56	38	58	59	56	38	58	59	56	38	58	0	0	1	0
R09e	PM09b	59	56	37	58	59	56	37	58	59	56	37	58	59	56	37	58	0	0	0	0
R09f	PM09b	59	56	37	58	59	56	37	58	59	56	37	58	59	56	37	58	0	0	0	0
R10a	PM10a	45	40	35	45	46	41	36	46	46	42	37	46	46	42	37	46	1	2	2	1
R10b	PM10a	45	40	35	45	45	41	36	45	46	41	36	46	46	41	36	46	1	1	1	1
R10c	PM10a	45	40	35	45	46	41	36	46	46	42	36	46	46	42	37	46	1	2	1	1
R10d	PM10b	46	39	34	45	47	44	39	48	48	44	39	48	48	45	39	49	2	5	5	3
R10e	PM10b	46	39	34	45	51	50	45	53	52	51	45	54	53	51	46	55	6	12	11	9
R10f	PM10b	46	39	34	45	48	45	39	49	49	46	40	50	49	46	41	50	3	7	6	5
R10g	PM10b	46	39	34	45	50	48	42	51	50	49	43	52	50	49	43	52	4	10	9	7
R10h	PM10b	46	39	34	45	48	45	39	49	49	46	40	50	49	46	41	50	3	7	6	5
R11a	PM11a	43	30	24	41	51	49	43	52	52	50	44	53	52	51	45	54	9	20	20	12
R11b	PM11b	50	31	25	47	54	52	46	55	55	52	47	56	55	53	47	56	5	21	22	9
R11c	PM11b	50	31	25	47	55	53	47	56	55	54	48	57	55	54	48	57	5	23	23	10
R11d	PM11b	50	31	25	47	57	55	49	58	58	56	50	59	58	57	51	60	8	25	25	12
R11e	PM11c	43	28	22	41	52	51	45	54	53	52	46	55	53	52	46	55	10	24	24	14
R12a	PM12a	55	52	42	55	55	52	42	55	55	52	42	55	55	52	42	55	0	0	0	0
R12b	PM12a	55	52	42	55	55	52	42	55	55	52	42	55	55	52	42	55	0	0	0	0
R12c	PM12a	55	52	42	55	55	52	43	55	55	52	43	55	55	52	43	55	0	0	1	0
R12d	PM12b	38	34	28	38	38	35	29	39	38	35	29	39	38	35	29	39	0	1	1	1
R12e	PM12b	38	34	28	38	38	35	29	39	39	35	30	39	39	35	30	39	1	1	2	1
R12f	PM12b	38	34	28	38	38	34	28	38	38	34	28	38	38	34	28	38	0	0	0	0
R12g	PM12b	38	34	28	38	39	35	29	39	39	35	30	39	39	35	30	39	1	1	2	1
R12h	PM12c	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	0	0	0	0
R12i	PM12c	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	0	0	0	0
R12j	PM12c	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	0	0	0	0
R12k	PM12c	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	0	0	0	0
R13a	PM13a	46	39	33	45	46	39	33	45	46	39	33	45	46	39	33	45	0	0	0	0
R13b	PM13b	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	0	0	0	0
R13c	PM13c	50	45	32	49	50	45	32	49	50	45	32	49	50	45	32	49	0	0	0	0
R13d	PM13b	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	0	0	0	0
R13e	PM13c	50	45	32	49	50	45	32	49	50	45	32	49	50	45	32	49	0	0	0	0
R13f	PM13b	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	0	0	0	0
R13g	PM13c	50	45	32	49	50	45	32	49	50	45	32	49	50	45	32	49	0	0	0	0

Quadro 5.30 - Níveis sonoros do Ruído Ambiente nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 2)

Recept.	Ruído de Referência					Ruído Ambiente – Traçado 2 [dB(A)]												Emergência Sonora 2022			
	PM Associado	L _d	L _e	L _n	L _{den}	2012				2022				2032							
						L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}
R01a	PM01a	46	41	39	47	46	41	39	47	46	41	39	47	46	41	39	47	0	0	0	0
R01b	PM01a	46	41	39	47	46	41	39	47	46	41	39	47	46	41	39	47	0	0	0	0
R01c	PM01a	46	41	39	47	46	41	39	47	46	41	39	47	46	41	39	47	0	0	0	0
R01d	PM01b	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	0	0	0	0
R01e	PM01b	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	0	0	0	0
R01f	PM01b	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	0	0	0	0
R01g	PM01b	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	0	0	0	0
R01h	PM01c	58	56	44	58	58	56	44	58	58	56	44	58	58	56	44	58	0	0	0	0
R01i	PM01c	58	56	44	58	58	56	44	58	58	56	44	58	58	56	44	58	0	0	0	0
R01j	PM02a	37	29	27	37	37	29	27	37	37	29	27	37	37	29	27	37	0	0	0	0
R02a	PM02a	37	29	27	37	37	29	27	37	37	29	27	37	37	29	27	37	0	0	0	0
R02b	PM02b	55	44	39	53	55	44	39	53	55	44	39	53	55	44	39	53	0	0	0	0
R03a	PM03a	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	0	0	0	0
R03b	PM03a	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	0	0	0	0
R03c	PM03a	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	0	0	0	0
R03d	PM03a	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	0	0	0	0
R03e	PM03a	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	0	0	0	0
R03f	PM03a	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	0	0	0	0
R03g	PM03b	48	41	37	47	48	41	37	47	48	41	37	47	48	41	37	47	0	0	0	0
R03h	PM03b	48	41	37	47	48	41	37	47	48	41	37	47	48	41	37	47	0	0	0	0
R03i	PM03b	48	41	37	47	48	41	37	47	48	42	37	48	48	42	38	48	0	1	0	1
R03j	PM03b	48	41	37	47	48	42	38	48	48	42	38	48	48	42	38	48	0	1	1	1
R03k	PM03c	37	30	29	38	38	35	32	40	38	35	32	40	39	35	33	41	1	5	3	2
R03l	PM03c	37	30	29	38	39	36	33	41	39	36	33	41	39	37	33	41	2	6	4	3
R04a	PM04b	61	59	48	61	62	60	52	63	62	60	52	63	62	60	52	63	1	1	4	2
R04b	PM04b	61	59	48	61	64	63	55	65	64	63	56	65	64	63	56	65	3	4	8	4
R04c	PM04a	42	39	26	41	60	59	54	62	60	60	55	63	61	61	55	63	18	21	29	22
R04d	PM04a	42	39	26	41	59	58	53	61	59	59	53	61	60	59	54	62	17	20	27	20
R04e	PM04a	42	39	26	41	58	57	52	60	59	58	52	61	59	59	53	61	17	19	26	20
R05Aa	PM05a	35	30	26	35	39	38	34	42	39	39	34	42	40	40	35	43	4	9	8	7
R05Ab	PM05a	35	30	26	35	41	40	36	44	42	41	36	44	42	42	36	44	7	11	10	9
R05Ac	PM05b	33	31	27	35	42	41	37	45	43	42	37	45	43	43	37	45	10	11	10	10
R05Ad	PM05b	33	31	27	35	43	42	37	45	43	43	38	46	43	43	38	46	10	12	11	11
R05Ae	PM05b	33	31	27	35	43	43	38	46	43	44	39	47	44	44	39	47	10	13	12	12
R05Af	PM05b	33	31	27	35	40	41	36	44	41	41	37	45	41	41	37	45	8	10	10	10
R05Ba	PM05c	51	49	37	51	55	53	47	56	55	54	47	56	55	54	47	56	4	5	10	5

Recept.	Ruído de Referência					Ruído Ambiente – Traçado 2 [dB(A)]																Emergência Sonora 2022			
	PM Associado	L _d	L _e	L _n	L _{den}	2012				2022				2032				L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}
						L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}								
R05Bb	PM05c	51	49	37	51	55	53	47	56	55	54	47	56	55	54	47	56	4	5	10	5				
R05Bc	PM05c	51	49	37	51	55	54	47	56	55	54	47	56	55	54	47	56	4	5	10	5				
R06a	PM06a	48	39	27	46	50	46	39	50	50	46	40	50	50	47	40	50	2	7	13	4				
R06b	PM06a	48	39	27	46	51	47	41	51	51	48	42	52	51	49	42	52	3	9	15	6				
R06c	PM06b	40	30	25	38	50	49	44	52	50	50	44	52	51	50	45	53	10	20	19	14				
R06d	PM06b	40	30	25	38	53	52	47	55	53	53	48	56	54	54	48	56	13	23	23	18				
R06e	PM06c	42	34	27	41	56	56	50	58	57	57	51	59	57	57	51	59	15	23	24	18				
R06f	PM06c	42	34	27	41	55	55	49	57	56	56	50	58	56	56	51	59	14	22	23	17				
R06g	PM06c	42	34	27	41	54	54	49	57	55	55	49	57	55	55	50	58	13	21	22	16				
R07a	PM07a	41	37	25	40	51	50	44	53	51	51	45	53	51	51	46	54	10	14	20	13				
R07b	PM07a	41	37	25	40	47	47	41	49	48	47	42	50	48	47	42	50	7	10	17	10				
R07c	PM07b	38	34	26	38	43	44	37	46	44	44	38	46	44	44	39	47	6	10	12	8				
R07d	PM07b	38	34	26	38	47	46	41	49	48	47	41	50	48	47	42	50	10	13	15	12				
R07e	PM07b	38	34	26	38	47	46	41	49	47	47	41	49	48	47	42	50	9	13	15	11				
R07f	PM07b	38	34	26	38	48	47	42	50	48	48	42	50	48	48	43	51	10	14	16	12				
R07g	PM07d	40	38	28	40	56	56	50	58	57	56	51	59	57	57	51	59	17	18	23	19				
R07h	PM07c	54	44	30	52	55	49	43	54	55	49	43	54	55	50	44	55	1	5	13	2				
R07i	PM07d	40	38	28	40	48	48	42	50	48	48	43	51	49	49	44	52	8	10	15	11				
R07j	PM07d	40	38	28	40	47	47	41	49	47	48	42	50	48	48	42	50	7	10	14	10				
R07k	PM07d	40	38	28	40	50	49	44	52	50	50	45	53	50	50	45	53	10	12	17	13				
R08Aa	PM08a	50	37	30	48	56	54	49	58	57	55	49	58	57	56	50	59	7	18	19	10				
R08Ab	PM08a	50	37	30	48	55	54	49	57	56	55	49	58	56	55	50	58	6	18	19	10				
R08Ac	PM08a	50	37	30	48	55	54	49	57	56	55	50	58	56	55	50	58	6	18	20	10				
R08Ad	PM08a	50	37	30	48	57	56	51	59	58	57	52	60	59	57	52	61	8	20	22	12				
R08Ba	PM08a	50	37	30	48	54	50	45	54	54	51	46	55	54	52	46	55	4	14	16	7				
R08Bb	PM08b	44	40	35	44	47	45	40	49	47	46	40	49	48	46	41	50	3	6	5	5				
R08Bc	PM08b	44	40	35	44	45	41	36	45	45	41	36	45	45	41	36	45	1	1	1	1				
R08Bd	PM08b	44	40	35	44	45	43	38	47	45	43	38	47	46	44	38	47	1	3	3	3				
R08Be	PM08c	37	32	28	37	40	38	33	42	40	39	33	42	41	39	34	43	3	7	5	5				
R09a	PM09c	62	53	38	60	63	58	50	62	63	58	51	62	63	58	52	63	1	5	13	2				
R09b	PM09c	62	53	38	60	63	58	51	62	63	59	52	63	63	59	52	63	1	6	14	3				
R09c	PM09a	42	36	34	43	64	63	57	66	65	64	58	67	65	65	59	67	23	28	24	24				
R09d	PM09b	59	56	37	58	60	57	47	60	60	58	47	60	60	58	47	60	1	2	10	2				
R09e	PM09b	59	56	37	58	59	57	45	59	60	57	46	59	60	57	46	59	1	1	9	1				
R09f	PM09b	59	56	37	58	59	57	43	58	59	57	44	59	59	57	44	59	0	1	7	1				
R10a	PM10a	45	40	35	45	60	60	54	62	61	61	55	63	61	61	55	63	16	21	20	18				
R10b	PM10a	45	40	35	45	57	57	51	59	58	58	52	60	58	58	52	60	13	18	17	15				

Recept.	Ruído de Referência					Ruído Ambiente – Traçado 2 [dB(A)]																Emergência Sonora 2022			
	PM Associado	L _d	L _e	L _n	L _{den}	2012				2022				2032				L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}
						L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}								
R10c	PM10a	45	40	35	45	53	52	46	55	54	52	47	56	54	53	47	56	9	12	12	11				
R10d	PM10b	46	39	34	45	52	51	45	54	53	52	46	55	54	52	46	55	7	13	12	10				
R10e	PM10b	46	39	34	45	49	47	41	50	50	48	42	51	50	48	42	51	4	9	8	6				
R10f	PM10b	46	39	34	45	50	48	42	51	50	48	43	52	50	49	43	52	4	9	9	7				
R10g	PM10b	46	39	34	45	47	44	39	48	48	44	39	48	48	45	40	49	2	5	5	3				
R10h	PM10b	46	39	34	45	49	46	40	50	49	46	41	50	49	47	41	50	3	7	7	5				
R11a	PM11a	43	30	24	41	48	47	41	50	49	48	42	51	50	48	43	52	6	18	18	10				
R11b	PM11b	50	31	25	47	53	49	43	53	53	50	44	54	54	50	44	54	3	19	19	7				
R11c	PM11b	50	31	25	47	53	49	43	53	53	49	44	53	53	50	44	54	3	18	19	6				
R11d	PM11b	50	31	25	47	52	48	42	52	53	49	43	53	53	49	43	53	3	18	18	6				
R11e	PM11c	43	28	22	41	46	43	37	47	47	43	38	47	47	44	38	48	4	15	16	6				
R12a	PM12a	55	52	42	55	55	53	44	55	55	53	44	55	55	53	44	55	0	1	2	0				
R12b	PM12a	55	52	42	55	55	52	43	55	55	52	43	55	55	53	43	55	0	0	1	0				
R12c	PM12a	55	52	42	55	56	53	44	56	56	53	45	56	56	53	45	56	1	1	3	1				
R12d	PM12b	38	34	28	38	52	52	47	55	53	53	48	56	54	53	48	56	15	19	20	18				
R12e	PM12b	38	34	28	38	55	55	49	57	56	55	50	58	56	56	50	58	18	21	22	20				
R12f	PM12b	38	34	28	38	48	47	42	50	48	48	43	51	48	48	43	51	10	14	15	13				
R12g	PM12b	38	34	28	38	51	51	46	54	52	52	46	54	52	52	47	55	14	18	18	16				
R12h	PM12c	53	51	41	53	62	61	55	64	63	62	56	65	63	62	56	65	10	11	15	12				
R12i	PM12c	53	51	41	53	57	56	50	59	58	56	51	60	58	57	51	60	5	5	10	7				
R12j	PM12c	53	51	41	53	57	55	49	58	57	56	49	58	57	56	50	59	4	5	8	5				
R12k	PM12c	53	51	41	53	54	53	46	55	54	54	46	56	55	54	46	56	1	3	5	3				
R13a	PM13a	46	39	33	45	50	49	43	52	51	49	44	53	51	49	44	53	5	10	11	8				
R13b	PM13b	59	54	51	60	63	60	56	64	63	61	56	65	63	62	56	65	4	7	5	5				
R13c	PM13c	50	45	32	49	63	62	56	65	63	63	57	65	64	63	57	66	13	18	25	16				
R13d	PM13b	59	54	51	60	62	60	55	64	63	60	56	64	63	61	56	65	4	6	5	4				
R13e	PM13c	50	45	32	49	54	53	47	56	55	54	48	57	55	55	48	57	5	9	16	8				
R13f	PM13b	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	0	0	0	0				
R13g	PM13c	50	45	32	49	54	52	45	55	54	53	46	55	54	53	46	55	4	8	14	6				

Quadro 5.31 - Níveis sonoros do Ruído Ambiente nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 1+2)

Recept.	Ruído de Referência					Ruído Ambiente – Traçado 1+2 [dB(A)]																Emergência Sonora 2022			
	PM Associado	L _d	L _e	L _n	L _{den}	2012				2022				2032				L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}
						L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}								
R01a	PM01a	46	41	39	47	54	52	48	56	54	53	49	57	55	54	49	57	8	12	10	10				
R01b	PM01a	46	41	39	47	50	49	44	52	50	50	44	52	51	50	45	53	4	9	5	5				
R01c	PM01a	46	41	39	47	50	49	44	52	50	49	44	52	51	50	44	53	4	8	5	5				
R01d	PM01b	57	44	42	55	58	50	46	57	58	51	46	57	58	51	47	57	1	7	4	2				

Recept.	Ruído de Referência					Ruído Ambiente – Traçado 1+2 [dB(A)]																Emergência Sonora 2022			
	PM Associado	L _d	L _e	L _n	L _{den}	2012				2022				2032				L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}
						L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}								
R01e	PM01b	57	44	42	55	60	56	51	60	60	57	52	61	61	57	52	61	3	13	10	6				
R01f	PM01b	57	44	42	55	58	54	48	58	59	54	49	59	59	54	49	59	2	10	7	4				
R01g	PM01b	57	44	42	55	60	56	52	61	60	57	52	61	61	58	52	62	3	13	10	6				
R01h	PM01c	58	56	44	58	60	59	50	61	60	59	51	61	60	59	51	61	2	3	7	3				
R01i	PM01c	58	56	44	58	60	59	51	61	61	59	52	62	61	60	52	62	3	3	8	4				
R01j	PM02a	37	29	27	37	56	56	50	58	57	57	51	59	58	57	51	60	20	28	24	22				
R02a	PM02a	37	29	27	37	54	54	48	56	55	55	49	57	56	55	50	58	18	26	22	20				
R02b	PM02b	55	44	39	53	56	51	46	56	56	52	46	56	56	52	47	56	1	8	7	3				
R03a	PM03a	50	45	41	50	59	58	52	61	60	58	52	61	60	59	53	62	10	13	11	11				
R03b	PM03a	50	45	41	50	63	63	57	65	64	64	58	66	65	64	58	67	14	19	17	16				
R03c	PM03a	50	45	41	50	56	55	50	58	57	55	51	59	57	56	51	59	7	10	10	9				
R03d	PM03a	50	45	41	50	56	55	51	59	57	56	51	59	58	56	51	60	7	11	10	9				
R03e	PM03a	50	45	41	50	57	56	51	59	58	57	51	60	58	57	51	60	8	12	10	10				
R03f	PM03a	50	45	41	50	55	55	49	57	56	55	50	58	57	55	50	59	6	10	9	8				
R03g	PM03b	48	41	37	47	55	54	48	57	56	55	49	58	56	55	50	58	8	14	12	11				
R03h	PM03b	48	41	37	47	57	56	50	59	58	57	51	60	58	57	51	60	10	16	14	13				
R03i	PM03b	48	41	37	47	57	55	49	58	57	56	50	59	58	56	51	60	9	15	13	12				
R03j	PM03b	48	41	37	47	53	51	46	55	53	51	46	55	53	52	47	55	5	10	9	8				
R03k	PM03c	37	30	29	38	50	50	45	53	51	51	45	53	51	51	46	54	14	21	16	15				
R03l	PM03c	37	30	29	38	56	56	50	58	57	57	51	59	57	57	51	59	20	27	22	21				
R04a	PM04b	61	59	48	61	61	59	48	61	61	59	48	61	61	59	48	61	0	0	0	0				
R04b	PM04b	61	59	48	61	61	59	48	61	61	59	48	61	61	59	48	61	0	0	0	0				
R04c	PM04a	42	39	26	41	42	39	27	41	42	39	28	41	42	39	28	41	0	0	2	0				
R04d	PM04a	42	39	26	41	42	39	27	41	42	39	28	41	42	39	28	41	0	0	2	0				
R04e	PM04a	42	39	26	41	42	39	27	41	42	39	27	41	42	39	27	41	0	0	1	0				
R05Aa	PM05a	35	30	26	35	54	54	48	56	55	55	49	57	55	55	49	57	20	25	23	22				
R05Ab	PM05a	35	30	26	35	59	59	53	61	60	60	54	62	61	60	54	63	25	30	28	27				
R05Ac	PM05b	33	31	27	35	54	54	48	56	55	55	49	57	55	55	50	58	22	24	22	22				
R05Ad	PM05b	33	31	27	35	47	47	42	50	48	48	43	51	48	49	43	51	15	17	16	16				
R05Ae	PM05b	33	31	27	35	50	50	44	52	51	51	45	53	52	51	45	54	18	20	18	18				
R05Af	PM05b	33	31	27	35	53	52	46	55	53	53	47	55	54	53	47	56	20	22	20	20				
R05Ba	PM05c	51	49	37	51	51	49	38	51	51	49	38	51	51	49	38	51	0	0	1	0				
R05Bb	PM05c	51	49	37	51	51	49	38	51	51	49	38	51	51	49	38	51	0	0	1	0				
R05Bc	PM05c	51	49	37	51	51	49	38	51	51	49	38	51	51	49	38	51	0	0	1	0				
R06a	PM06a	48	39	27	46	49	45	38	49	49	45	39	49	49	46	40	50	1	6	12	3				
R06b	PM06a	48	39	27	46	49	45	38	49	49	45	39	49	50	46	40	50	1	6	12	3				
R06c	PM06b	40	30	25	38	48	47	42	50	49	48	43	51	49	49	43	51	9	18	18	13				

Recept.	Ruído de Referência					Ruído Ambiente – Traçado 1+2 [dB(A)]																Emergência Sonora 2022			
	PM Associado	L _d	L _e	L _n	L _{den}	2012				2022				2032				L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}
						L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}								
R06d	PM06b	40	30	25	38	50	50	45	53	51	51	45	53	52	51	46	54	11	21	20	15				
R06e	PM06c	42	34	27	41	54	54	48	56	55	54	49	57	55	55	49	57	13	20	22	16				
R06f	PM06c	42	34	27	41	53	53	47	55	54	53	48	56	54	54	48	56	12	19	21	15				
R06g	PM06c	42	34	27	41	52	51	46	54	52	52	47	55	53	53	47	55	10	18	20	14				
R07a	PM07a	41	37	25	40	48	47	41	50	49	48	42	51	49	48	42	51	8	11	17	11				
R07b	PM07a	41	37	25	40	45	44	38	47	46	45	39	48	46	45	39	48	5	8	14	8				
R07c	PM07b	38	34	26	38	42	40	35	44	42	41	36	44	42	42	36	44	4	7	10	6				
R07d	PM07b	38	34	26	38	43	43	37	45	44	44	38	46	44	44	38	46	6	10	12	8				
R07e	PM07b	38	34	26	38	43	43	37	45	44	44	37	46	44	44	38	46	6	10	11	8				
R07f	PM07b	38	34	26	38	44	44	38	46	45	44	39	47	45	44	39	47	7	10	13	9				
R07g	PM07d	40	38	28	40	53	53	47	55	54	54	48	56	55	54	48	57	14	16	20	16				
R07h	PM07c	54	44	30	52	54	47	40	53	55	48	40	54	55	48	40	54	1	4	10	2				
R07i	PM07d	40	38	28	40	45	45	39	47	45	46	40	48	46	47	41	49	5	8	12	8				
R07j	PM07d	40	38	28	40	45	44	38	47	45	45	39	47	45	46	40	48	5	7	11	7				
R07k	PM07d	40	38	28	40	47	47	41	49	48	48	42	50	49	48	42	51	8	10	14	10				
R08Aa	PM08a	50	37	30	48	54	52	46	55	55	53	47	56	55	53	48	57	5	16	17	8				
R08Ab	PM08a	50	37	30	48	55	53	47	56	55	53	48	57	55	54	48	57	5	16	18	9				
R08Ac	PM08a	50	37	30	48	55	54	48	57	55	55	49	57	56	55	50	58	5	18	19	9				
R08Ad	PM08a	50	37	30	48	57	56	51	59	58	57	51	60	58	57	52	60	8	20	21	12				
R08Ba	PM08a	50	37	30	48	53	50	45	54	54	51	46	55	54	51	46	55	4	14	16	7				
R08Bb	PM08b	44	40	35	44	47	45	40	49	47	45	40	49	47	46	40	49	3	5	5	5				
R08Bc	PM08b	44	40	35	44	44	41	36	45	45	41	36	45	45	41	36	45	1	1	1	1				
R08Bd	PM08b	44	40	35	44	45	43	38	47	45	43	38	47	45	43	38	47	1	3	3	3				
R08Be	PM08c	37	32	28	37	40	37	33	41	40	38	33	42	40	38	33	42	3	6	5	5				
R09a	PM09c	62	53	38	60	63	57	50	62	63	58	51	62	63	58	51	62	1	5	13	2				
R09b	PM09c	62	53	38	60	63	58	51	62	63	59	52	63	63	59	52	63	1	6	14	3				
R09c	PM09a	42	36	34	43	64	63	57	66	65	64	58	67	65	65	59	67	23	28	24	24				
R09d	PM09b	59	56	37	58	60	57	47	60	60	57	47	60	60	58	47	60	1	1	10	2				
R09e	PM09b	59	56	37	58	59	57	45	59	60	57	46	59	60	57	46	59	1	1	9	1				
R09f	PM09b	59	56	37	58	59	57	43	58	59	57	44	59	59	57	44	59	0	1	7	1				
R10a	PM10a	45	40	35	45	60	60	54	62	61	61	55	63	61	61	55	63	16	21	20	18				
R10b	PM10a	45	40	35	45	57	57	51	59	58	58	52	60	58	58	52	60	13	18	17	15				
R10c	PM10a	45	40	35	45	53	52	46	55	54	52	47	56	54	53	47	56	9	12	12	11				
R10d	PM10b	46	39	34	45	52	51	45	54	53	52	46	55	54	52	46	55	7	13	12	10				
R10e	PM10b	46	39	34	45	49	47	41	50	50	48	42	51	50	48	42	51	4	9	8	6				
R10f	PM10b	46	39	34	45	50	48	42	51	50	48	43	52	50	49	43	52	4	9	9	7				
R10g	PM10b	46	39	34	45	47	44	39	48	48	44	39	48	48	45	40	49	2	5	5	3				

Recept.	Ruído de Referência					Ruído Ambiente – Traçado 1+2 [dB(A)]												Emergência Sonora 2022			
	PM Associado	L _d	L _e	L _n	L _{den}	2012				2022				2032							
						L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}
R10h	PM10b	46	39	34	45	49	46	40	50	49	46	41	50	49	47	41	50	3	7	7	5
R11a	PM11a	43	30	24	41	48	47	41	50	49	48	42	51	50	48	43	52	6	18	18	10
R11b	PM11b	50	31	25	47	53	49	43	53	53	50	44	54	54	50	44	54	3	19	19	7
R11c	PM11b	50	31	25	47	53	49	43	53	53	49	44	53	53	50	44	54	3	18	19	6
R11d	PM11b	50	31	25	47	52	48	42	52	53	49	43	53	53	49	43	53	3	18	18	6
R11e	PM11c	43	28	22	41	46	43	37	47	47	43	38	47	47	44	38	48	4	15	16	6
R12a	PM12a	55	52	42	55	55	53	44	55	55	53	44	55	55	53	44	55	0	1	2	0
R12b	PM12a	55	52	42	55	55	52	43	55	55	52	43	55	55	53	43	55	0	0	1	0
R12c	PM12a	55	52	42	55	56	53	44	56	56	53	45	56	56	53	45	56	1	1	3	1
R12d	PM12b	38	34	28	38	52	52	47	55	53	53	48	56	54	53	48	56	15	19	20	18
R12e	PM12b	38	34	28	38	55	55	49	57	56	55	50	58	56	56	50	58	18	21	22	20
R12f	PM12b	38	34	28	38	48	47	42	50	48	48	43	51	48	48	43	51	10	14	15	13
R12g	PM12b	38	34	28	38	51	51	46	54	52	52	46	54	52	52	47	55	14	18	18	16
R12h	PM12c	53	51	41	53	62	61	55	64	63	62	56	65	63	62	56	65	10	11	15	12
R12i	PM12c	53	51	41	53	57	56	50	59	58	56	51	60	58	57	51	60	5	5	10	7
R12j	PM12c	53	51	41	53	57	55	49	58	57	56	49	58	57	56	50	59	4	5	8	5
R12k	PM12c	53	51	41	53	54	53	46	55	54	54	46	56	55	54	46	56	1	3	5	3
R13a	PM13a	46	39	33	45	50	49	43	52	51	49	44	53	51	49	44	53	5	10	11	8
R13b	PM13b	59	54	51	60	63	60	56	64	63	61	56	65	63	62	56	65	4	7	5	5
R13c	PM13c	50	45	32	49	63	62	56	65	63	63	57	65	64	63	57	66	13	18	25	16
R13d	PM13b	59	54	51	60	62	60	55	64	63	60	56	64	63	61	56	65	4	6	5	4
R13e	PM13c	50	45	32	49	54	53	47	56	55	54	48	57	55	55	48	57	5	9	16	8
R13f	PM13b	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	0	0	0	0
R13g	PM13c	50	45	32	49	54	52	45	55	54	53	46	55	54	53	46	55	4	8	14	6

Quadro 5.32 - Níveis sonoros do Ruído Ambiente nos Receptores individualizados (fase de exploração; Traçado 2+1)

Recept.	Ruído de Referência					Ruído Ambiente – Traçado 2+1 [dB(A)]												Emergência Sonora 2022			
	PM Associada	L _d	L _e	L _n	L _{den}	2012				2022				2032							
						L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}
R01a	PM01a	46	41	39	47	46	41	39	47	46	41	39	47	46	41	39	47	0	0	0	0
R01b	PM01a	46	41	39	47	46	41	39	47	46	41	39	47	46	41	39	47	0	0	0	0
R01c	PM01a	46	41	39	47	46	41	39	47	46	41	39	47	46	41	39	47	0	0	0	0
R01d	PM01b	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	0	0	0	0
R01e	PM01b	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	0	0	0	0
R01f	PM01b	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	0	0	0	0
R01g	PM01b	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	57	44	42	55	0	0	0	0
R01h	PM01c	58	56	44	58	58	56	44	58	58	56	44	58	58	56	44	58	0	0	0	0

Recept.	Ruído de Referência					Ruído Ambiente – Traçado 2+1 [dB(A)]												Emergência Sonora 2022			
	PM Associada	L _d	L _e	L _n	L _{den}	2012				2022				2032							
						L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}
R01i	PM01c	58	56	44	58	58	56	44	58	58	56	44	58	58	56	44	58	0	0	0	0
R01j	PM02a	37	29	27	37	37	29	27	37	37	29	27	37	37	29	27	37	0	0	0	0
R02a	PM02a	37	29	27	37	37	29	27	37	37	29	27	37	37	29	27	37	0	0	0	0
R02b	PM02b	55	44	39	53	55	44	39	53	55	44	39	53	55	44	39	53	0	0	0	0
R03a	PM03a	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	0	0	0	0
R03b	PM03a	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	0	0	0	0
R03c	PM03a	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	0	0	0	0
R03d	PM03a	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	0	0	0	0
R03e	PM03a	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	0	0	0	0
R03f	PM03a	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	50	45	41	50	0	0	0	0
R03g	PM03b	48	41	37	47	48	41	37	47	48	41	37	47	48	41	37	47	0	0	0	0
R03h	PM03b	48	41	37	47	48	41	37	47	48	41	37	47	48	41	37	47	0	0	0	0
R03i	PM03b	48	41	37	47	48	41	37	47	48	42	37	48	48	42	38	48	0	1	0	1
R03j	PM03b	48	41	37	47	48	42	38	48	48	42	38	48	48	42	38	48	0	1	1	1
R03k	PM03c	37	30	29	38	38	35	32	40	38	35	32	40	39	35	33	41	1	5	3	2
R03l	PM03c	37	30	29	38	39	36	33	41	39	36	33	41	39	37	33	41	2	6	4	3
R04a	PM04b	61	59	48	61	62	60	52	63	62	60	52	63	62	60	52	63	1	1	4	2
R04b	PM04b	61	59	48	61	64	63	55	65	64	63	56	65	64	63	56	65	3	4	8	4
R04c	PM04a	42	39	26	41	60	59	54	62	60	60	55	63	61	61	55	63	18	21	29	22
R04d	PM04a	42	39	26	41	59	58	53	61	59	59	53	61	60	59	54	62	17	20	27	20
R04e	PM04a	42	39	26	41	58	57	52	60	59	58	52	61	59	59	53	61	17	19	26	20
R05Aa	PM05a	35	30	26	35	39	38	34	42	39	39	34	42	40	40	35	43	4	9	8	7
R05Ab	PM05a	35	30	26	35	41	40	36	44	42	41	36	44	42	42	36	44	7	11	10	9
R05Ac	PM05b	33	31	27	35	42	41	37	45	43	42	37	45	43	43	37	45	10	11	10	10
R05Ad	PM05b	33	31	27	35	43	42	37	45	43	43	38	46	43	43	38	46	10	12	11	11
R05Ae	PM05b	33	31	27	35	43	43	38	46	43	44	39	47	44	44	39	47	10	13	12	12
R05Af	PM05b	33	31	27	35	40	41	36	44	41	41	37	45	41	41	37	45	8	10	10	10
R05Ba	PM05c	51	49	37	51	55	53	47	56	55	54	47	56	55	54	47	56	4	5	10	5
R05Bb	PM05c	51	49	37	51	55	53	47	56	55	54	47	56	55	54	47	56	4	5	10	5
R05Bc	PM05c	51	49	37	51	55	54	47	56	55	54	47	56	55	54	47	56	4	5	10	5
R06a	PM06a	48	39	27	46	50	46	39	50	50	46	40	50	50	47	40	50	2	7	13	4
R06b	PM06a	48	39	27	46	51	47	41	51	51	48	42	52	51	49	42	52	3	9	15	6
R06c	PM06b	40	30	25	38	50	49	44	52	50	50	44	52	51	50	45	53	10	20	19	14
R06d	PM06b	40	30	25	38	53	52	47	55	53	53	48	56	54	54	48	56	13	23	23	18
R06e	PM06c	42	34	27	41	56	56	50	58	57	57	51	59	57	57	51	59	15	23	24	18
R06f	PM06c	42	34	27	41	55	55	49	57	56	56	50	58	56	56	51	59	14	22	23	17

Recept.	Ruído de Referência					Ruído Ambiente – Traçado 2+1 [dB(A)]												Emergência Sonora 2022			
	PM Associada	L _d	L _e	L _n	L _{den}	2012				2022				2032							
						L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}
R06g	PM06c	42	34	27	41	54	54	49	57	55	55	49	57	55	55	50	58	13	21	22	16
R07a	PM07a	41	37	25	40	51	50	44	53	51	51	45	53	51	51	46	54	10	14	20	13
R07b	PM07a	41	37	25	40	47	47	41	49	48	47	42	50	48	47	42	50	7	10	17	10
R07c	PM07b	38	34	26	38	43	44	37	46	44	44	38	46	44	44	39	47	6	10	12	8
R07d	PM07b	38	34	26	38	47	46	41	49	48	47	41	50	48	47	42	50	10	13	15	12
R07e	PM07b	38	34	26	38	47	46	41	49	47	47	41	49	48	47	42	50	9	13	15	11
R07f	PM07b	38	34	26	38	48	47	42	50	48	48	42	50	48	48	43	51	10	14	16	12
R07g	PM07d	40	38	28	40	56	56	50	58	57	56	51	59	57	57	51	59	17	18	23	19
R07h	PM07c	54	44	30	52	55	49	43	54	55	49	43	54	55	50	44	55	1	5	13	2
R07i	PM07d	40	38	28	40	48	48	42	50	48	48	43	51	49	49	44	52	8	10	15	11
R07j	PM07d	40	38	28	40	47	47	41	49	47	48	42	50	48	48	42	50	7	10	14	10
R07k	PM07d	40	38	28	40	50	49	44	52	50	50	45	53	50	50	45	53	10	12	17	13
R08Aa	PM08a	50	37	30	48	55	54	48	57	56	55	49	58	57	55	50	59	6	18	19	10
R08Ab	PM08a	50	37	30	48	55	53	47	56	55	54	48	57	55	54	49	57	5	17	18	9
R08Ac	PM08a	50	37	30	48	54	52	47	56	55	53	48	57	55	54	48	57	5	16	18	9
R08Ad	PM08a	50	37	30	48	57	56	50	59	58	57	51	60	58	57	51	60	8	20	21	12
R08Ba	PM08a	50	37	30	48	54	51	45	55	54	51	46	55	54	52	46	55	4	14	16	7
R08Bb	PM08b	44	40	35	44	54	53	47	56	54	54	48	56	54	54	48	56	10	14	13	12
R08Bc	PM08b	44	40	35	44	49	49	43	51	50	50	44	52	50	50	44	52	6	10	9	8
R08Bd	PM08b	44	40	35	44	52	51	45	54	53	52	46	55	54	52	47	56	9	12	11	11
R08Be	PM08c	37	32	28	37	43	43	38	46	44	43	38	46	44	44	39	47	7	11	10	9
R09a	PM09c	62	53	38	60	63	56	48	62	63	57	48	62	63	57	49	62	1	4	10	2
R09b	PM09c	62	53	38	60	62	56	48	61	63	56	48	62	63	56	48	62	1	3	10	2
R09c	PM09a	42	36	34	43	48	47	43	51	49	48	43	51	49	48	44	52	7	12	9	8
R09d	PM09b	59	56	37	58	59	56	38	58	59	56	38	58	59	56	38	58	0	0	1	0
R09e	PM09b	59	56	37	58	59	56	37	58	59	56	37	58	59	56	37	58	0	0	0	0
R09f	PM09b	59	56	37	58	59	56	37	58	59	56	37	58	59	56	37	58	0	0	0	0
R10a	PM10a	45	40	35	45	46	41	36	46	46	42	37	46	46	42	37	46	1	2	2	1
R10b	PM10a	45	40	35	45	45	41	36	45	46	41	36	46	46	41	36	46	1	1	1	1
R10c	PM10a	45	40	35	45	46	41	36	46	46	42	36	46	46	42	37	46	1	2	1	1
R10d	PM10b	46	39	34	45	47	44	39	48	48	44	39	48	48	45	39	49	2	5	5	3
R10e	PM10b	46	39	34	45	51	50	45	53	52	51	45	54	53	51	46	55	6	12	11	9
R10f	PM10b	46	39	34	45	48	45	39	49	49	46	40	50	49	46	41	50	3	7	6	5
R10g	PM10b	46	39	34	45	50	48	42	51	50	49	43	52	50	49	43	52	4	10	9	7
R10h	PM10b	46	39	34	45	48	45	39	49	49	46	40	50	49	46	41	50	3	7	6	5
R11a	PM11a	43	30	24	41	51	49	43	52	52	50	44	53	52	51	45	54	9	20	20	12

Recept.	Ruído de Referência					Ruído Ambiente – Traçado 2+1 [dB(A)]												Emergência Sonora 2022			
	PM Associado	L _d	L _e	L _n	L _{den}	2012				2022				2032							
						L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}
R11b	PM11b	50	31	25	47	54	52	46	55	55	52	47	56	55	53	47	56	5	21	22	9
R11c	PM11b	50	31	25	47	55	53	47	56	55	54	48	57	55	54	48	57	5	23	23	10
R11d	PM11b	50	31	25	47	57	55	49	58	58	56	50	59	58	57	51	60	8	25	25	12
R11e	PM11c	43	28	22	41	52	51	45	54	53	52	46	55	53	52	46	55	10	24	24	14
R12a	PM12a	55	52	42	55	55	52	42	55	55	52	42	55	55	52	42	55	0	0	0	0
R12b	PM12a	55	52	42	55	55	52	42	55	55	52	42	55	55	52	42	55	0	0	0	0
R12c	PM12a	55	52	42	55	55	52	43	55	55	52	43	55	55	52	43	55	0	0	1	0
R12d	PM12b	38	34	28	38	38	35	29	39	38	35	29	39	38	35	29	39	0	1	1	1
R12e	PM12b	38	34	28	38	38	35	29	39	39	35	30	39	39	35	30	39	1	1	2	1
R12f	PM12b	38	34	28	38	38	34	28	38	38	34	28	38	38	34	28	38	0	0	0	0
R12g	PM12b	38	34	28	38	39	35	29	39	39	35	30	39	39	35	30	39	1	1	2	1
R12h	PM12c	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	0	0	0	0
R12i	PM12c	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	0	0	0	0
R12j	PM12c	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	0	0	0	0
R12k	PM12c	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	53	51	41	53	0	0	0	0
R13a	PM13a	46	39	33	45	46	39	33	45	46	39	33	45	46	39	33	45	0	0	0	0
R13b	PM13b	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	0	0	0	0
R13c	PM13c	50	45	32	49	50	45	32	49	50	45	32	49	50	45	32	49	0	0	0	0
R13d	PM13b	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	0	0	0	0
R13e	PM13c	50	45	32	49	50	45	32	49	50	45	32	49	50	45	32	49	0	0	0	0
R13f	PM13b	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	59	54	51	60	0	0	0	0
R13g	PM13c	50	45	32	49	50	45	32	49	50	45	32	49	50	45	32	49	0	0	0	0

A análise dos quadros anteriores permite constatar que se prevê a ultrapassagem dos limites legais aplicáveis [Ausência de Classificação Acústica: $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A)], para o Ruído Ambiente (Ruído de Referência ⊕ Ruído Particular) nos seguintes casos:

- Traçado 1:
 - 2012: R03b.
 - 2022: R03b e R05Ab.
 - 2032: R03b e R05Ab.
- Traçado 2:
 - 2012, 2022 e 2032: R04b, R04c, R04d, R09c, R10a, R12h, R13b, R13c e R13d.
- Traçado 1+2:
 - 2012: R03b, R09c, R10a, R12h, R13b, R13c e R13d.
 - 2022 e 2032: R03b, R05Ab, R09c, R10a, R12h, R13b, R13c e R13d.

- Traçado 2+1:
 - 2012 e 2022: R04b e R04c.
 - 2032: R04b, R04c e R04d.

Assim, a solução em que se prospectiva a ocorrência de um menor número de ultrapassagem dos limites legais (ausência de classificação acústica) junto dos receptores sensíveis identificados é o Traçado 1, seguida do Traçado 2+1, do Traçado 1+2 e do Traçado 2.

5.7.3 - IMPACTES AMBIENTAIS

5.7.3.3 - Critérios

Na ausência de Critérios de Avaliação de Impacte normalizados, e atendendo ao limites legais aplicáveis, apresentam-se no Quadro 5.33, os critérios considerados na componente ruído.

Quadro 5.33 - Critérios de Avaliação de Impacte na componente ruído

Termos Impacte		Critérios
Natureza	Positivo Negativo	$L_{den}(RA) < L_{den}(Res.)$ $L_{den}(RA) \geq L_{den}(Res.)$
Carácter	Directo Indirecto	Origem (construção e exploração) na infra-estrutura em apreço Modificação de tráfego (construção e exploração) em vias existentes
Ocorrência	Certa Provável Incerta	Na componente ruído, dadas as incertezas das previsões consideram-se os Impactes como Prováveis
Duração	Temporária Permanente	Fase de Construção Fase de Exploração
Magnitude (Impactes Negativos)	Nula Reduzida Moderada Elevada ⁽¹⁾	$L_{Aeq}(RA) = L_{Aeq}(Ref.)$ $L_{Aeq}(Ref.) + 6 \geq L_{Aeq}(RA) > L_{Aeq}(Ref.)$ $L_{Aeq}(Ref.) + 15 \geq L_{Aeq}(RA) > L_{Aeq}(Ref.) + 6$ $L_{Aeq}(RA) > L_{Aeq}(Ref.) + 15^{(1)}$
Significância	Não Significativo Significativo Muito Significativo	Cumprir limites legais Não Cumprir limites legais Não cumprir limites legais em mais de 10 dB

(1) – Tendo em conta a Regra de Boas Práticas da Agência Portuguesa do Ambiente.
 RA: Ruído Ambiente Com Empreendimento.
 Ref.: Ruído de Referência (equivalente ao Ruído Ambiente Sem Empreendimento).

5.7.3.4 - Fase de construção

De acordo com o explicitado anteriormente, prevêem-se, para a fase de construção, e admitindo uma adequada gestão de impactes por parte da Licença Especial de Ruído (caso seja necessária):

- Impactes Negativos, Directos e Indirectos, Prováveis, Temporários e Não Significativos em todos os locais envolventes ao empreendimento.
- Relativamente à Magnitude do impacte, apenas se pode referir que ela será superior nos Receptores Sensíveis que se encontram mais próximos do empreendimento e/ou que possuem um ambiente sonoro actual mais sossegado.

5.7.3.5 - Fase de exploração

De acordo com os Critérios estabelecidos e resultados obtidos, prospectavam-se os seguintes Impactes Directos para o ano Horizonte (2032):

- Impactes Negativos, Directos, Prováveis, Permanentes, Significativos de Magnitude Elevada:
 - Traçado 1 (2 Receptores): R03b e R05Ac.
 - Traçado 2 (5 Receptores): R04c, R09c, R10a, R12h e R13c.
 - Traçado 1+2 (6 Receptores): R03b, R05Ab, R09c, R10a, R12h e R13c.
 - Traçado 2+1 (2 Receptores): R04b e R04c.
- Impactes Negativos, Directos, Prováveis, Permanentes, Significativos de Magnitude Moderada:
 - Traçado 1 (0 Receptores)
 - Traçado 2 (1 Receptor): R04b.
 - Traçado 1+2 (0 Receptores)
 - Traçado 2+1 (1 Receptor): R04b.
- Impactes Negativos, Directos, Prováveis, Permanentes, Significativos de Magnitude Reduzida:
 - Traçado 1 (0 Receptores)
 - Traçado 2 (2 Receptores): R13b e R13d.
 - Traçado 1+2 (2 Receptores): R13b e R13d.
 - Traçado 2+1 (0 Receptores)
- Impactes Negativos, Directos, Prováveis, Permanentes, Não Significativos de Magnitude Elevada:
 - Traçado 1 (12 Receptores): R01j; R02a; R03k; R03l; R05Aa; R05Ac; R05Ad; R05Ae; R05Af; R06d; R06e; R07g.
 - Traçado 2 (13 Receptores): R04d; R04e; R06d; R06e; R06f; R06g; R07g; R12d; R12e; R12f; R12g; R13e; R13g.
 - Traçado 1+2 (15 Receptores): R01j; R02a; R03k; R03l; R05Aa; R05Ac; R05Ad; R05Ae; R05Af; R06d; R06e; R07g; R12d; R12e; R12g.
 - Traçado 2+1 (6 Receptores): R04e; R06d; R06e; R06f; R06g; R07g.
- Impactes Negativos, Directos, Prováveis, Permanentes, Não Significativos de Magnitude

Moderada:

- Traçado 1 (50 Receptores): R01a; R01e; R01f; R01g; R01h; R01i; R02b; R03a; R03c; R03d; R03e; R03f; R03g; R03h; R03i; R03j; R06a; R06b; R06c; R06f; R06g; R07a; R07b; R07c; R07d; R07e; R07f; R07h; R07i; R07j; R07k; R08Aa; R08Ab; R08Ac; R08Ad; R08Ba; R08Bb; R08Bc; R08Bd; R08Be; R09a; R09b; R09c; R10e; R10g; R11a; R11b; R11c; R11d; R11.
- Traçado 2 (46 Receptores): R05Aa; R05Ab; R05Ac; R05Ad; R05Ae; R05Af; R05Ba; R05Bb; R05Bc; R06a; R06b; R06c; R07a; R07b; R07c; R07d; R07e; R07f; R07h; R07i; R07j; R07k; R08Aa; R08Ab; R08Ac; R08Ad; R08Ba; R09a; R09b; R09d; R09e; R09f; R10b; R10c; R10d; R10e; R10f; R10h; R11a; R11b; R11c; R11d; R11e; R12i; R12j; R13a.
- Traçado 1+2 (59 Receptores): R01a; R01e; R01f; R01g; R01h; R01i; R02b; R03a; R03c; R03d; R03e; R03f; R03g; R03h; R03i; R03j; R03l; R06a; R06b; R06c; R06f; R06g; R07a; R07b; R07f; R07c; R07d; R07e; R07h; R07i; R07j; R07k; R08Aa; R08Ab; R08Ac; R08Ad; R08Ba; R09a; R09b; R09d; R09e; R09f; R10b; R10c; R10d; R10e; R10f; R10h; R11a; R11b; R11c; R11d; R11e; R12f; R12i; R12j; R13a; R13e; R13g.
- Traçado 2+1 (42 Receptores): R04d; R05Aa; R05Ab; R05Ac; R05Ad; R05Ae; R05Af; R05Ba; R05Bb; R05Bc; R06a; R06b; R06c; R07a; R07b; R07c; R07d; R07e; R07f; R07h; R07i; R07j; R07k; R08Aa; R08Ab; R08Ac; R08Ad; R08Ba; R08Bb; R08Bc; R08Bd; R08Be; R09a; R09b; R09c; R10e; R10g; R11a; R11b; R11c; R11d; R11e.
- Impactes Negativos, Directos, Prováveis, Permanentes, Não Significativos de Magnitude Reduzida a Nula:
 - Traçado 1 (38Receptores): R01b; R01c; R01d; R04a; R04b; R04c; R04d; R04e; R05Ba; R05Bb; R05Bc; R09d; R09e; R09f; R10a; R10b; R10c; R10d; R10f; R10h; R12a; R12b; R12c; R12d; R12e; R12f; R12g; R12h; R12i; R12j; R12k; R13a; R13b; R13c; R13d; R13e; R13f; R13g.
 - Traçado 2 (35 Receptores): R01a; R01b; R01c; R01d; R01e; R01f; R01g; R01h; R01i; R01j; R02a; R02b; R03a; R03b; R03c; R03d; R03e; R03f; R03g; R03h; R03i; R03j; R03k; R03l; R04a; R08Bb; R08Bc; R08Bd; R08Be; R10g; R12a; R12b; R12c; R12k; R13f
 - Traçado 1+2 (21 Receptores): R01b; R01c; R01d; R04a; R04b; R04c; R04d; R04e; R05Ba; R05Bb; R05Bc; R08Bb; R08Bc; R08Bd; R08Be; R10g; R12a; R12b; R12c; R12k; R13f
 - Traçado 2+1 (52 Receptores): R01a; R01b; R01c; R01d; R01e; R01f; R01g; R01h; R01i;

R01j; R02a; R02b; R03a; R03b; R03c; R03d; R03e; R03f; R03g; R03h; R03i; R03j;
R03k; R03l; R04a; R09d; R09e; R09f; R10a; R10b; R10c; R10d; R10f; R10h; R12a;
R12b; R12c; R12d; R12e; R12f; R12g; R12h; R12i; R12j; R12k; R13a; R13b; R13c;
R13d; R13e; R13f; R13g.

5.7.4 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE TRAÇADO

De acordo com os resultados obtidos, para o ano intermédio de exploração, verifica-se o seguinte:

- Menor número de Receptores afectados pelo Ruído Particular: 93 Receptores do Traçado 2+1, contra 95 Receptores do Traçado 1, contra 100 Receptores do Traçado 1+2 e contra 102 Receptores do Traçado 2.
- Menor número de Receptores que ultrapassam os limites legais – Ausência de Classificação Acústica: $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A) –, cujo Impacte é Significativo, e com necessidade de Medidas de Minimização, em termos de Ruído Ambiente: 2 Receptores do Traçado 2+1 e do Traçado 1, contra 8 Receptores do Traçado 1+2 e do Traçado 2.
- Número de receptores susceptíveis a impactes de magnitude elevada (6 Receptores do Traçado 2+1, contra 12 Receptores do Traçado 1, 13 Receptores do Traçado 2 e 15 Receptores no Traçado 1+2).
- Número de receptores susceptíveis a impactes de magnitude reduzida a Nula (52 Receptores do Traçado 2+1 contra 38 Receptores do Traçado 1, 35 Receptores do Traçado 2 e 21 Receptores do Traçado 1+2).
- Número de receptores onde é necessária a implantação de Barreiras Acústicas como Medida de Minimização (0 Receptores do Traçado 2+1 contra 1 Receptor do Traçado 1, 2 Receptores do Traçado 2 e 3 Receptores do Traçado 1+2).

Assim, afigura-se adequado admitir que na componente ruído:

- **O Traçado 2+1 é preferível relativamente ao Traçado 1, ao Traçado 2 e ao Traçado 1+2.**

5.7.5 - IMPACTES CUMULATIVOS

À data da elaboração do presente estudo não são conhecidos projectos localizados na envolvente do traçado em análise, que possam influenciar o ambiente sonoro, pelo que não se prospecta a ocorrência de impactes cumulativos, o que deverá ser averiguado nos estudos subsequentes.

5.7.6 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Para a fase de construção, apenas existem limites específicos a cumprir se ocorrerem actividades junto a Escolas ou Hospitais, nos horários de funcionamento desses estabelecimentos, ou junto a Habitações, no horário 20h-8h de dias úteis e/ou ao fim-de-semana e/ou feriados, e se as actividades tiverem duração superior a 30 dias (Artigo 14.º e 15.º do DL 9/2007).

Para a fase de exploração, considera-se que são necessárias Medidas de Minimização de Ruído, quando se prevê a ultrapassagem dos critérios legais de exposição máxima (Artigo 11.º do DL 9/2007; $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A), no presente caso.

Dadas as incertezas associadas à modelação e face aos contínuos desenvolvimentos tecnológicos da indústria automóvel, nomeadamente no que respeita à tipologia de propulsão e do tipo de pneus, e à real evolução do fluxo do tráfego rodoviário, e sem descurar que o projecto deve garantir o cumprimento dos limites legais durante toda a fase de exploração, considera-se adequado efectuar o dimensionamento das Medidas de Minimização para o ano intermédio (2022), devendo a necessidade de implementação, para o períodos longínquo do ano horizonte (2032), ser averiguada mediante monitorização.

5.7.6.1 - Fase de construção

Caso ocorram actividades nos períodos “proibidos” estabelecidos no Artigo 14.º do Regulamento Geral do Ruído, deverá ser solicitada Licença Especial de Ruído à Câmara Municipal.

Em qualquer caso deverão ser verificadas as Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção estabelecidas pela Agência Portuguesa do Ambiente, donde se destacam as seguintes Medidas na Componente Ruído:

31. Assegurar que são seleccionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.
32. Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.
33. Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afectos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.
34. Garantir que as operações mais ruidosas que se efectuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor.
39. Devem ser adoptadas soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios, e instalação de sistemas de insonorização dos equipamentos e/ou edifícios que alberguem os equipamentos mais ruidosos, de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído. De referir ainda, por corresponder a uma exigência legal que “nos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não deve exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete”, de acordo com o nº 1 do Artigo 22º do DL 9/2007.

5.7.6.2 - Fase de exploração

Tendo por base os valores de Ruído Ambiente prospectivado, apresentam-se em seguida quais os Receptores que necessitam de Medidas de Minimização para o ano intermédio (2022) e qual a medida adequada, considerando os seguintes critérios típicos de atribuição:

- Pavimento Menos Ruidoso:
 - Quando a ultrapassagem dos valores limite não é superior a 3 dB.
- Pavimento Menos Ruidoso mais Barreira Acústica:
 - Quando a ultrapassagem dos valores limite é superior a 3 dB e não superior 15 dB.
- Pavimento Menos Ruidoso mais Barreira Acústica mais Isolamento Sonoro de Fachada:
 - Quando a ultrapassagem dos valores limite é superior a 15 dB.

As Medidas de Minimização referidas são apenas indicativas devendo ser revistas e pormenorizadas nas fases subsequentes (nomeadamente em fase de Projecto de Execução) e atendendo à Classificação Acústica, que eventualmente venha a ser efectuada.

Traçado 1:

- Previsível necessidade de Pavimento Menos Ruidoso (1 Receptor):
 - R05Ab.
- Previsível necessidade de Barreiras Acústicas (1 Receptor):
 - R03b.
- Previsível necessidade de Pavimento Menos Ruidoso mais Barreira Acústica mais Isolamento Sonoro de Fachada:
 - Nenhum Receptor

Traçado 2

- Previsível necessidade de Pavimento Menos Ruidoso (6 Receptores):
 - R04b; R04c; R10a; R12h; R13b e R13d.
- Previsível necessidade de Barreiras Acústicas (2 Receptores):
 - R09c e R13c.
- Previsível necessidade de Pavimento Menos Ruidoso mais Barreira Acústica mais Isolamento Sonoro de Fachada:

Traçado 1+2:

- Previsível necessidade de Pavimento Menos Ruidoso (5 Receptores):
 - R05Ab, R10a, R12h, R13b e R13d.
- Previsível necessidade de Barreiras Acústicas (3 Receptores):
 - R03b, R09c e R13c.
- Previsível necessidade de Pavimento Menos Ruidoso mais Barreira Acústica mais Isolamento Sonoro de Fachada:
 - Nenhum Receptor

Traçado 2+1:

- Previsível necessidade de Pavimento Menos Ruidoso (2 Receptores):
 - R04b e R04c.

- Previsível necessidade de Barreiras Acústicas:
 - Nenhum Receptor.
- Previsível necessidade de Pavimento Menos Ruidoso mais Barreira Acústica mais Isolamento Sonoro de Fachada:
 - Nenhum Receptor.

5.8 - SISTEMAS ECOLÓGICOS

5.8.1 - PRINCIPAIS VALORES ECOLÓGICOS DA ÁREA DE ESTUDO

O biótopo significativamente mais representativo da área de estudo é o biótopo definido como produção florestal seguido do agrícola, matos e humanizado, tendo os restantes biótopos uma presença mais reduzida. No entanto, embora ocupando uma área dispersa e relativamente pequena dentro dos limites da área de estudo, a presença dos biótopos bosque misto, bosque de folhosas e vegetação ripícola possuem grande valor conservacionista. Destacando-se a presença potencial do Habitat 9230 – Carvalhais galaico Portugueses de *Quercus robur* e *Q. pyrenaica* constante no Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, associado ao biótopo bosque de folhosas. Embora o biótopo produção florestal não seja considerado como de relevância ecológica na área de estudo, poderá ter um papel importante na manutenção dos carvalhais, se adequadamente gerido, albergando no subcoberto, como foi observado durante as saídas de campo, elevada regeneração natural de *Quercus robur*.

Na área de estudo é também de destacar a presença do Habitat 4030 – Charnecas secas europeias associado ao biótopo matos e o Habitat 92A0 - Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba* também constantes no Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro.

Listaram-se 203 espécies florísticas das quais 6 apresentam elevado valor para a conservação, destacando-se a *Centaurea micrantha* e a *Festuca elegans* por estarem abrangidas pelos anexos B-II, IV do Decreto-lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro. De referir que as seis espécies referidas têm potencial de ocorrência na área de estudo, não tendo, no entanto, sido descritas para a área de intervenção do projecto.

Foram listadas 136 espécies de fauna, compostas por 11 anfíbios, 16 répteis, 83 aves e 26 mamíferos, tendo sido confirmadas durante o trabalho de campo 34 espécies. Estão confirmadas 6 espécies com

estatuto de conservação desfavorável em adição a uma outra que é dada como provável para a área de estudo.

Destaque para a comunidade de herpetofauna, mais susceptível a este tipo de empreendimento, com a presença de espécies de elevado interesse conservacionista, estando 4 confirmadas e 3 com a sua distribuição provável na área. Especial relevância para a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), um anfíbio endémico da Península Ibérica e classificada pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*, 2006) como Vulnerável. De referir também a presença confirmada do lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) e da lagartixa de Carbonell (*Podarcis carbonell*), sendo ambos endemismos ibéricos e classificados como Pouco Preocupante e Vulnerável (Cabral *et al*, 2006), respectivamente.

A comunidade avifaunística confirmada representa cerca de 30% do total nacional, e dela fazem parte 6 espécies de aves de rapina diurnas, como é o caso da ógea (*Falco subbuteo*), do tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), do milhafre-preto (*Milvus migrans*). Estão também confirmadas 3 aves de rapina nocturnas, o mocho-galego (*Athene noctua*), o mocho-d'orelhas (*Otus scops*) e a coruja-do-mato (*Strix aluco*). A área de estudo alberga ainda, espécies pouco comuns no território nacional como a sombria (*Emberiza hortulana*), o pica-pau-galego (*Dendrocopus minor*) e o torcicolo (*Jynx torquilla*).

A mamofauna da área está listada em 26 espécies, em que 4 foram confirmadas pelo trabalho de campo. Estão presentes duas espécies características de habitats aquáticos com vegetação ripícola, sendo elas: a lontra (*Lutra lutra*) e a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*); estando a toupeira-de-água classificada como Vulnerável (Cabral *et al*, 2006).

5.8.2 - METODOLOGIA

Nos pontos seguintes pretende-se identificar, qualificar, quantificar e avaliar os potenciais impactes resultantes da construção e exploração do empreendimento em análise nos componentes ecológicos dos ecossistemas.

A qualificação e quantificação de cada um dos impactes identificados foram efectuadas de acordo com a seguinte tipologia:

Valor ecológico do receptor de impacte: indicador da importância ecológica do valor natural potencialmente afectado, que tem como base a importância dos biótopos e das espécies presentes. No que diz respeito aos biótopos (e/ou espécies florísticas e faunísticas associadas) o impacte apresenta uma importância muito elevada quando o seu valor de IVB é superior a 8,0 e/ou é habitat prioritário de acordo com o Anexo B-I Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º

49/2005 de 24 de Fevereiro; elevada quando o seu IVB se situa entre 6,0 e 8,0 e/ou é considerado como habitat de interesse comunitário de acordo com o Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro; média quando o seu IVB se situa entre 4,0 e 6,0, baixa quando o IVB se situa entre 2,0 e 4,0 e muito baixa quando é inferior a 2,0. A afectação de espécies de fauna ou flora consideradas prioritárias de acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro e/ou com estatuto de conservação CR, EN ou VU de acordo com o Livro Vermelho Nacional ou a Lista Vermelha da IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) é considerado um impacte com importância ecológica muito elevada.

Sentido: positivo, quando existe algum efeito benéfico nos componentes ecológicos; negativo, no caso contrário.

Duração: permanente ou temporário, dependendo do tempo de incidência do impacte.

Reversibilidade: consoante a possibilidade de reposição da situação de referência, sendo irrecuperável (as consequências do impacte não são reversíveis mesmo com a acção humana), recuperável (se através de acção humana é possível repor a situação inicial) ou reversível (o próprio meio consegue repor a situação inicial com o decorrer do tempo).

Probabilidade: conforme a probabilidade de ocorrência, nomeadamente certa, muito provável, provável, improvável.

Âmbito de influência: classifica os impactes consoante o seu grau de afectação dos biótopos ou populações se reflecta a nível mundial, europeu, ibérico, nacional, regional, ou local.

Magnitude: considera-se muito elevada, elevada, média, baixa ou muito baixa, consoante o habitat seja afectado respectivamente em mais de 80%, entre 60% e 80%, entre 40 a 60%, 20 a 40% e menos de 20% da área total considerada. Uma vez que num estudo desta índole a quantificação dos efectivos populacionais das espécies florísticas e faunísticas da região é uma tarefa impossível na maioria dos casos, a magnitude dos impactes sobre estas populações será relacionado com a perda dos seus habitats de ocorrência, recorrendo para tal à escala definida anteriormente.

Significância: representa uma agregação e avaliação de todas as características anteriormente referidas. A sua classificação inclui a gradação de nula, muito baixa (ou muito pouco significativo), baixa (ou pouco significativo), média (ou significativo) e elevada (ou muito significativo).

A cada um dos parâmetros descritores da tipologia dos impactes foi atribuída uma pontuação compreendida entre 0 e 10 consoante o seu nível (Quadro 5.34). A significância de cada impacte foi obtida através do cálculo de uma média ponderada de cada um desses parâmetros (excepto a característica e o instante, uma vez que o seu significado não é hierarquizável), utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{Significância} = (3 \times \text{Valor ecológico do receptor de impacte} + \text{Duração} + \text{Reversibilidade} + \text{Probabilidade} + 3 \times \text{Âmbito de influência} + 6 \times \text{Magnitude}) / 15$$

Quadro 5.34 – Critérios e pontuações relativas à tipologia dos impactes

Tipologia		Característica	Pontuação	Critérios
Avaliação do Impacte	Valor ecológico do receptor de impacte			valores de IVB ou IVF
		Muito elevada	10	> 8
		Elevada	7,5	6 a 8
		Média	5	4 a 6
		Baixa	2,5	2 a 4
		Muito baixa	1	<2
	Duração			
		Permanente	10	
		Temporário	1	
	Reversibilidade			
		Irrecuperável	10	
		Recuperável	5	
		Reversível	1	
	Probabilidade			
		Certa	10	
		Muito provável	7,5	
		Provável	5	
		Improvável	1	
	Âmbito de influência			
		Mundial	10	
		Europeu	8	
		Ibérico	6	
		Nacional	5	
		Regional	3	
		Local	1	
	Magnitude			área afectada
		Muito elevada	10	> 80%
		Elevada	7,5	60 a 80%
		Média	5	40 a 60%
		Baixa	2,5	20 a 40%
		Muito baixa	1	<20%
Classificação do Impacte	Significância (Impacte global)			
		Muito elevada / muito significativo	>8,0	
		Elevada/significativo	6,0 a 7,9	

Tipologia	Característica	Pontuação	Critérios
	Moderada/moderadamente significativo	4,0 a 5,9	
	Baixa/pouco significativo	2,0 a 3,9	
	Muito baixa/muito pouco significativo	0 a 1,9	

5.8.3 - RESULTADOS

5.8.3.1 - Fase de construção

Na fase de construção prevê-se que os impactes mais significativos para a flora e fauna estejam relacionados com a destruição de biótopos e habitat e, por consequência, perda e degradação de habitat para a fauna (ICNB, 2008a; Jackson, 2000; Trocmé *et al*, 2002; Damarad & Bekker, 2003; Eigenbrod *et al*, 2008).

De acordo com o limite dos taludes e da via, o traçado 1 irá afectar uma área total de 57,37 ha, uma área substancialmente maior do que o traçado 2 (36,49 ha). Esta diferença nas áreas de afectação é devida às dimensões dos taludes previstos para o traçado 1 e para o traçado 2, embora a extensão da via seja semelhante para ambos os traçados.

Tanto para o traçado 1 como para o traçado 2, o biótopo produção florestal é o mais afectado, em termos de área, seguido do agrícola e das áreas de matos, correspondendo estes biótopos, também, aos mais frequentes na área de estudo. O único biótopo que não será afectado por nenhum dos traçados é o acacial, cuja área cartografada, já de si marginal, é de facto relativamente pequena.

Ao longo dos traçados 1 e 2, dos biótopos afectados destacam-se os biótopos bosque de folhosas, bosque misto, matos e vegetação ripícola por apresentarem um valor conservacionista médio a elevado e apresentarem localizações específicas com relevância ecológica (IVB - 7,2; 7,2; 5,7; e 7,2 respectivamente), estando a eles, potencialmente, associados habitats constantes no Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro. Assim para o biótopo bosque de folhosas é potencial a ocorrência do Habitat 9230 – Carvalhais galaico Portugueses de *Quercus robur* e *Q. pyrenaica*, nos matos foi identificado o Habitat 4030 – Charnecas secas europeias e o Habitat 92A0 - Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba* no biótopo vegetação ripícola. A afectação destes biótopos apresenta uma significância baixa porque a magnitude é muito baixa, mas pontualmente a sua importância ecológica pode ser elevada pelo seu valor como biótopo ou pela presença de espécies com elevado interesse de

conservação. Importa também referir que todos os biótopos afectados são recuperáveis, sendo essa capacidade variável consoante o biótopo e as espécies florísticas que o compõem.

Embora o biótopo vegetação ripícola tenha uma área de afectação muito pequena 1,44 ha no traçado 1 e 0,74 ha no traçado 2, a percentagem afectada face à área total cartografada é a maior comparativamente à dos outros biótopos 17,10 % e 8,76 % para o traçado 1 e 2 respectivamente. No entanto, a magnitude do impacte é muito baixa, em ambos os traçados, uma vez que a área de implantação do projecto é relativamente pequena quando comparada com a área do factor considerado, traduzindo-se como já foi referido numa significância (impacte global) baixa.

Para o traçado 1 estão previstos dois viadutos, identificados como viaduto 1 e viaduto 2. O primeiro viaduto projectado entre pk's 3+890- 4+170 atravessa uma mancha de floresta de produção e de matos. O viaduto 2 (pk's 5+513-5+853) atravessa áreas de matos, uma zona humanizada e outra de bosque misto. Ao longo do esboço do traçado 2, também estão projectados dois viadutos, o primeiro identificado como viaduto 1 entre os pk's 3+620-3+970 (coincidente com o viaduto 2 do traçado 1) atravessa zonas humanizadas, áreas de matos e de bosque misto. O viaduto 2 que se desenvolve entre pk's 9+414-9+844 atravessa uma mancha contínua de bosque misto. Em ambos os traçados, as manchas dos biótopos atravessadas pelos viadutos serão apenas pontualmente afectadas nas zonas onde há movimentação de máquinas e onde se erguem os pilares que sustentam o tabuleiro. O resto dos traçados 1 e 2 projectam-se em aterro e escavação com consequente destruição dos biótopos na área de afectação da via.

Foi observado no campo, no subcoberto dos povoamentos de pinhal bravo, presença abundante de regeneração natural de *Quercus robur*. Nas zonas onde os biótopos de produção florestal e bosque de folhosas ou bosque misto são adjacentes, os povoamentos de produção florestal poderão assumir um papel, com alguma relevância, na manutenção e/ou recuperação da diversidade genética daqueles biótopos de elevado valor conservacionista.

Quadro 5.35 – Áreas dos biótopos cartografados e afectados (ha) com a construção do traçado 1 e do traçado 2 em estudo e respectiva percentagem de afectação. Para a determinação da área afectada foram considerados os limites dos taludes quando existentes e na sua ausência o limite da via.

		Traçado 1			Traçado 2		
Biótopo	Habitats (D.L. 49/2005, de 24 de Fevereiro)	Área cartografada	Área afectada	% afectada face à área total cartografada	Área cartografada	Área afectada	% afectada face à área total cartografada
Acacial		0,92	0,00	-	4,00	0,00	-
Agrícola		344,78	12,35	3,58	356,80	8,69	2,44
Bosque de folhosas	Habitat 9230 – Carvalhais galaico Portugueses de <i>Quercus robur</i> e <i>Quercus pyrenaica</i>	18,41	0,96	5,21	29,94	1,27	4,24
Bosque misto		52,92	1,22	2,31	42,94	1,04	2,42
Humanizado		107,22	3,01	2,81	80,60	1,74	2,16
Matos	4030 – Charnecas secas europeias	250,89	8,28	3,30	281,58	7,83	2,78
Produção florestal		523,15	24,12	4,61	574,51	15,18	2,64
Vegetação ripícola	Habitat 92A0 – Florestas-galerias de <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	8,42	1,44	17,10	8,45	0,74	8,76
Total		1306,72	51,37	3,93	1378,83	36,49	2,65

Prevê-se que a instalação do estaleiro e acessos à obra seja feita em áreas de biótopos pouco relevantes para a fauna, sendo este um impacte temporário e, como tal, de significância muito baixa.

Associado aos trabalhos e utilização do estaleiro pode ocorrer contaminação do solo ou dos recursos hídricos com desperdícios da actividade de construção, efluentes das instalações sanitárias, assim como a acumulação de lixos (Trocmé *et al*, 2002), este é um impacte de muito baixa significância uma vez que as acções que o desencadeiam são temporárias e a sua ocorrência é improvável.

Todas as movimentações e trabalhos previstos para a instalação da via levam a um aumento do risco de incêndio e proliferação de espécies invasoras, sendo ambos impactes de significância muito baixa, importa referir que o primeiro tem um âmbito e magnitude indeterminada.

No que diz respeito à fauna, prevê-se a destruição de habitats associados aos biótopos afectados com especial destaque para a vegetação ripícola, para os bosques mistos e os bosques de folhosas, onde se

encontram espécies com grande valor ecológico. As galerias ribeirinhas com a presença de vegetação ripícola são zonas de elevada biodiversidade onde ocorrem espécies como a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) e a rã-ibérica (*Rana iberica*), anfíbios endémicos da península ibérica; o lagarto de água (*Lacerta schreiberi*), também um endemismo ibérico; e mamíferos com elevada relevância ecológica como são o caso da toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) e da lontra (*Lutra lutra*). Os bosques mistos e de folhosas são de especial importância para o morcego-arborícola-pequeno (*Nyctalus leisleri*) onde se alimenta e encontra abrigo. A importância da perda de habitat destes biótopos é baixa, no entanto é já muito próximo do moderado.

A afectação dos restantes biótopos igualmente classificada como baixa, no entanto o valor é mais baixo do que os dos biótopos anteriormente mencionados. De referir ainda, que o biótopo matos também é utilizado por espécies relevantes do ponto de vista ecológico, como a cobra-de-pernas-de-cinco-dedos (*Chalcides bedriagai*), para alimentação e abrigo, e pelo tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) como território de caça.

Tal como no caso da flora considera-se para a fauna o impacto do potencial aumento do risco de incêndio, com uma importância semelhante, podendo este provocar mortalidade em espécies com fraca mobilidade, e principalmente perda de habitat.

O aumento de movimentações de máquinas e veículos na área de estudo leva a um aumento do atropelamento de espécies de fraca mobilidade, tais como répteis e anfíbios (ICNB, 2008a; Trocmé *et al*, 2002). A importância ecológica deste impacto foi considerada elevada quando os trabalhos são executados em áreas potenciais de distribuição de espécies relevantes como a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) cuja importância ecológica é elevada. Contudo este é um impacto temporário e de importância baixa, ainda que provável de se verificar.

O aumento da presença humana durante esta fase pode se traduzir em alterações do normal comportamento das espécies, originando comportamentos de evitamento ou afastamento. Este impacto é de importância baixa, no entanto foi considerado de elevada importância ecológica por razão semelhante à descrita anteriormente.

Quadro 5.36 – Matriz de impactes sobre a flora e fauna na fase de construção.

Construção	Acção geradora de impacte	Impacte	Valor ecológico do receptor de impacte	x3	Avaliação do Impacte								Classificação do Impacte
					Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	x3	Magnitude	x6	
Flora	Construção da via e bermas	Destruição de áreas agrícolas	Baixa 2,5	7,5	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 2,8
		Destruição de bosques de folhosas	Elevada 7,5	23	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 3,8
		Destruição de bosques mistos	Elevada 7,5	23	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 3,8
		Destruição de áreas humanizadas	Muito baixa 1	3	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 2,5
		Destruição de matos	Média 5	15	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 3,3
		Destruição de zonas de produção florestal	Baixa 2,5	7,5	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 2,8
		Destruição do biótopo vegetação ripícola	Elevada 7,5	23	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 3,8
	Instalação de estaleiro e acessos à obra	Destruição de biotopos de baixo valor ecológico	Muito baixa 1	3	Negativo	Temporário 1	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Muito baixa 1,9
	Contaminação do meio com	Contaminação dos	Baixa		Negativo	Temporário	Reversível	Improvável	Local		Muito baixa		Muito baixa



Construção	Acção geradora de impacte	Impacte	Valor ecológico do receptor de impacte	x3	Avaliação do Impacte								Classificação do Impacte
					Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	x3	Magnitude	x6	Significância
	desperdícios da actividade de construção, efluentes das instalações sanitárias e acumulação de lixos	solos e recursos hídricos	2,5	3		1	1	1	1	3	1	6	1,0
	Trabalhos e movimentações inerentes à obra	Aumento do risco de incêndio	Baixa 2,5	7,5	Negativo	Temporário 1	Reversível 1	Improvável 1	Indeterminado -	-	Indeterminada -	-	Muito baixa 1,8
		Proliferação de espécies invasoras	Baixa 2,5	7,5	Negativo	Temporário 1	Recuperável 5	Provável 5	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Muito baixa 1,8
Fauna	Construção de via e bermas	Perda do habitat áreas agrícolas	Baixa 2,5	7,5	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 2,8
		Perda do habitat bosques de folhosas	Elevada 7,5	23	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 3,8
		Perda do habitat bosques mistos	Elevada 7,5	23	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 3,8
		Perda do habitat áreas humanizadas	Muito baixa 1	3	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 2,5
		Perda do habitat matos	Média 5	15	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 3,3
		Perda do habitat zonas de produção florestal	Baixa 2,5	7,5	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 2,8



Construção	Acção geradora de impacte	Impacte	Valor ecológico do receptor de impacte	x3	Avaliação do Impacte								Classificação do Impacte
					Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	x3	Magnitude	x6	Significância
		Perda do habitat vegetação ripícola	Elevada 7,5	23	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 3,8
	Trabalhos e movimentações inerentes à obra	Aumento do risco de incêndio	Baixa 2,5	7,5	Negativo	Reversível 1	Reversível 1	Improvável 1	Indeterminado -	-	Indeterminada -	-	Muito baixa 1,8
		Aumento do risco de atropelamento de espécies com mobilidade (e.g. anfíbios e répteis)	Elevada 7,5	23	Negativo	Temporário 1	Irreversível 10	Provável 5	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 3,2
	Aumento da presença humana	Alteração do comportamento das espécies faunísticas	Elevada 7,5	23	Negativo	Temporário 1	Reversível 1	Provável 5	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 2,6

5.8.3.2 - Fase de exploração

Durante a fase de exploração alguns dos impactes iniciados na fase de construção tornar-se-ão permanentes ao longo de todo o período de funcionamento da infra-estrutura.

Na fase de exploração (Quadro 5.37) os impactes na flora são pequenos, limitando-se à eliminação ou inibição do aparecimento de espécies devido à utilização de herbicidas para eliminar a vegetação que invade a via e as bermas; ao aumento do risco de incêndio e à proliferação de espécies invasoras promovida pelo funcionamento da própria via. Estes impactes têm uma significância baixa.

Durante esta fase, é na fauna que se observam os impactes mais significativos para as comunidades, com especial destaque para os vertebrados. Os principais impactes são sem dúvida a mortalidade de espécies por atropelamento e colisão, sendo irreversível e permanente; e o efeito barreira, impacte permanente enquanto se verificar o obstáculo (Forman & Alexander, 1998; Clevenger, 2000; Malo et al., 2004; Yanes et al, 1995; Grilo et al, 2009). A magnitude considerada para estes impactes é baixa, podendo aumentar caso se verifiquem casos de taxas de mortalidade elevadas. O efeito barreira consiste numa incapacidade para as comunidades faunísticas de se deslocarem entre as duas áreas adjacentes à via, impossibilitando, deste modo, a troca genética entre as sub-populações colocando em causa a sua viabilidade (Ascensão & Mira, 2006; Yanes *et al*, 1995; Trocmé *et al*, 2002; Ministerio de Medio Ambiente, 2006; Eigenbrod *et al*, 2008). O efeito barreira é um impacte de grande importância em toda a fauna local, e principalmente em grupos particulares como é o caso das espécies com fraca mobilidade como os anfíbios e répteis, onde uma estrada se assume como um obstáculo muitas vezes intransponível. O impacto é maior quando existe a presença de importantes valores ecológicos de herpetofauna, como é o caso da área de estudo. De referir também o caso da toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), que devido às suas especificidades ecológicas e o seu carácter tímido, evita áreas com perturbações humana. É muito provável o efeito de afastamento da área da infra-estrutura, sendo precisamente a construção de estradas na proximidade de linhas de água, um dos factores de ameaça descritos no trabalho de bases para a sua conservação (Queiroz *et al.*, 1998). Este impacto pode ser minimizado através de estruturas que permitam a passagem à fauna, ou da adaptação das obras de arte projectadas para a via. As duas propostas de traçados apresentam, cada uma, dois viadutos, sendo estas estruturas importantes para a capacidade da fauna atravessar a via. Também as passagens agrícolas e as passagens hidráulicas, quando devidamente adaptadas permitem o aumento da permeabilidade da via. Analisando o conjunto destas estruturas projectadas para cada traçado, e tendo em conta os biótopos e a proximidade de fontes de perturbação humana, verifica-se que o traçado 2 apresenta um maior comprimento de estrada em viaduto, e um maior número de passagens hidráulicas passíveis de serem usadas pela fauna. Assim sendo, é expectável que o impacte do efeito barreira seja menor no traçado 2 quando comparado com o traçado 1. Deste modo, impacte do efeito barreira é

considerado permanente e muito provável sendo de significância moderada sobre as comunidades faunísticas de elevada importância ecológica, e significância baixa sobre as restantes espécies.

A mortalidade provocada pelo atropelamento e colisão tem por sua vez uma grande capacidade de alterar densidades, em especial de espécies territórios mais vastos, e por isso com necessidade de atravessar frequentemente as vias rodoviárias, como é o caso dos mamíferos carnívoros (Ascensão & Mira, 2006). Os anfíbios e répteis devido às suas características de mobilidade lenta tornam-nos uma vez mais especialmente vulneráveis às casualidades por atropelamento (Woltz *et al*, 2008). As aves de rapina nocturnas são também especialmente susceptíveis a este tipo de impacte por infra-estruturas rodoviárias. Estas aves são exímias predadoras alimentando-se de micro-mamíferos, répteis e insectos detectados pelo seu apurado sistema de visão e audição. Os micro-mamíferos são geralmente atraídos pela vegetação das bermas das estradas onde são facilmente detectados pelas aves de rapina nocturnas que, devido às características comportamentais do seu voo de mergulho, colidem frequentemente com os veículos da via na tentativa de os capturar (ICNB, 2008a). Este impacto estende-se também aos passeriformes comuns das zonas humanizadas, devido à sua densidade geralmente numerosa e à atracção aos recursos tróficos das bermas (invertebrados e sementes de herbáceas); e aos necrófagos, como é o caso do milhafre-preto (*Milvus migrans*) confirmado para a área de estudo, atraído às faixas pelos cadáveres dos animais atropelados. Este impacte foi classificado como irrecuperável, uma vez que leva à morte dos indivíduos sendo muito provável de acontecer. A sua significância será moderada com valores maiores para as espécies com especial relevância ecológica. Para o caso das aves de rapina nocturnas, a significância é baixa, uma vez que as espécies referenciadas para a área de estudo não apresentam especial relevância ecológica, contudo esta significância poderá subir caso sejam verificados episódios anormalmente altos de mortalidade.

Um outro impacte das rodovias a considerar é a degradação do habitat circundante à infra-estrutura. Verifica-se frequentemente um aumento da poluição com a acumulação de entulho e lixos nas bermas, taludes e valas das faixas de rodagem. De referir também os efeitos resultantes do aumento dos níveis sonoros causados pelas estradas, fazendo especial efeito em aves canoras dependentes das vocalizações para a defesa do território e selecção sexual. Com o aumento de poluição sonora algumas aves ao se adaptarem elevam também os valores dos seus níveis de canto, tendo como consequência directa o aumento do consumo energético, degradando o seu *fitness*, e potenciando a diminuição de densidades (Bruum, 2004; Kaseloo, 2005). A degradação do habitat circundante influencia as densidades de espécies com estatutos de conservação europeus, sendo maior nas zonas de habitats desflorestados, podendo chegar até 400m da infra-estrutura (Palomino, 2007). Este impacto é considerado muito provável sendo, contudo, recuperável e classificado como de significância baixa.

Quadro 5.37 - Matriz de impactes sobre a flora e fauna na fase de exploração.

Exploração	Acção geradora de impacte	Impacte	Valor ecológico do receptor de impacte	x3	Avaliação do Impacte								Classificação do Impacte
					Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	x3	Magnitude	x6	Significância
Flora	Utilização de herbicidas e cloreto de sódio para eliminar vegetação que invada a linha e bermas	Eliminação de plantas autóctones sensíveis aos compostos utilizados	Baixa 2,5	7,5	Negativo	Permanente 10	Reversível 1	Provável 5	Local 1	3	Indeterminada -	-	Baixa 2,9
	Funcionamento da via	Aumento do risco de incêndio	Baixa 2,5	7,5	Negativo	Permanente 10	Reversível 1	Improvável 1	Indeterminado -	-	Indeterminada -	-	Baixa 3,3
		Proliferação de espécies invasoras	Baixa 2,5	7,5	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Certa 10	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 2,8
Fauna	Funcionamento da via	Mortalidade por atropelamento de espécies de elevado valor ecológico	Elevado 7,5	23	Negativo	Permanente 10	Irrecuperável 10	Muito provável 7,5	Local 1	3	Baixa 2,5	15	Moderado 4,5
		Mortalidade por atropelamento de aves nocturnas	Baixa 2,5	7,5	Negativo	Permanente 10	Irrecuperável 10	Muito provável 7,5	Local 1	3	Baixa 2,5	15	Baixa 3,5
		Mortalidade por atropelamento de outras espécies	Média 5	15	Negativo	Permanente 10	Irrecuperável 10	Muito provável 7,5	Local 1	3	Baixa 2,5	15	Moderado 4,0
		Perturbação de espécies	Elevado		Negativo	Permanente	Recuperável	Muito provável	Local		Baixa		Moderado



			Valor ecológico do receptor de impacte	x3	Avaliação do Impacte							Classificação do Impacte		
Exploração	Acção geradora de impacte	Impacte			Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	x3	Magnitude	x6	Significância	
		faunísticas de elevado valor ecológico (efeito barreira)	7,5	23		10	5	7,5	1	3	2,5	15	4,2	
		Perturbação de outras espécies faunísticas (efeito barreira)	Média 5		15	Negativo	Permanente 10	Recuperável 5	Muito provável 7,5	Local 1	3	Baixa 2,5	15	Baixa 3,7
		Aumento da degradação do habitat de espécies faunísticas de elevado valor ecológico	Elevado 7,5		23	Negativo	Temporário 1	Recuperável 5	Muito provável 7,5	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 3,0
		Aumento da degradação do habitat de outras espécies faunísticas	Média 5		15	Negativo	Temporário 1	Recuperável 5	Muito provável 7,5	Local 1	3	Muito baixa 1	6	Baixa 2,5

5.8.4 - ANÁLISE COMPARATIVA DE ALTERANTIVAS

Para facilitar a comparação das alternativas em estudo, e uma vez que os dois traçados têm um troço coincidente ao qual se deu o nome de troço 2, foram apenas tidos em conta os troços 1 e 3 de cada um dos traçados. Foram consideradas nesta comparação a afectação dos biótopos de IVB superior a 5, a afectação das áreas de maior relevância ecológica, a permeabilidade dos troços e a proximidade a zonas perturbadas (Quadro 5.38).

Quadro 5.38 - Comparação da afectação dos troços 1 e 3 dos traçados 1 e 2, no biótopo bosque de folhosas, bosque misto, matos, na AMRE B, AMRE C, comparação quanto à permeabilidade e proximidade a zonas perturbadas.

	Traçado 1		Traçado 2	
	0+000 - 5+350 (Troço 1)	8+250 -12+300 (Troço 3)	0+000 – 3+400 (Troço 1)	6+350 – 13+000 (Troço 3)
Bosque de folhosas	245m (dos quais 100 têm afectação marginal)	-	-	150m
Bosque misto	-	450m	-	550m (dos quais 430m em viaduto)
Matos	1570m (dos quais 300m em viaduto)	-	1530m	600m
AMRE B	1400m (matos), esta extensão está incluída no biótopo matos	-	1200m (matos), esta extensão está incluída no biótopo matos	-
AMRE C	-	100m (bosque misto) esta extensão está incluída no biótopo bosque misto	-	600m (matos) e 430m (bosque misto, parte em viaduto), Estas extensões estão incluídas nos biótopos matos e bosque misto respectivamente
Permeabilidade (fauna de pequeno e médio porte)	Média-baixa	Elevada	Média	Elevada
Permeabilidade (fauna de grande porte)	Média	Baixa	Inexistente	Média

	Traçado 1		Traçado 2	
	0+000 - 5+350 (Troço 1)	8+250 -12+300 (Troço 3)	0+000 – 3+400 (Troço 1)	6+350 – 13+000 (Troço 3)
Proximidade a zonas perturbadas	3500m muito perturbados	Perturbado	Pouco perturbado	Perturbado

O biótopo bosque de folhosas com ocorrência potencial do habitat 9230 – carvalhais galaico-portuguêses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* é um biótopo que ocorre em pequenas manchas pontualmente ao longo dos dois traçados. O biótopo será afectado ao longo de 245m pelo traçado 1 e 150m pelo traçado 2. Para o traçado 1 entre os pk's 1+000-1+100 o traçado é marginal ao biótopo não havendo total fragmentação e destruição da mancha como um todo, nos restantes pk's a fragmentação do biótopo é inevitável com a actual projecção do traçado 1. O segundo traçado irá fragmentar e incrementar o efeito barreira no biótopo bosque de folhosas numa extensão de 150m. Os bosques de folhosas são importantes habitats com potencial para albergar espécies faunísticas com elevado estatuto de conservação, em particular para as espécies de avifauna tendo este biótopo registado uma elevada riqueza média. Espécies como a ógea (*Falco subbuteo*) (confirmada para a quadricula 10x10km UTM PE06) podem encontrar condições para nidificar nestas manchas.

O biótopo bosque misto, biótopo que alberga uma biodiversidade faunística e florística rica, conferindo-lhe relevância ecológica, será afectado pelo traçado 1 numa extensão total de 450m, dos quais 100m fazem parte da área de maior relevância ecológica C (AMRE C) e em 550m pelo traçado 2. Entre os pk's 9+400 e 9+850 (traçado 2) o biótopo é atravessado em viaduto sendo o biótopo apenas pontualmente afectado nas zonas onde há movimentação de máquinas e onde se erguem os pilares que sustentam o tabuleiro. O bosque misto alberga espécies faunísticas com interesse conservacionista tais como o morcego-arborícola-pequeno confirmado para a área de estudo.

As áreas de matos, um dos biótopos mais afectados com a construção da alternativa à EN229, com uma extensão total de afectação de 1570m e 2130m para o traçado 1 e traçado 2 respectivamente, são também um dos biótopos mais frequentes na área de estudo. Uma extensão de aproximadamente 1400 m e 1200m de matos atravessados pelo traçado 1 e 2 respectivamente pertencem à AMRE B. Ao longo do traçado 1, 300 m da mancha de matos será atravessada por um viaduto, sendo então, aquele biótopo apenas pontualmente afectado nas zonas onde se erguem os pilares que sustentam o tabuleiro. O resto dos traçados 1 e 2 projectam-se em aterro e escavação, numa área central às manchas de matos, com consequente destruição do biótopo na área de afectação da via e fragmentação da mancha. O impacte nas áreas de matos prevê-se portanto significativo. Os matos são habitat favorável à presença de tartaranhão-caçador e lagartixa-de-Carbonell cujos estatutos de conservação são desfavoráveis. Apesar

da nidificação do tartaranhão-caçador não estar confirmada para as quadrículas da área de estudo, a sua utilização como território de caça é de elevada probabilidade, dado a existência de nidificação confirmada em quadrículas UTM 10x10km adjacentes. Outras espécies relevantes do ponto de vista ecológico são, a cobra-de-pernas-de-cinco-dedos que utiliza aquele biótopo para alimentação e abrigo, e a cobra-de-ferradura cuja ocorrência está confirmada para as quadrículas da área de estudo.

Em termos de permeabilidade, os dois primeiros quilómetros do troço 1 do traçado 1 (pk's 0+000-5+350) são bastante humanizados, com presença de vários aglomerados populacionais e de uma pedreira nas imediações do traçado, diminuindo substancialmente a permeabilidade daquele troço. Na parte final do troço a permeabilidade é maior devido ao viaduto projectado a Este de Sernada, na ponta Sul da área de maior relevância ecológica B. Ao longo dos 5350m deste troço estão projectadas 3 passagens hidráulicas, passíveis de assegurar a passagem da fauna de pequeno e médio porte, e 1 viaduto que permitirá a movimentação de toda a fauna em geral. A permeabilidade deste troço inicial do traçado 1 é baixa, no entanto, ela é maior quando o traçado cruza a área de maior relevância ecológica B. Para o troço final do traçado 1 (pk's 8+250-12+300) estão projectadas 4 passagens hidráulicas com elevado potencial de utilização, estando duas delas localizadas próximo da área de maior relevância ecológica C. Existe ainda uma passagem agrícola projectada passível de ser usada pela fauna de pequeno, médio e grande porte. A presença destas 5 passagens adaptadas à fauna, nos cerca de 4km de comprimento do troço, garantem uma elevada permeabilidade à fauna de pequeno e médio porte, e garantem a permeabilidade à fauna de grande porte, ainda que menor quando comparada com a presença de troços com viadutos.

Ainda no que diz respeito à permeabilidade, o segmento inicial do traçado 2 (pk's 0+000-3+400) tem projectado 5 passagens hidráulicas com grande probabilidade de serem utilizadas pela fauna de pequeno e médio porte da área de estudo. Na área de maior relevância ecológica B, atravessada ao meio por este traçado, estão localizadas 3 dessas passagens que se distanciam aproximadamente 500m uma da outra. Considera-se este troço bastante permeável à fauna de médio porte, sendo, no entanto, o atravessamento dificultado a espécies de fauna de grande porte. Para o troço 3 do traçado 2 (pk's 6+350-13+000) estão projectados 8 passagens hidráulicas e um viaduto. O viaduto com 480m de comprimento localiza-se numa mancha contínua de bosque misto, localizada no topo Nordeste da área de relevância ecológica B, que o torna num corredor de atravessamento privilegiado para toda a fauna. As passagens hidráulicas projectadas estão distribuídas em média a cada 850m, havendo 2 localizadas precisamente na área de relevância ecológica B, uma no biótopo matos e outra nos biótopos agrícola e bosque de folhosas. No conjunto este troço apresenta-se com uma elevada permeabilidade para a fauna pequeno e médio porte, e uma permeabilidade média para a fauna de grande porte.

Em termos de proximidade a zonas perturbadas, os primeiros 3500m do traçado 1 são bastante humanizados, com a presença de vários aglomerados populacionais (Barbeita, Pinheiro, Carragoso e Sernada), duas pedreiras e várias estradas municipais que estabelecem a ligação entre aquelas localidades. Este primeiro troço do traçado 1 é inicialmente, paralelo à estrada 585 e cruza a estrada municipal 1351 entre Carragoso e Sernada. O troço inicial do traçado 2 é menos humanizado, sendo a paisagem essencialmente dominada por áreas de produção florestal. Os troços finais dos dois traçados em estudo são bastante humanizados, com presença de vários aglomerados habitacionais, não havendo diferenças com grande destaque entre os troços 3 dos dois traçados.

Como já foi mencionado no parágrafo anterior, os primeiros 3500m do traçado 1 são bastante humanizados. Contrariamente troço inicial do traçado 2 é bastante menos humanizado, sendo a paisagem essencialmente dominada por áreas de produção florestal. Esta proximidade a zonas perturbadas torna o troço 1 (traçado 1) uma melhor solução para a parte inicial da variante, visto desenvolver-se na envolvência de uma zona já muito perturbada. Apesar de comparativamente o traçado 2 ter uma permeabilidade superior e afectar um menor extensão do biótopo matos e não afectar o biótopo bosque de folhosas.

A projecção actual do troço 3 (pk's 8+250-12+300) do traçado 1 passa ao largo da AMRE C e está a uma distância inferior a 180m do tecido urbano de Travassos. Este troço, não irá afectar áreas dos biótopos bosque de folhosas (considerado de elevado valor ecológico) e do biótopo matos, enquanto que o troço 3 do traçado 2 irá afectar uma extensão de 150m e 600m daqueles biótopos respectivamente, sendo que a extensão de matos afectada pertence ao cerne da AMRE C e os 150m de bosque de folhosas afectado irá fragmentar a mancha daquele biótopo. Ambos os traçados afectam áreas de bosque misto sendo a extensão afectada pelo traçado 2 maior, de notar no entanto que parte é em viaduto.

Considerando os biótopos, as áreas de maior relevância ecológica atravessadas, a permeabilidade da via, a sua proximidade a áreas já perturbadas e a área total afectada, o traçado 1, tanto no seu troço 1 como no seu troço 3, apresenta-se como sendo a solução para a qual se prevê um menor impacte global.

5.8.5 - IMPACTES CUMULATIVOS

Seguidamente são referidas fontes de impacte que, embora não estejam directamente relacionados com o projecto em análise, devem ser tidos em conta na óptica da acumulação de efeitos negativos na biodiversidade.

As principais actividades humanas desenvolvidas na área de estudo dos dois traçados prendem-se com a produção de espécies florestais tais como o pinheiro bravo e o eucalipto e a agricultura de subsistência. As zonas de matos ocupam uma área muito significativa principalmente na metade sul da área de intervenção do projecto e resultam essencialmente da ocorrência de incêndios nos biótopos de produção florestal. Na zona mais a sul dos dois traçados localiza-se o núcleo urbano de Viseu, pelo que é uma área bastante mais intervencionada.

A área envolvente à área de estudo é atravessada por um número elevado de infra-estruturas viárias (na sua maioria estradas municipais) que estabelecem a ligação entre os aglomerados populacionais, que embora de dimensão relativamente reduzida, conduzem à fragmentação da paisagem. O estabelecimento de uma alternativa à EN229 irá, por isso, incrementar a referida fragmentação. A construção da variante em estudo, conduzirá à redução da extensão e/ ou ao desaparecimento de alguns biótopos de maior valor ecológico, e de menores dimensões, nomeadamente as manchas de carvalhais de carvalho-alvarinho e carvalho-negral e as zonas de vegetação ripícola.

Tem-se verificado um aumento da construção de habitações unifamiliares nas zonas rurais não directamente ligadas às actividades agrícolas e de facto as acrescidas acessibilidades proporcionadas pelas estruturas lineares poderão incrementar esta tendência. Assim, a ocupação do espaço por mais infra-estruturas humanas conduzirá a uma maior perturbação da área e necessariamente a um maior afastamento das espécies faunísticas.

5.8.6 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E/OU COMPENSAÇÃO

5.8.6.3 - Fase anterior à construção

Das espécies florísticas listadas estão abrangidas pelos anexos B-II, IV do Decreto-lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro a *Centaurea micrantha* e a *Festuca elegans*. Dado a improbabilidade de ocorrência da primeira espécie, serão apenas abordadas medidas de minimização e/ou compensação para a *Festuca elegans*. Assim, durante a fase de Projecto de Execução e na época de floração de *Festuca elegans*, devem ser feitas prospecções dirigidas a esta espécie nos locais que serão afectados pela via. Assim, deverão ser prospectadas no mês de Julho, as áreas de biótopos mais ou menos sombrios, principalmente orlas e clareiras de carvalhais que serão atravessadas pela Variante à EN229. Face aos resultados obtidos, deverá ser efectuada uma análise da significância do impacte que resulta da destruição dos núcleos afectados e dever-se-á propor as medidas de minimização mais adequadas.

5.8.6.4 - Fase de construção

Flora

Durante a fase de construção da nova Variante à EN229 os impactes estão relacionados, essencialmente, com a perturbação das áreas afectas à obra devido à movimentação de máquinas e veículos, movimentação de terras, remoção de coberto vegetal, entre outras. Estes impactes poderão ser minimizáveis se forem contempladas todas as medidas de minimização e boas práticas ambientais previstas no Sistema de Gestão Ambiental, concebidos para cada empreitada do projecto.

Medidas de carácter geral

1. Numa fase prévia à construção da rodovia e acessos deverão ser promovidas acções de sensibilização ambiental para os trabalhadores envolvidos na obra. A sensibilização deverá passar pelos cuidados a ter durante o período em que estiverem no local, sendo extremamente importante que os trabalhadores compreendam que após a conclusão das obras, a área intervencionada deverá ficar, do ponto vista ecológico, igual ou melhor, do que antes do seu início;
2. Durante toda a fase de construção do projecto, deverá ser minimizado o impacto ecológico sobre a zona, assegurando que a área a intervencionar seja a definida em fase de projecto, de forma a preservar as comunidades vegetais aí presentes. É, assim, fundamental prospectar os valores florísticos da área e sinalizar os acessos definidos com fitas balizadoras ou outro tipo de material sinalizador, de forma a condicionar a circulação de pessoal e maquinaria fora dos caminhos ou locais previstos e consequentemente afectação de novos biótopos e espécies relevantes para a conservação. No final da obra a situação inicial deverá ser reposta não permanecendo abertos tais acessos;
3. Recomenda-se ainda a minimização do ruído principalmente durante a altura crepuscular e a recolha de lixo produzido pelas equipas de trabalho de modo a não perturbar e atrair mamíferos carnívoros e aves nocturnas;
4. Deverá ser evitado o derrame no solo de substâncias poluentes, como óleos, combustíveis, tintas, cimentos etc., utilizando sempre que necessário áreas impermeabilizadas e limitadas para conter qualquer derrame. Para além disso, a descarga das águas resultantes da limpeza de betoneiras deverá ser efectuada em locais destinados para o efeito;
5. Estabelecer um local de armazenamento adequado para todos os resíduos excedentes da obra, que não deve localizar-se junto às áreas de maior relevância ecológica ou áreas classificadas, de modo a que durante e/ou após a conclusão dos trabalhos estes sejam

transportados para locais destinados para esse fim, não havendo hipótese alguma de eles serem deixados na área de estudo;

6. O material lenhoso decorrente da abertura de faixa, que não seja estilhado, deverá ser prontamente retirado do local, de modo a não constituir um foco/meio de propagação de fogo. Durante os meses de Verão deverá ser impedido o fogueamento, uma vez que, nesta época o risco de incêndio é mais elevado;
7. Os trabalhos de terraplanagens e terraceamentos deverão ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de acções sobre a mesma área. As terras com qualidade resultantes destas acções deverão ser separadas, com vista à sua posterior utilização na recuperação da vegetação em locais em que o solo foi exposto;
8. O restabelecimento e recuperação paisagística de toda a envolvente degradada deverão ser realizados após a conclusão das obras, recorrendo exclusivamente a flora autóctone da região (ver Caracterização da Situação de Referência – Componente Flora e vegetação) e privilegiando a regeneração natural sempre que possível em detrimento das sementeiras, acautelando o risco de contaminação com plantas alóctones e também de erosão dos solos.

Medidas de carácter específico

9. Delimitar correctamente as áreas a salvaguardar nomeadamente no biótopo bosque de folhosas onde o Habitat 9230 – Carvalhais galaico Portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* tem potencial de ocorrência, e que serão atravessadas pela infraestrutura viária ou estão na sua proximidade.
10. Sinalizar e evitar a destruição de indivíduos de *Quercus suber* presentes no local de intervenção.
11. No percurso coincidente para os 2 traçados, pk's 7+435-7+970 do traçado 1 e pk's 5+535-6+075 do traçado 2, ao longo de uma área de alto valor ecológico correspondente ao biótopo vegetação ripícola, as intervenções na sua proximidade devem ser reduzidas ao estritamente necessário à execução da obra e deverão ser montadas, no caso se verifique necessário, estruturas que impeçam a queda de materiais na linha de água. Sempre que possíveis as obras deverão ser realizadas durante a estação seca (Maio/ Junho a Outubro) quando as ribeiras apresentam um menor caudal, minimizando-se assim os impactos por transporte de sólidos e sedimentos.

Fauna

Durante a fase de construção devem ser executadas medidas que salvaguardarão os impactes que decorrem da fase de exploração. Desta forma, devem ser construídas e/ou adaptadas estruturas com a finalidade de minimizarem os referidos impactes.

Durante a fase de exploração os principais impactes decorrentes desta tipologia de projecto são essencialmente a mortalidade de indivíduos por atropelamento e a fragmentação de populações criada pelo efeito barreira. A definição e planificação, na fase de projecto de execução, de medidas de minimização e/ou compensação dos principais impactes identificados para a fauna e flora permite que estruturas importantes como passagens (inferiores e superiores), viadutos, portas basculantes, vedações e cortinas de vegetação sejam consideradas como parte integrante do projecto.

O efeito barreira causado pela construção da via em estudo e respectiva vedação implica uma redução substancial na mobilidade das espécies entre as áreas a norte e a sul da via. Visto isto, existe a necessidade de garantir a existência de estruturas específicas ou adaptadas à fauna que permitam o fluxo de populações entre os biótopos a norte e a sul da via. Estas estruturas são, frequentemente, previstas para uso humano, contudo podem ser devidamente adaptadas de forma a permitir a utilização por parte das espécies faunísticas, incluindo espécies mais sensíveis à presença humana.

Mortalidade

A presença de uma vedação ao longo da via reduz de forma substancial a mortalidade por atropelamento, contudo, ao longo da fase de exploração, na eventualidade de se registarem falhas na vedação é fundamental a existência de mecanismos que permitam a escapatória dos indivíduos que acidentalmente tenham entrado na via, nomeadamente portas basculantes.

A colocação das estruturas acima referidas deve ser feita em locais de biótopos naturais e num contexto adequado, isto é, é essencial a colocação de corredores de vegetação natural que encaminhem os indivíduos para os locais adequados de atravessamento da via e por outro lado os impeçam de ultrapassar a vedação.

Refere-se ainda a importância das cortinas de vegetação elevatórias de voo, que induzem a fauna voadora a atravessar a via a maior altitude, evitando a colisão com os veículos.

Vedação

As vedações garantem que os animais que se aproximam da via não a conseguem cruzar, evitando a mortalidade por atropelamento e acidentes rodoviários. A eficácia das vedações está directamente relacionada com as suas características, mas também com a manutenção a que é sujeita. A vedação deve ser colocada ao longo de todo o traçado, de ambos os lados, sendo que em locais de talude esta deve situar-se no topo do talude. Ao possuir as devidas dimensões, a malha da vedação garante que

mesmo animais de pequeno porte como micromamíferos e anfíbios não a conseguem ultrapassar. Por outro lado, a altura adequada da vedação impede que animais de grande porte como o corço e o javali a atravessem. Por fim, é igualmente fundamental garantir que os postes de sustentação da vedação estão espaçados de forma a impedir o derrube desta e que a malha da mesma está enterrada para evitar que algumas espécies consigam escavar e ultrapassá-la.

Assim, sugere-se a colocação de vedações com as seguintes características em toda a extensão de ambos os traçados:

- Altura mínima da vedação deverá ser de 1,70 metros;
- Distância mínima entre postos de fixação – 4 m;
- Vedação enterrada no mínimo 50 cm para evitar que alguns animais, como as raposas, consigam escavar e passar para o interior da via;
- A malha deverá ter uma largura máxima de 4x4cm;
- Colocação de rampas de fuga.

Tendo em consideração a presença de espécies de anfíbios e répteis com elevada importância ecológica, como a salamandra-lusitânica e a lagartixa de Carbonell, a malha da vedação deverá ser adaptada nas áreas de habitats favoráveis aquelas espécies. Devido às suas reduzidas dimensões corporais, a malha deverá ser mais fina, pelo menos 1x1centímetros, com uma altura nunca inferior a 50 centímetros (Figura 5.1). O Quadro 5.39, especifica as zonas de cada traçado onde estas dimensões de malha deverão ser aplicadas.

Quadro 5.39 – Zonas de malha fina, específica para a herpetofauna, projecta para ambos os traçados.

Traçado 1		Traçado 2	
Pk inicial	Pk final	Pk inicial	Pk final
4+170	6+500	2+100	4+500
7+300	8+400	5+400	6+500
10+200	11+100	7+600	8+150
-	-	8+600	9+414



Figura 5.1 – Vedação com malha de densidade menor para evitar o atravessamento de espécies de fauna de pequenas dimensões (Fonte: Ministerio de Medio Ambiente. 2006)

Cortinas elevatórias de voo

Embora ainda não sejam ainda conhecidas barreiras que sejam totalmente eficazes na redução do risco de colisão da fauna voadora com os veículos, existem algumas medidas que podem minimizar esse risco. Em locais especialmente sensíveis, em que a probabilidade de colisão de aves e morcegos com veículos é elevada, deverão ser colocadas cortinas de vegetação com vegetação arbóreo-arbustiva autóctone, que funcionem como barreiras para evitar que a fauna voadora possa entrar na via ao nível dos veículos (Figura 5.2). O seu posicionamento e dimensão força a fauna voadora a elevar o voo, de forma a ultrapassarem o obstáculo, permitindo subir a altitudes que evitam ou contribuem para minimizar a colisão. No Quadro 5.40 apresenta-se as características destas cortinas de vegetação.

Quadro 5.40 – Características das cortinas elevatórias de voo.

Dimensões	A cortina de vegetação terá a altura corresponde à altura das espécies arbóreas que a constituem.
	A sua extensão dependerá da extensão dos locais mais preocupantes no que diz respeito à colisão de aves e morcegos com veículos.
Vegetação	A cortina de vegetação elevatória de voo deve ser dominada por espécies arbóreas, ainda que possa ter também espécies arbustivas, nomeadamente: Espécies arbóreas: <i>Quercus robur</i>, <i>Quercus pyrenaica</i>, <i>Quercus suber</i>, <i>Castanea sativa</i>, <i>Corylus avellana</i> Espécies arbustivas (pelo menos 5 das seguintes espécies): <i>Arbutus unedo</i>, <i>Rubus sp.</i>, <i>Calluna vulgaris</i>, <i>Erica arborea</i>, <i>Erica umbellata</i>, <i>Lavandula stoechas</i>, <i>Lonicera periclymenum</i>, <i>Ulex europeus</i> e <i>Ulex minor</i>.

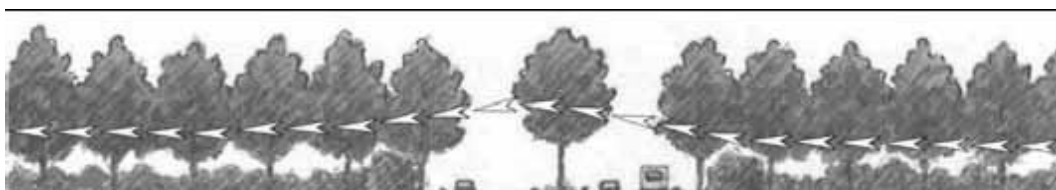


Figura 5.2 – Representação de uma cortina de vegetação elevatória de voo (Fonte: ICNB, 2008a).

Assim sendo, propõe-se que sejam instalados cortinas de vegetação no traçado 1 entre os pk 6+000 e 8+100 a Oeste da via, e entre os pk 9+100 e 10+900 a Norte da via. A primeira cortina situa-se na encosta onde se encontra a área de relevância ecológica A, constituída por uma extensão de vegetação ripícola, chamariz para um grande número de aves. A segunda cortina situa-se numa zona de declive com produção florestal, onde se encontram bosques mistos no fundo de vale. Devido ao declive desta duas zonas, com habitats propícios no fundo de vale, existe uma maior probabilidade de colisão com veículos que se movimentam diariamente na rodovia. As cortinas de vegetação elevatórias de voo deverão ser constituídas pelas mesmas espécies que constituirão os corredores de encaminhamento. No entanto, no caso das cortinas elevatórias de voo o estrato arbóreo deve ser favorecido, de forma a maximizar a eficácia do seu objectivo, ou seja, induzir as aves a elevarem o seu voo.

Rampas de escape

No caso de um animal consiga atravessar a vedação é importante que existam estruturas escapatórias que lhe permitam sair da via (Figura 5.3). Estas rampas devem, portanto, permitir a saída do animal, mas nunca a sua entrada. No Quadro 5.41 apresenta-se as características das rampas de escapatórias.

Quadro 5.41 – Características das rampas de escapatória

Dimensões	Largura de 0,8m largura, 3m de comprimento e 1,20m de altura e corredor de encaminhamento com 1m de altura e 2m de comprimento.
Estruturas associadas	Em locais de maior declive deve ser colocado um degrau do lado de fora da vedação para que os animais possam descer a 2 tempos.
Materiais	Porta e cortina de encaminhamento de madeira ou metal. Substrato de terra ou cimento rugoso.



Figura 5.3 – Rampa de escapatória (Fonte: Ministerio de Medio Ambiente. 2006)

De modo a evitar a permanência de animais na via, as rampas de escape devem ser colocadas em zonas com pouco declive com habitat favorável e junto a passagens adaptadas para estes grupos. Desta forma fomenta-se o encaminhamento da fauna para as passagens adaptadas para o efeito. Durante a fase de projecto de execução sugere-se que sejam identificados os locais para a colocação destas estruturas.

Efeito barreira

- Viadutos

As pontes e viadutos são estruturas fundamentais para evitar a afectação de áreas importantes como galerias ripícolas e cursos de água. Uma vez que a plataforma das pontes está sustentada em pilares, os biótopos permanecem, geralmente, intactos ou pouco alterados, o que permite a manutenção do rio e da galeria ripícola como canais de deslocação de animais. Assim, as pontes criam passagens amplas e com o enquadramento natural necessário pelo que se tornam os locais mais favoráveis ao atravessamento da via pela fauna. Estas estruturas servem, por isso, para todos os grupos faunísticos.

No presente projecto, está delineado a construção de um viaduto em comum para os dois traçados apresentados, e um viaduto adicional por cada traçado (Quadro 5.42). O viaduto comum a ambos os traçados atravessará a ribeira de Nossa Senhora da Vitória e a estrada municipal 1342, numa extensão de 340m. A zona atravessada faz parte da zona de importância ecológica B, definida em 2.3.5., composta pelos biótopos de matos, bosques mistos e agrícola. O outro viaduto projectado do traçado 1 será a Este da povoação de Sernada, atravessando essencialmente uma área de matos que pertence à zona sul da área de importância ecológica B, estando junto a um pequeno bosque de folhosas. O segundo viaduto do traçado 2 localiza-se a Sudeste da localidade de Travassos, atravessando uma mancha de bosque misto, com a presença de Habitat 9230 – Carvalhais galaico Portugueses de *Q. robur* e *Q. pyrenaica*, pertencente à área de importância ecológica C descrita em 2.3.5. Este viaduto atravessa também a estrada municipal 1332.

Quadro 5.42 - Lista dos viadutos contemplados pelo projecto para cada solução de traçado projectado.

Traçado 1				Traçado 2			
Distância à anterior (m)	Pk inicial e final	Comprimento (m)	Biótopo	Distância à anterior (m)	Pk inicial e final	Comprimento (m)	Biótopo
-	3+890 / 4+170	280	Matos e Produção florestal	-	3+620 / 3+960	340	Bosque misto, Agrícola, Humanizado, Matos
1343	5+513 / 5+853	340	Bosque misto, Agrícola, Humanizado, Matos	5454	9+414 / 9+844	430	Bosque misto, Agrícola, Humanizado



Figura 5.4 – Vista panorâmica da zona de atravessamento sobre a ribeira Nossa Senhora da Vitória, localizado no fundo desta encosta.

- Passagens Agrícolas

As passagens agrícolas, ou seja o restabelecimento de caminhos rurais, podem ser passagens adaptadas ao uso faunístico. Estas são, inclusivamente, as obras de arte indicadas para adaptar para a fauna já que apresentam uma reduzida utilização, em geral, não são pavimentadas e localizam-se, frequentemente, em zonas menos perturbadas e mais naturalizadas.

As características de cada passagem variam consoante os grupos faunísticos para os quais são direccionadas. Animais de grande porte necessitam de passagens de maiores dimensões e com índices de abertura mínimos específicos, enquanto animais de pequenas dimensões apenas utilizam as referidas passagens caso sejam criados corredores de vegetação herbácea que lhes permita refugiar-se não sendo determinante a dimensão da passagem. Idealmente, devem adaptar-se ou construir-se passagens que funcionem para o maior número possível de taxa.

Apenas a passagem agrícola projectada para o traçado 1, ao pk 9+535, apresenta potencial de ser utilizado pela fauna. A área envolvente é composta pelos biótopos matos e produção florestal e está suficientemente distanciada de zonas humanizadas, apresentando níveis de perturbação baixos. O substrato da passagem deve ser natural, semelhante aos terrenos adjacentes e deve ser criada uma margem de vegetação herbácea autóctone com pelo menos 50cm de largura, onde a utilização por veículos não seja possível (Figura 5.5). Deverão também ser colocadas barreiras visuais (preferencialmente de madeira) com 1,5m metros de altura 5m antes da passagem e por cima da passagem.



Figura 5.5 - Esquema ilustrativo de uma passagem inferior com barreiras visuais (Fonte: Iuell *et al.*, 2003).



Figura 5.6 - Passagem inferior adaptada com corredor de vegetação herbácea (Fonte: Iuell *et al.*, 2003).

- Passagens Hidráulicas

As passagens hidráulicas, à semelhança dos viadutos e das passagens agrícolas, são frequentemente utilizadas como locais de passagem uma vez que os animais utilizam a vegetação marginal como canal de deslocação. Estas passagens são essencialmente importantes para espécies de pequeno e médio porte que utilizam as linhas de água de menores dimensões para se deslocarem e abrigarem-se dos seus predadores. Assim, consideraram-se, no presente projecto, como passagens adaptáveis para a fauna aquelas que se localizavam em áreas pouco perturbadas, com declives pouco acentuados, não apresentem entradas em boca recipiente e possuam uma abertura superior a 0,8m. Nos quadros seguintes são indicadas as passagens propostas para adaptação a fauna para cada uma das alternativas apresentadas.

Quadro 5.43 – Lista das passagens hidráulicas contempladas no projecto e passíveis de serem utilizadas pela fauna local para o traçado 1

Traçado 1				
Tipo	Pk	Distância à anterior (m)	Grupos	Biótopo
PH	2+428	-	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Agrícola
PH	3+101	673	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Agrícola e produção florestal
PH	4+823	1722	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Matos e produção florestal
PH	7+090	2267	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Bosque de folhosas, produção florestal
PH	7+532	442	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Vegetação ripícola

Traçado 1				
Tipo	Pk	Distância à anterior (m)	Grupos	Biótopo
PH	8+685	1153	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Agrícola
PH	9+977	1292	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Produção florestal
PH	10+527	550	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Agrícola
PH	11+893	1366	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Agrícola

Quadro 5.44 – Lista das passagens hidráulicas contempladas no projecto e passíveis de serem utilizadas pela fauna local para o traçado 1

Tipo	Pk	Distância à anterior (m)	Grupos	Biótopo
PH	0+393	-	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Produção florestal
PH	1+056	663	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Produção florestal
PH	2+255	1199	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Matos
PH	2+823	568	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Matos
PH	3+281	458	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Matos
PH	5+195	1914	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Produção florestal, Bosque folhosas
PH	5+660	465	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Vegetação ripícola
PH	6+156	496	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Agrícola
PH	6+662	506	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Agrícola
PH	7+965	1303	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Agrícola, bosque de folhosas
PH	8+492	527	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Produção florestal

Tipo	Pk	Distância à anterior (m)	Grupos	Biótopo
PH	8+975	483	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Matos
PH	10+649	1674	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Agrícola
PH	11+591	942	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Produção Florestal
PH	11+947	356	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Produção Florestal
PH	12+808	861	Vertebrados terrestres pequeno e médio porte	Agrícola

- Cortinas de encaminhamento

As estruturas referidas anteriormente visam permitir e/ou melhorar a permeabilidade da via à fauna, contudo para serem de facto eficazes, necessitam de apresentar condições na sua envolvente que levem os animais a ser encaminhados até elas. Assim, para que a zona em redor das passagens esteja contextualizada com o habitat em redor, é essencial a colocação de corredores de vegetação natural, que sirvam de cortinas de encaminhamento para a fauna.

As cortinas de vegetação devem apresentar as seguintes características (Figura 5.7):

Dimensões	A cortina de vegetação deverá ter um comprimento de 20m para cada um dos lados da via e do caminho, no caso das passagens superiores e inferiores, e 15m no caso das passagens hidráulicas.
	A cortina de vegetação dever-se-á estender ao longo da vedação, devendo, contudo, manter-se uma faixa de 3 metros limpa de vegetação entre a estrada e a vedação
Vegetação	Espécies arbóreas – Espécies arbóreas: <i>Quercus robur</i>, <i>Quercus pyrenaica</i>, <i>Quercus suber</i>, <i>Castanea sativa</i>, <i>Corylus avellana</i>. Espécies arbustivas – <i>Arbutus unedo</i>, <i>Rubus sp.</i>, <i>Calluna vulgaris</i>, <i>Erica arborea</i>, <i>Erica umbellata</i>, <i>Lavandula stoechas</i>, <i>Lonicera periclymenum</i>, <i>Ulex europeus</i> e <i>Ulex minor</i>.

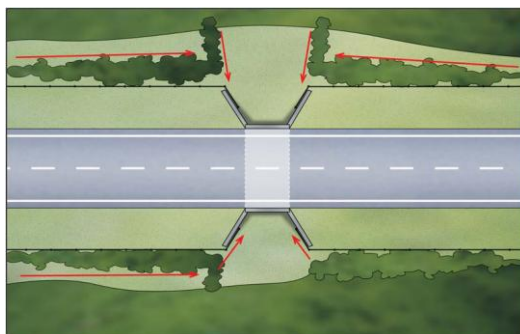


Figura 5.7 - Esquema representativo de uma cortina de vegetação nas imediações de uma passagem inferior (Fonte: Ministerio de Medio Ambiente. 2006).

Análise de permeabilidade – Síntese

Fauna de grande porte

As passagens com características adequadas para a fauna de grande porte prendem-se com os viadutos projectados para ambos os traçados e com uma passagem agrícola projectado no traçado 1. O traçado 1 possui dois viadutos localizados nas extremidades Norte e Sul da área definida como de importância ecológica B, distanciados entre si por 1343 metros. A passagem agrícola projectada no pk 9+535, junto a uma área de matos e produção florestal, apresenta-se igualmente adequado à sua utilização pela fauna de grande porte. O traçado 2 possui dois viadutos distanciados entre si por 5454 metros, estando o primeiro localizado no topo Norte da área B de importância ecológica, e o segundo atravessa uma mancha de bosque misto que foi incorporada na área importância ecológica C. De acordo com as recomendações do Manual de apoio à análise de projectos relativos à Implementação de infra-estruturas lineares (ICNB 2008a) e tendo em consideração que para a área de estudo apenas está referenciado uma espécie de grande porte, o corço (*Capreolus capreolus*) com a sua distribuição dada como provável, considera-se que ambos os traçados apresentam uma boa permeabilidade a este tipo de fauna.

Fauna de médio porte

Devido às suas características físicas e biológicas, a fauna de médio porte utiliza não só os viadutos e passagens agrícolas, mas também as passagens hidráulicas modificadas para a fauna. Fazendo um cruzamento da informação das passagens hidráulicas previstas com os biótopos cartografados, foi possível aferir quais as passagens com maior probabilidade de serem utilizadas pela fauna. Deste modo, no traçado 1 foram propostas 9 passagens hidráulicas com elevada probabilidade de serem usadas pela fauna, necessitando para isso de serem modificadas para o efeito. No traçado 2 este número é maior, tendo sido identificadas 16. Esta diferença deve-se à heterogeneidade da qualidade de habitat

atravessado por ambos os traçados. Verifica-se por exemplo que a primeira passagem hidráulica proposta para modificação no traçado I surge no pk 2+428, devido à presença de elevadas fontes de perturbação humana como povoamentos, habitações e uma pedreira. Fazendo uma análise geral o traçado 1 apresenta pelo menos 1 passagem hidráulica modificada para fauna a cada 3km, enquanto o traçado 2 possui pelo menos 1 a cada 2 quilómetros. Pode-se concluir que a permeabilidade do traçado 2 é superior à apresentada pelo traçado 1, no entanto, ambos se encontram adequados tendo em conta os valores faunísticos da fauna de médio porte da área.

Fauna de pequeno porte

Para a fauna de pequeno porte, são considerados essencialmente a herpetofauna e os micro-mamíferos. Estas espécies utilizam todo o espectro de passagens adaptadas para a fauna, as passagens hidráulicas, agrícolas, tal como os viadutos. Atendendo à relevância herpetológica da área de estudo, com espécies de elevado interesse associadas a linhas de água, é necessário a salvaguarda da mobilidade junto a estes habitats. A zona mais problemática situa-se entre os pk 7+400 e 8+100, onde existe uma linha de água com a presença de vegetação ripícola, estando propostos em ambos os traçados a presença de duas passagens hidráulicas, uma das quais adaptadas a passagem de fauna. Tal como para a fauna de médio porte, é o traçado 2 que apresenta uma permeabilidade maior à passagem de fauna de pequeno porte, pela maior frequência e número das passagens adaptadas.

5.8.6.5 - Fase de exploração

Flora

De acordo com os resultados obtidos nas prospecções efectuadas para o endemismo Ibérico *Festuca elegans* durante a fase anterior à construção e face aos resultados da análise da significância do impacte que resulta da afectação dos possíveis núcleos daquela espécie, as medidas de minimização, mais adequadas, resumem-se ao condicionamento do corte de formações florestais de carvalhais e soutos, cuja orla é o habitat daquele endemismo ibérico e a restrições na limpeza destas orlas.

5.9 - USO ACTUAL DO SOLO

5.9.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se uma avaliação dos impactes expectáveis sobre o uso actual do solo, quantificando-se (em termos de extensão, área e correspondentes percentagens) as afectações

previstas sobre os espaços de usos existentes na faixa afectada pela infra-estrutura rodoviária. Para estimar a área de afectação de cada classe de solos foi considerado um corredor de 50 metros de largura centrado no eixo de cada solução. Este corredor engloba a largura máxima ocupada pela infra-estrutura (plataforma e taludes), aproximando-se da área que irá ser expropriada.

Com base na avaliação de impactes (nas fases de construção e exploração) procede-se à análise comparativa das soluções de traçado, sob o ponto de vista dos usos do solo afectados com a implantação da infra-estrutura rodoviária. Por fim, são descritas as medidas de minimização dos impactes negativos associados à construção e exploração da nova estrada.

5.9.2 - CARACTERIZAÇÃO DOS USOS DO SOLO ATRAVESSADOS POR CADA SOLUÇÃO

Traçado 1

Da análise do Quadro seguinte, destaca-se, no Traçado 1, a afectação predominante de solos ocupados com pinhal bravo (46 % do traçado), sendo particularmente extensas as manchas de pinhal afectadas entre os km's 2+677 e 3+278, Km's 6+292 e 6+852 e km's 8+729 e 9+234.

A segunda tipologia de uso mais afectada pelo Traçado 1 é a das culturas de regadio com 14,2 % do traçado a atravessar estes sistemas culturais, destacando-se pela magnitude da extensão afectada a mancha atravessada entre os km's 7+942 e 8+729, associada à várzea da ribeira afluente da Ribeira da Senhora da Vitória. De referir que cerca de 0,5 % dos regadios localizados na faixa de atravessamento do Traçado 1 são salvaguardados por intermédio de viadutos.

Quadro 5.45 – Usos do Solo situados no Traçado 1. Percentagem de Afectação.

Uso do Solo	Percentagem de Afectação (%)
Plataforma	
Pinheiro Bravo	46,0
Castanheiro Manso + Eucalipto	0,4
Outras Folhosas	0,9
Vegetação arbustiva alta e Floresta Degradada ou de Transição	4,1
Vegetação Arbustiva Baixa (Matos)	5,7
Culturas de Sequeiro	8,5
Culturas de Regadio	14,2
Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	4,8
Outras Áreas Agrícolas e Florestais	8,5

Uso do Solo	Percentagem de Afectação (%)
Sistemas Culturais Parcelares Complexos	1,8
Infra-estruturas e Equipamentos - Vias de comunicação (Rodoviárias e ferroviárias)	0,2
Viaduto	
Pinheiro Bravo	1,2
Pinheiro Bravo + Outras Folhosas	0,5
Culturas de Regadio	0,5
Sistemas Culturais Parcelares Complexos	0,8
Outras Áreas Agrícolas e Florestais	1,1
Vegetação Arbustiva Baixa (Matos)	0,7

De referir também, com alguma importância, a afectação por parte de 4,8 % da extensão do traçado 1 sobre sistemas policulturais baseados no regadio (hortícolas), vinha, pomares e olival, com grande importância como produtos de autoconsumo.

As áreas com matos baixos são afectadas em cerca de 5,7 % do traçado 1, sendo de destacar a afectação ocorrida entre os Km's 4+164 - 4+794, na encosta da Granda, a nordeste da povoação da Sernanda.

No quadro seguinte, apresentam-se os troços quilométricos, a extensão e área afectadas de cada tipo de uso do solo pelo Traçado 1.

Quadro 5.46 – Caracterização dos Usos do Solo Atravessados no Traçado 1. Extensões e Áreas Afectadas

Quilometragem (aprox.)	Tipologia de Uso do Solo	Extensão Afectada (m)	Área Afectada (m ²)
0+000 - 0+024	Infra-estruturas e Equipamentos - Vias de comunicação (Rodoviárias e ferroviárias)	24	1200
0+024 - 0+412	Pinheiro Bravo	388	19400
0+412 - 0+456	Vegetação arbustiva alta e floresta degradada ou de transição	44	2200
0+456 - 0+510	Pinheiro Bravo	54	2700
0+510 - 0+755	Vegetação arbustiva alta e floresta degradada ou de transição	245	12250
0+755 - 1+098	Pinheiro Bravo	343	17150
1+098 - 1+137	Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	39	1950
1+137 - 1+216	Culturas de Sequeiro	79	3950
1+216 - 1+240	Culturas de Regadio	24	1200
1+240 - 1+273	Culturas de Sequeiro	33	1650
1+273 - 1+353	Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	80	4000

Quilometragem (aprox.)	Tipologia de Uso do Solo	Extensão Afetada (m)	Área Afetada (m2)
1+353 - 1+415	Culturas de Regadio	62	3100
1+415 - 1+508	Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	93	4650
1+508 - 1+538	Culturas de Sequeiro	30	1500
1+538 - 1+630	Culturas de Regadio	92	4600
1+630 - 1+703	Culturas de Sequeiro	73	3650
1+703 - 1+856	Outras Áreas Agrícolas e Florestais	153	7650
1+856 - 1+920	Culturas de Sequeiro	64	3200
1+920 - 1+952	Culturas de Regadio	32	1600
1+952 - 1+988	Sistemas Culturais Parcelares Complexos	36	1800
1+988 - 2+279	Pinheiro Bravo	291	14550
2+279 - 2+428	Outras Áreas Agrícolas e Florestais	149	7450
2+428 - 2+587	Vegetação arbustiva alta e floresta degradada ou de transição	159	7950
2+587 - 2+711	Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	124	6200
2+677 - 3+278	Pinheiro Bravo	567	28350
3+278 - 3+339	Vegetação arbustiva alta e floresta degradada ou de transição	61	3050
3+339 - 3+400	Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	61	3050
3+400 - 3+488	Culturas de Sequeiro	88	4400
3+488 - 3+584	Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	96	4800
3+584 - 3+622	Culturas de Sequeiro	38	1900
3+622 - 3+652	Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	30	1500
3+652 - 3+705	Culturas de Regadio	53	2650
3+705 - 3+885	Outras Áreas Agrícolas e Florestais	180	9000
3+885 - 3+915	Culturas de Regadio (Viaduto)	30	1500
3+915 - 3+981	Pinheiro Bravo + Outras Folhosas (Viaduto)	66	3300
3+981 - 4+012	Culturas de Regadio (Viaduto)	31	1550
4+012 - 4+076	Outras Áreas Agrícolas e Florestais (Viaduto)	64	3200
4+076 - 4+164	Vegetação arbustiva baixa (matos) (Viaduto)	88	4400
4+164 - 4+794	Vegetação arbustiva baixa (matos)	630	31500
4+794 - 5+134	Pinheiro Bravo	340	17000
5+134 - 5+269	Culturas de Sequeiro	135	6750
5+269 - 5+362	Outras Áreas Agrícolas e Florestais	93	4650
5+362 - 5+426	Pinheiro Bravo	64	3200
INÍCIO DO TROÇO COMUM COM AO TRAÇADO 2			
5+426 - 5+499	Vegetação arbustiva baixa (matos)	73	3650
5+499 - 5+585	Pinheiro Bravo (Viaduto)	86	4300
5+585 - 5+657	Outras Áreas Agrícolas e Florestais (Viaduto)	72	3600

Quilometragem (aprox.)	Tipologia de Uso do Solo	Extensão Afetada (m)	Área Afetada (m2)
5+657 - 5+758	Sistemas Culturais Parcelares Complexos (Viaduto)	101	5050
5+758 - 5+825	Pinheiro Bravo (Viaduto)	67	3350
5+825 - 6+144	Pinheiro Bravo	319	15950
6+144 - 6+292	Sistemas Culturais Parcelares Complexos	148	7400
6+292 - 6+852	Pinheiro Bravo	560	28000
6+852 - 6+899	Castanheiro Manso + Eucalipto	47	2350
6+899 - 7+151	Pinheiro Bravo	252	12600
7+151 - 7+216	Culturas de Sequeiro	65	3250
7+216 - 7+656	Pinheiro Bravo	440	22000
7+656 - 7+720	Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	64	3200
7+720 - 7+942	Pinheiro Bravo	222	11100
7+942 - 8+175	Culturas de Regadio	233	11650
FIM DO TROÇO COMUM COM AO TRAÇADO 2			
8+175 - 8+729	Culturas de Regadio	554	27700
8+729 - 9+234	Pinheiro Bravo	505	25250
9+234 - 9+294	Culturas de Regadio	60	3000
9+294 - 9+638	Pinheiro Bravo	344	17200
9+638 - 9+831	Culturas de Sequeiro	193	9650
9+831 - 9+960	Pinheiro Bravo	129	6450
9+960 - 10+017	Culturas de Sequeiro	57	2850
10+017 - 10+232	Pinheiro Bravo	215	10750
10+232 - 10+276	Culturas de Sequeiro	44	2200
10+276 - 10+430	Pinheiro Bravo	154	7700
10+430 - 10+571	Culturas de Regadio	141	7050
10+571 - 10+608	Sistemas Culturais Parcelares Complexos	37	1850
10+608 - 11+079	Pinheiro Bravo	471	23550
11+079 - 11+167	Culturas de Regadio	88	4400
11+167 - 11+284	Outras Áreas Agrícolas e Florestais	117	5850
11+284 - 11+691	Culturas de Regadio	407	20350
11+691 - 11+798	Outras Folhosas	107	5350
11+798 - 12+069	Outras Áreas Agrícolas e Florestais	271	13550
12+069 - 12+210	Culturas de Sequeiro	141	7050
12+210 - 12+295,687	Outras Áreas Agrícolas e Florestais	85,69	4284,5

De um modo geral, os impactes nos usos do solo podem-se classificar de negativos, directos, permanentes, irreversíveis e de magnitude significativa na afectação de áreas florestais, em especial de pinhal bravo e de áreas agrícolas de regadio, sendo de destacar, pela sua importância ao nível da

economia familiar e regional, como muito significativos os impactes ocorridos pela afectação de áreas agrícolas de regadio entre os km's 7+942 e 8+729 e pela afectação de pequenas vinhas, pomares e olival ao longo de todo o traçado.

Quanto à afectação do uso urbano é pouco expressiva sendo de destacar apenas a afectação de um anexo agrícola ao km 0+550, com impacte negativo, directo, permanente e irreversível e de magnitude significativa, a sul do traçado e ao km 6+680 irá inviabilizar o polidesportivo da Corredoura com impacte negativo, directo, permanente e irreversível e de magnitude muito significativa.

Traçado 2

Na faixa de desenvolvimento do Traçado 2, o pinhal bravo constitui, também, a principal forma de ocupação do solo, sendo atravessado em cerca de 47,6 % do traçado, com destaque, pela sua extensão considerável, a afectação deste uso entre os km's 4+397 - 4+961, km's 8+696 e 9+411 e os km's 9+916 e 10+587. De referir igualmente, a afectação de uma mancha de extensão significativa de pinhal bravo em associação a outras folhosas, entre os km's 0+273 e 1+228.

A segunda tipologia de uso mais afectada pelo Traçado 2 é a das culturas de regadio, com cerca de 13,3 % do traçado, destacando-se pela magnitude da extensão afectada, a mancha atravessada entre os km's 6+050 e 6+862. De referir que cerca de 0,4 % dos regadios localizados na faixa de atravessamento do Traçado 2 são salvaguardados por intermédio de viadutos.

Quadro 5.47 – Usos do Solo situados no Traçado 2. Percentagem de Afectação.

Uso do Solo	Percentagem de Afectação (%)
Plataforma	
Pinheiro Bravo	47,6
Castanheiro Manso + Eucalipto	0,3
Pinheiro Bravo + Outras Folhosas	8,2
Vegetação arbustiva alta e Floresta Degradada ou de Transição	2,5
Vegetação Arbustiva Baixa (Matos)	6,9
Culturas de Sequeiro	6,6
Culturas de Regadio	13,3
Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar)	1,5
Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	2,4
Sistemas Culturais Parcelares Complexos	1,1
Prados + Lameiros	0,6
Outras Áreas Agrícolas e Florestais	1,7

Infra-estruturas e Equipamentos - Vias de comunicação (Rodoviárias e ferroviárias)	0,3
Viaduto	
Pinheiro Bravo	3,3
Pinheiro Bravo + Eucalipto	0,3
Sistemas Culturais Parcelares Complexos	0,8
Culturas de Regadio	0,4
Outras Áreas Agrícolas e Florestais	2,1

Os sistemas policulturais baseados no regadio (hortícolas), vinha, pomares e olival são, no Traçado 2, afectados em apenas 2,4% da extensão do traçado.

As áreas com matos baixos são afectadas em cerca de 6,9 % do traçado 2, sendo de destacar a afectação ocorrida entre os Km's 2+293 e 2+972, na encosta da Granda, a norte da povoação da Sernanda.

No quadro seguinte, apresentam-se os troços quilométricos, a extensão e área afectadas de cada tipo de uso do solo pelo Traçado 2.

Quadro 5.48 – Caracterização dos Usos do Solo Atravessados no Traçado 2. Extensões e Áreas Afectadas

Quilometragem (aprox.)	Tipologia de Uso do Solo	Extensão Afectada (m)	Área Afectada (m ²)
0+000 - 0+021	Pinheiro Bravo	21	1050
0+021 - 0+054	Culturas de Sequeiro	33	1650
0+054 - 0+091	Infra-estruturas e Equipamentos - Vias de comunicação (Rodoviárias e ferroviárias)	37	1850
0+091 - 0+128	Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	37	1850
0+128 - 0+163	Pinheiro Bravo	35	1750
0+163 - 0+273	Culturas de Sequeiro	110	5500
0+273 - 1+228	Pinheiro Bravo + Outras Folhosas	955	47750
1+228 - 1+394	Vegetação arbustiva baixa (matos)	166	8300
1+394 - 1+553	Pinheiro Bravo	159	7950
1+553 - 1+632	Prados + Lameiros	79	3950
1+632 - 1+746	Pinheiro Bravo	114	5700
1+746 - 1+790	Outras Áreas Agrícolas e Florestais	44	2200
1+790 - 1+897	Culturas de Regadio	107	5350
1+897 - 2+293	Pinheiro Bravo	396	19800
2+293 - 2+972	Vegetação arbustiva baixa (matos)	679	33950
2+972 - 3+180	Pinheiro Bravo	208	10400

Quilometragem (aprox.)	Tipologia de Uso do Solo	Extensão Afectada (m)	Área Afectada (m2)
3+180 - 3+242	Outras Áreas Agrícolas e Florestais	62	3100
3+242 - 3+377	Culturas de Sequeiro	135	6750
3+377 - 3+467	Outras Áreas Agrícolas e Florestais	90	4500
3+467 - 3+537	Pinheiro Bravo	70	3500
INÍCIO DO TROÇO COMUM COM O TRAÇADO 1			
3+537 - 3+598	Vegetação arbustiva baixa (matos)	61	3050
3+598 - 3+691	Pinheiro Bravo (Viaduto)	93	4650
3+691 - 3+765	Outras Áreas Agrícolas e Florestais (Viaduto)	74	3700
3+765 - 3+865	Sistemas Culturais Parcelares Complexos (Viaduto)	100	5000
3+865 - 3+980	Pinheiro Bravo (Viaduto)	115	5750
3+980 - 4+251	Pinheiro Bravo	271	13550
4+251 - 4+397	Sistemas Culturais Parcelares Complexos	146	7300
4+397 - 4+961	Pinheiro Bravo	564	28200
4+961 - 5+006	Castanheiro Manso + Eucalipto	45	2250
5+006 - 5+262	Pinheiro Bravo	256	12800
5+262 - 5+324	Culturas de Sequeiro	62	3100
5+324 - 5+750	Pinheiro Bravo	426	21300
5+750 - 5+831	Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	81	4050
5+831 - 6+050	Pinheiro Bravo	219	10950
6+050 - 6+279	Culturas de Regadio	229	11450
FIM DO TROÇO COMUM COM O TRAÇADO 1			
6+279 - 6+862	Culturas de Regadio	583	29150
6+862 - 7+075	Pinheiro Bravo	213	10650
7+075 - 7+164	Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar)	89	4450
7+164 - 7+532	Pinheiro Bravo	368	18400
7+532 - 7+638	Vegetação arbustiva alta e Floresta degradada e / ou de transição	106	5300
7+638 - 7+838	Pinheiro Bravo	200	10000
7+838 - 7+861	Outras Áreas Agrícolas e Florestais	23	1150
7+861 - 8+301	Culturas de Regadio	440	22000
8+301 - 8+544	Pinheiro Bravo	243	12150
8+544 - 8+696	Vegetação arbustiva alta e Floresta degradada e / ou de transição	152	7600
8+696 - 9+411	Pinheiro Bravo	715	35750
9+411 - 9+533	Pinheiro Bravo (Viaduto)	122	6100
9+533 - 9+580	Culturas de Regadio (Viaduto)	47	2350
9+580 - 9+619	Pinheiro Bravo + Eucalipto (Viaduto)	39	1950
9+619 - 9+817	Outras Áreas Agrícolas e Florestais (Viaduto)	198	9900
9+817 - 9+916	Pinheiro Bravo (Viaduto)	99	4950

Quilometragem (aprox.)	Tipologia de Uso do Solo	Extensão Afectada (m)	Área Afectada (m2)
9+916 - 10+587	Pinheiro Bravo	671	33550
10+587 - 10+733	Culturas de Regadio	146	7300
10+733 - 10+930	Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	197	9850
10+930 - 10+984	Pinheiro Bravo	54	2700
10+984 - 11+050	Pinheiro Bravo + Outras Folhosas	66	3300
11+050 - 11+153	Culturas de Sequeiro	103	5150
11+153 - 11+200	Pinheiro Bravo	47	2350
11+200 - 11+310	Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar)	110	5500
11+310 - 11+567	Pinheiro Bravo	257	12850
11+567 - 11+641	Vegetação arbustiva alta e Floresta degradada e / ou de transição	74	3700
11+641 - 12+212	Pinheiro Bravo	571	28550
12+212 - 12+263	Pinhal Bravo + Outras Folhosas	51	2550
12+263 - 12+397	Pinheiro Bravo	134	6700
12+397 - 12+630	Culturas de Sequeiro	233	11650
12+630 - 12+861	Culturas de Regadio	231	11550
12+861 - 13+047,600	Culturas de Sequeiro	186,6	9330

De um modo geral, no Traçado 2, os impactes nos usos do solo podem-se classificar de negativos, directos, permanentes, irreversíveis e de magnitude significativa na afectação de áreas florestais, em especial de pinhal bravo e de áreas agrícolas de regadio, sendo de destacar, pela sua importância ao nível da economia familiar e regional, como muito significativos os impactes ocorridos pela afectação de áreas agrícolas de regadio entre os km's 6+050 e 6+862e pela afectação de pequenas vinhas, pomares e olival ao longo de todo o traçado.

Quanto à afectação do uso urbano é pouco expressiva, sendo de destacar a inviabilização do polidesportivo da Corredoura ao km 4+750 do Traçado 2, com impacte negativo, directo, permanente e irreversível e de magnitude muito significativa, a afectação de um anexo agrícola, ao km 7+000 do Traçado 2, a norte do traçado com impacte negativo, directo, permanente e irreversível e de magnitude muito significativa e de um pequeno anexo agro-florestal, ao km 10+090, a sul do traçado, com impacte negativo, directo, permanente e irreversível e de magnitude significativa.

Traçado 1+2

Nesta combinação de soluções são afectadas, principalmente, áreas de pinhal bravo, com cerca de 48,9 % do traçado a desenvolver-se sobre este tipo de uso, sendo de destacar, pela grande extensão afectada, os troços entre os km's 2+677e 3+278, Km's 6+292 e 6+852 do Traçado 1 e os km's 8+696 e

9+411 e km's 9+916 e 10+587 do Traçado 2, resultando em impactes negativos, irreversíveis e de magnitude significativa nestes troços.

A segunda forma de uso mais afectada corresponde às culturas de regadio, com 12,7 %, seguida das culturas de sequeiro com 7,5%.

Quadro 5.49 – Usos do Solo situados no Traçado 1+2. Percentagem de Afectação.

Uso do Solo	Percentagem de Afectação (%)
Plataforma	
Pinheiro Bravo	48,9
Castanheiro Manso + Eucalipto	0,3
Pinheiro Bravo + Outras Folhosas	0,8
Vegetação arbustiva alta e Floresta Degradada ou de Transição	5,6
Vegetação Arbustiva Baixa (Matos)	4,7
Culturas de Sequeiro	7,5
Culturas de Regadio	12,7
Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	5,2
Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar)	1,3
Outras Áreas Agrícolas e Florestais	4,0
Sistemas Culturais Parcelares Complexos	1,2
Infra-estruturas e Equipamentos - Vias de comunicação (Rodoviárias e ferroviárias)	0,2
Viaduto	
Pinheiro Bravo	2,5
Pinheiro Bravo + Eucalipto	0,3
Pinheiro Bravo + Outras Folhosas	0,4
Outras Áreas Agrícolas e Florestais	2,2
Culturas de Regadio	0,7
Sistemas Culturais Parcelares Complexos	0,7
Vegetação Arbustiva Baixa (Matos)	0,6

Ao nível do uso urbano são de destacar, a afectação de um anexo agrícola ao km 0+550 do Traçado 1, com impacte negativo, directo, permanente e irreversível e de magnitude significativa, a sul do traçado, ao km 6+680, a inviabilização do polidesportivo da Corredoura (troço comum Traçado 1 + 2) com impacte negativo, permanente, irreversível e de magnitude muito significativa, a afectação de um anexo, ao km 7+000, com impacte negativo, permanente, irreversível e de magnitude muito significativa, e a afectação de um pequeno anexo agroflorestal, ao km 10+090, no Traçado 2, com impacte negativo, permanente, irreversível de magnitude significativa.

Traçado 2 + 1

Nesta combinação de soluções são afectadas, predominantemente áreas de pinhal bravo, com cerca de 43,8 % do traçado a desenvolver-se sobre este tipo de uso, em especial entre km's 4+397 - 4+961 do Traçado 2, km's 8+729 e 9+234 no Traçado 1, com impactes negativos e de magnitude significativa.

A segunda forma de uso mais afectada corresponde às culturas de regadio, com 15,3 %, seguida das áreas de pinheiro bravo em conssociação com outras folhosas, com 9,2 % da combinação de traçados a afectar estes usos e da afectação de matos baixos e culturas de sequeiro, com 8,7 % e 7,5 % respectivamente.

Quadro 5.50 – Usos do Solo situados no Traçado 2+1. Percentagem de Afectação.

Uso do Solo	Percentagem de Afectação (%)
Plataforma	
Pinheiro Bravo	43,8
Castanheiro Manso + Eucalipto	0,4
Outras Folhosas	1,0
Pinheiro Bravo + Outras Folhosas	9,2
Vegetação Arbustiva Baixa (Matos)	8,7
Culturas de Sequeiro	7,5
Culturas de Regadio	15,3
Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	1,1
Sistemas Culturais Parcelares Complexos	1,8
Prados + Lameiros	0,8
Outras Áreas Agrícolas e Florestais	6,4
Infra-estruturas e Equipamentos - Vias de comunicação (Rodoviárias e ferroviárias)	0,4
Viaduto	
Pinheiro Bravo	2,0
Sistemas Culturais Parcelares Complexos	1,0
Outras Áreas Agrícolas e Florestais	0,7

A afectação a nível do uso urbano é pouco expressiva na combinação de soluções em estudo, sendo de destacar apenas, ao km 4+750, a inviabilização do polidesportivo da Corredoura (troço comum Traçado 1 + 2) com impacte negativo, permanente, irreversível e de magnitude muito significativa.

5.9.3 - ANÁLISE COMPARATIVA DAS SOLUÇÕES DE TRAÇADO

Da análise efectuada nos pontos anteriores do presente estudo foi possível elaborar o quadro seguinte:

Quadro 5.51 – Comparação das Soluções em estudo em termos de afectação dos usos do solo.

Uso do Solo	Soluções de Traçado - Percentagem de Afectação (%)			
	Traçado 1	Traçado 2	Traçado 1+ 2	Traçado 2 + 1
Pinheiro Bravo	46,0	47,6	48,9	43,8
Castanheiro Manso + Eucalipto	0,4	0,3	0,3	0,4
Pinheiro Bravo + Outras Folhosas	-	8,2	0,8	9,2
Outras Folhosas	0,9	-	-	1,0
Vegetação arbustiva alta e Floresta Degradada ou de Transição	4,1	2,5	5,6	-
Vegetação Arbustiva Baixa (Matos)	5,7	6,9	4,7	8,7
Culturas de Sequeiro	8,5	6,6	7,5	7,5
Culturas de Regadio	14,2	13,3	12,7	15,3
Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar)	-	1,5	1,3	-
Culturas Permanentes (Vinha, Olival, Pomar) + Culturas Anuais (Regadio, Sequeiro)	4,8	2,4	5,2	1,1
Sistemas Culturais Parcelares Complexos	1,8	1,1	1,2	1,8
Prados + Lameiros	-	0,6	-	0,8
Outras Áreas Agrícolas e Florestais	8,5	1,7	4,0	6,4
Infra-estruturas e Equipamentos - Vias de comunicação (Rodoviárias e ferroviárias)	0,2	0,3	0,2	0,4
Viadutos				
Pinheiro Bravo	1,2	3,3	2,5	2,0
Pinheiro Bravo + Eucalipto	-	0,3	0,3	-
Pinheiro Bravo + Outras Folhosas	0,5	-	0,4	-
Culturas de Regadio	0,5	0,4	0,7	-
Sistemas Culturais Parcelares Complexos	0,8	0,8	0,7	1,0
Outras Áreas Agrícolas e Florestais	1,1	2,1	2,2	0,7
Vegetação Arbustiva Baixa (Matos)	0,7	-	0,6	-

Da análise do quadro anterior, destaca-se o Traçado 1 como a solução mais favorável, em termos globais, na afectação dos sistemas florestais (Pinheiro e Folhosas), com 47,3 % do traçado a

desenvolver-se sobre estes usos, afectando, igualmente, menos parcelas de vinha, olival e pomar, de prados e lameiros. Esta solução apresenta-se, no entanto, mais desfavorável na afectação de parcelas de culturas de sequeiro e de outras áreas agrícolas e florestais, sendo, também, significativo o atravessamento de culturas de regadio. Esta solução apresenta-se, em termos gerais de afectação de parcelas de exploração agrícola como a mais desfavorável, com cerca de 29,3 % da sua extensão a desenvolver-se sobre esta forma de exploração do solo.

O Traçado 2 apresenta-se como a mais favorável na afectação de Sistemas Culturais Parcelares Complexos, bem como na afectação de Outras Áreas Agrícolas e Florestais. Esta solução apresenta-se mais desfavorável na afectação, em termos globais, dos sistemas florestais (Pinheiro e Folhosas), com cerca de 56,1% do traçado a desenvolver-se sobre este tipo de uso, sendo, também, mais desfavorável na afectação de parcelas de vinha, olival e pomares. Esta solução apresenta-se, em termos gerais de afectação de parcelas de exploração agrícola como a mais favorável com cerca de 25,5 % da sua extensão a desenvolver-se sobre esta forma de exploração do solo.

A combinação Traçado 1 + 2, apresenta-se como a mais favorável na afectação de sistemas culturais de regadio, sendo mais desfavorável na afectação de povoamentos puros de pinhal bravo e na afectação de áreas com vegetação arbustiva alta e floresta degradada ou de transição. Esta solução apresenta-se, em termos gerais de afectação de parcelas de exploração agrícola com cerca de 27,9 % da sua extensão a desenvolver-se sobre esta forma de exploração do solo.

A combinação Traçado 2 + 1, apresenta-se mais favorável na afectação de parcelas de olival, vinha e pomares e de culturas anuais e na afectação de manchas de povoamento puro de pinhal bravo, sendo mais desfavorável na afectação de sistemas culturais de regadio, na afectação de áreas de matos baixos, sendo também significativa a afectação de, em termos globais, sistemas florestais (Pinheiro e Folhosas), com 54,4 %.

Em conclusão e tendo em conta a grande uniformidade de ocupação do solo, característica da faixa em estudo e a acentuada alternância dos diferentes tipos de uso (em especial dos usos agrícola e florestal), é possível concluir que não existem diferenças muito significativas, em termos de afectações, por parte das diferentes soluções e combinação de soluções em análise.

Verifica-se, no entanto, que o Traçado 2 afecta, de um modo geral, uma maior extensão de sistemas florestais que qualquer outra alternativa, seguida do Traçado 2 + 1.

No que respeita aos usos agrícolas, o Traçado 1 afecta, no geral, uma maior extensão, sendo de referir, no entanto, que o traçado desta solução permite salvaguardar um maior número de parcelas de vinha, olival e pomares.

No que respeito às afectações do uso urbano as soluções em estudo não apresentam diferenças a relevar.

5.9.4 - IMPACTES CUMULATIVOS

Os impactes cumulativos sobre a vertente uso do solo prendem-se sobretudo com afectação de áreas agrícolas, pela construção de outras infra-estruturas previstas para a zona em estudo. Este impacte revela-se pouco significativo para o projecto em questão, uma vez que não estão previstas, para a área de estudo, infra-estruturas de grande dimensão que possam contribuir de forma significativa para os impactes cumulativos relacionados com a alteração do uso agrícola do solo.

5.9.5 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

5.9.5.1 - Fase de Construção

Na fase de construção deve ser tido em conta, o seguinte conjunto de medidas que contribuem para a minimização de impactes no uso actual do solo:

- Deverá ser definido um corredor de trabalho, o mais estreito possível a fim de evitar danos nos terrenos circundantes à estrada. De igual modo, a desmatação e limpeza deverão ser restritos apenas ao corredor e secção necessários para a implantação da estrada, evitando a degradação e alteração de solos em áreas desnecessárias;
- Deverá proceder-se à definição prévia de uma rede de caminhos de acesso à obra e de circulação, evitando a proliferação de trilhos;
- Deverá restringir-se a área e o tempo de trabalho ao mínimo indispensável com posterior recuperação, nomeadamente no que toca à execução dos trabalhos de reposição da configuração do terreno natural. Após a conclusão dos trabalhos, os solos das áreas não pavimentadas do estaleiro e dos acessos provisórios devem ser revolvidos de modo a serem descompactados e arejados, reconstituindo assim, na medida do possível, a sua vocação anterior;
- Devem ser definidos os locais de instalação dos estaleiros que deverão ser preferencialmente instalados em zonas já intervencionadas;

- Os estaleiros, áreas de empréstimo, locais de depósito e outros locais afectos à obra deverão localizar-se afastados das áreas urbanas, de cultivo, de lazer e culto, devendo preferencialmente, localizar-se no interior da área de intervenção ou em áreas degradadas. Devem privilegiar-se os locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos;
- Durante as obras deverão ser tomadas medidas contra a emissão de poeiras e escorrência de lamas. As primeiras poderão ser evitadas por humedecimento do solo seco e a segunda por concepção de barreiras específicas ou por cuidados redobrados na deposição de aterros;
- Deverão ser implementadas medidas de protecção de árvores ou arbustos, que pela proximidade, possam ser afectados pela obra, e sinalizar as espécies, que será inevitável retirar. Deverá ser feita a sua transplantação para um novo local;
- As operações de manutenção dos equipamentos têm que ser efectuadas em locais próprios, de forma a evitar derrames accidentais de combustíveis e/ou lubrificantes para o solo. Todos os resíduos têm que ser encaminhados para um depósito adequado, fora de áreas de bons solos agrícolas;
- Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afectadas pela obra;
- Deverá efectuar-se a reparação de todos os estragos causados, nomeadamente nos terrenos agrícolas, muros, vedações e serviços afectados, em consequência das obras e desvios de tráfego;
- As terras sobrantes deverão ser conduzidas a locais de depósito devidamente licenciados para o efeito, devendo evitar-se áreas de bons solos agrícolas. Salienta-se ainda que estas áreas deverão em fase de projecto de execução ser alvo de recuperação paisagística.

5.9.5.2 - Fase de exploração

No caso de derrame accidental de substâncias perigosas e seu escoamento do pavimento com consequente contaminação dos solos envolventes à via, deverá ser delimitada a área envolvente à zona do derrame, cuja dimensão dependerá da magnitude do derrame. Estes solos deverão ser submetidos a um período de “isolamento” (cuja duração dependerá do seu grau de susceptibilidade à poluição e da sua capacidade depuradora) evitando-se o seu uso para fins sensíveis, como é o caso da agricultura.

5.10 -ASPECTOS SÓCIO-ECONÓMICOS

5.10.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Na avaliação dos impactes sócio-económicos foram analisados para a fase de construção e para a fase de exploração as alterações induzidas a dois níveis: regional e local. Os impactes regionais têm como referência a envolvimento dos concelhos em estudo. Os impactes locais analisam os efeitos deste projecto ao nível da demografia e povoamento, do emprego, das actividades económicas e da qualidade de vida das populações, tendo como unidade de referência o concelho e os aglomerados populacionais.

A metodologia proposta para a descrição e classificação das alterações induzidas pela implementação deste projecto tem em conta a complexidade dos impactes na componente socioeconómica e a necessidade de considerar os seguintes aspectos:

- A situação de referência na ausência de intervenção;
- A diferenciação entre as fases de construção e de exploração;
- O dinamismo decorrente das novas necessidades induzidas pelo próprio projecto.

Serão também recomendados mecanismos e acções para a implementação de medidas, com vista à minimização dos impactes negativos e ao reforço e valorização dos impactes positivos do projecto.

5.10.2 - IMPACTES REGIONAIS

5.10.2.1 - Fase de Construção

Os impactes provocados pela construção do troço em estudo não se consideram muito significativos, do ponto de vista demográfico ao nível regional, apesar da dimensão da via ser passível de causar alterações significativas ao nível das componentes que a compõem. Efectivamente, ao nível demográfico, o contingente de trabalhadores necessários à realização da obra, apesar de ser elevado, não será suficiente para modificar os indicadores demográficos, correspondendo na sua maioria a trabalhadores que apenas permanecem durante a semana de trabalho na obra, podendo ser inclusive residentes na região.

No referente às actividades económicas e ao emprego, também não se consideram muito significativos os impactes uma vez que a construção da estrada apenas tem um efeito dinamizador ao nível do sector terciário, com alguma relevância a nível da restauração e da hotelaria, podendo igualmente ter um efeito

temporário sobre o emprego ao nível da mão-de-obra não especializada. Estes impactes nas actividades económicas e no emprego consideram-se positivos, mas temporários, reversíveis e pouco significativos.

Relativamente à qualidade de vida, não são de prever significativos impactes directos ou indirectos sobre a qualidade de vida das populações ao nível regional, uma vez que o traçado que será construído de raiz não condicionará o trânsito a nível regional, mas apenas local. No entanto, o desenvolvimento do traçado afectará sempre negativamente as populações, principalmente nas situações em que este se desenvolve muito próximo, sendo de esperar nalgumas situações repercussões negativas em termos de circulação rodoviária, durante a fase de construção.

Nos troços da via onde poderá existir interferência com estrada actual, devido aos inevitáveis condicionalismos em termos de circulação rodoviária, são de esperar também a este nível repercussões negativas. Durante os trabalhos, poder-se-á verificar algum constrangimento de tráfego. No entanto, sempre que possível optar-se-á pela reorientação do tráfego, das vias principais para as vias secundárias. Esta reorganização terá impactes negativos, tais como, incómodo dos automobilistas, face às alterações provocadas, ao adensamento de tráfego e à uma menor velocidade de circulação a que os mesmos se vêem obrigados, bem como um aumento de tráfego nas vias secundárias.

Prevê-se, também, ainda um acréscimo da circulação de veículos pesados nestas vias durante os trabalhos de construção, dado que serão as vias de acesso principais à zona de obra. Contudo, este impacte, apesar de negativo, considera-se temporário e pouco significativo.

Globalmente, considera-se que o impacte provocado em termos regionais ao nível da qualidade de vida das populações, apesar de temporário e reversível, é negativo e pouco significativo.

5.10.2.2 - Fase de Exploração

Os principais impactes a nível regional far-se-ão sentir em termos da melhoria das acessibilidades, passando a dispor de ligações mais rápidas e seguras, o que terá reflexos na dinamização das actividades económicas (indústria, comércio e turismo) e poderá contribuir para um acréscimo no investimento da região.

A construção deste troço terá certamente efeitos positivos a nível regional, no que diz respeito aos serviços prestados. Esta via permite libertar mais as estradas municipais. Esta situação reflecte-se directamente nas condições de segurança, esperar-se-á uma redução do número de acidentes e nos tempos de deslocação que passam a ser menores, melhorando de forma sensível a qualidade de vida das populações locais.

Os impactes regionais nesta fase de exploração são globalmente classificados de positivos e significativos correspondendo a uma melhoria geral de infra-estrutura rodoviária e das suas interligações.

5.10.3 - IMPACTES LOCAIS

5.10.3.1 - Fase de Construção

Para o efeito do presente relatório consideram-se impactes locais, os exercidos ao nível das componentes que caracterizam o descritor sócio-económico, na área de influência imediata do traçado, nomeadamente nas freguesias de Rio de Loba, Cavernães, São Pedro de France, Santos Evos (concelho de Viseu) e freguesia de Sátão (concelho de Sátão).

Serão avaliados os impactes na demografia e emprego, nos aglomerados populacionais mais próximos do traçado considerados áreas sensíveis, nas afectações urbanas, nas áreas agrícolas, nos equipamentos colectivos e acessibilidades e circulações locais.

Demografia, Emprego e Actividades Económicas

Para a componente demografia e povoamento, os impactes principais traduzem-se no aumento do número de pessoas presentes na área de intervenção. O número estimado de trabalhadores afectos à obra poderá levar a que ocorra uma alteração pontual da população presente e na estrutura do emprego. Ao nível dos indicadores demográficos, o seu efeito poderá ter algum significado, sendo este um impacte positivo, reversível, temporário e significativo.

No que concerne ao emprego os impactes estão essencialmente relacionadas com a contratação de mão-de-obra local por parte dos empreiteiros envolvidos na construção da obra. Trata-se de um impacte de difícil avaliação uma vez que o mesmo depende do esforço de contratação e da oferta de mão-de-obra. O impacte considera-se sempre positivo, embora temporário e reversível.

Como impacte positivo, embora temporário e significativo salienta-se a presença de efectivos externos que poderão ter efeitos estimulantes ao nível das actividades de restauração e hotelaria. Considera-se que este impacte terá uma magnitude significativa, uma vez que será expectável um grande fluxo de pessoas externas devido à dimensão dos trabalhos a realizar.

Aglomerados Populacionais

Os impactes da fase de construção de um empreendimento, na qualidade de vida das populações, consistem, fundamentalmente, nas perturbações exercidas no quotidiano dos habitantes das povoações directamente afectadas pelo traçado, estando, regra geral, os factores mais importantes associados às alterações das acessibilidades e ao efeito provocado pelo aumento do ruído e diminuição da qualidade do ar.

Os impactes decorrentes do aumento do ruído e da diminuição da qualidade do ar (provocados pela circulação de pessoas e máquinas, movimentos de terras, etc.) podem ter consequências bastante negativas no conforto e segurança dos habitantes da envolvente directa da obra. Localmente podem verificar-se impactes negativos, significativos, reversíveis e de carácter temporário nas seguintes zonas de ocupação habitacional ou de permanência humana.

Em termos de dimensionamento das povoações serão utilizados os seguintes critérios:

- Algumas habitações ou povoação de pequena dimensão (menos de 10 habitações);
- Povoação de média dimensão (entre 10 e 50 habitações);
- Povoação de grande dimensão (mais de 50 habitações).

Nos quadros seguintes são identificados os aglomerados populacionais localizados na proximidade das soluções do traçado (a cerca de 200 m de distância).

Quadro 5.52 – Caracterização dos aglomerados populacionais situados na proximidade da Traçado 1

Ponto	Povoação	Lado/Distância à Via (m)	Quilometragem (aprox.)	Caracterização
1	Barbeita	Dir. / 30 m	0+000 – 1+000	Aglomerado de grande dimensão
2	Pinheiro Bordalo	Dir. / 83 m	1+500 – 1+700	Aglomerado de grande dimensão
3	Carragoso	Dir. / 100 m	1+700 – 2+700	Aglomerado de grande dimensão
4	Sernada	Esq. / 100 m	3+560 – 3+765	Aglomerado de grande dimensão
5	Recouço	Dir. / 180 m	5+500	Aglomerado de pequena dimensão
6	Corredoura	Esq. / 80 m	6+600 – 6+900	Aglomerado de média dimensão
7	Carragosela	Esq. / 75 m	7+080 – 7+370	Aglomerado de média dimensão

Ponto	Povoação	Lado/Distância à Via (m)	Quilometragem (aprox.)	Caracterização
8	Cavernães	Esq. / 195 m	7+900 – 8+175	Aglomerado de grande dimensão
9	Regadinha	Esq. / 85 m	8+360 – 8+750	Aglomerado de média dimensão
10	Juncal	Esq. / 190 m	9+000 – 9+400	Aglomerado de grande dimensão
11	Taboadelo	Dir. / 195 m	9+600 – 9+800	Aglomerado de média dimensão
12	Travassos	Esq. / 150 m	11+000 – 11+270	Aglomerado de grande dimensão

Quadro 5.53 – Caracterização dos aglomerados populacionais situados na proximidade da Traçado 2

Ponto	Povoação	Lado/Distância à Via (m)	Quilometragem (aprox.)	Caracterização
4	Sernada	Dir. / 250 m	1+850 – 2+150	Aglomerado de média dimensão
5	Recouço	Dir. / 150 m	3+700	Aglomerado de pequena dimensão
6	Corredoura	Esq. / 80 m	4+700 – 5+000	Aglomerado de média dimensão
7	Carragosela	Esq. / 80 m	5+200 – 5+470	Aglomerado de grande dimensão
8	Cavernães	Esq. / 150 m	6+000 – 6+300	Aglomerado de grande dimensão
13	Silvares	Dir. / 70 m	7+150 – 7+400	Aglomerado de média dimensão
14	Laboeira	Dir. / 50 m	7+750	Aglomerado de média dimensão
15	Figueiredo	Dir. / 200 m	10+000	Aglomerado de média dimensão
16	Tapadas	Dir. / 100 m	10+750	Aglomerado de pequena dimensão
17	Outeirinho	Esq. / 100 m	10+850	Aglomerado de pequena dimensão
18	Casal de Esporão	Dir. / 170 m	11+000 – 11+200	Aglomerado de grande dimensão
19	Contige	Dir. / 30 m	Final do traçado	Aglomerado de grande dimensão
20	Quinta do Pereira	Esq. / 100 m	Final do traçado	Aglomerado de pequena dimensão

Quadro 5.54 – Caracterização dos aglomerados populacionais situados na proximidade do Traçado 1+2

Ponto	Povoação	Lado/Distância à Via (m)	Quilometragem (aprox.)	Caracterização
Traçado 1				
1	Barbeita	Dir. / 30 m	0+000 – 1+000	Aglomerado de grande dimensão
2	Pinheiro Bordalo	Dir. / 83 m	1+500 – 1+700	Aglomerado de grande dimensão
3	Carragoso	Dir. / 100 m	1+700 – 2+700	Aglomerado de grande dimensão
4	Sernada	Esq. / 100 m	3+560 – 3+765	Aglomerado de grande dimensão
5	Recouço	Dir. / 180 m	5+500	Aglomerado de pequena dimensão
6	Corredoura	Esq. / 80 m	6+600 – 6+900	Aglomerado de média dimensão
7	Carragosela	Esq. / 75 m	7+080 – 7+370	Aglomerado de média dimensão
8	Cavernães	Esq. / 195 m	7+900 – 8+175	Aglomerado de grande dimensão
Traçado 2				
13	Silvares	Dir. / 70 m	7+150 – 7+400	Aglomerado de média dimensão
14	Laboeira	Dir. / 50 m	7+750	Aglomerado de média dimensão
15	Figueiredo	Dir. / 200 m	10+000	Aglomerado de média dimensão
16	Tapadas	Dir. / 100 m	10+750	Aglomerado de pequena dimensão
17	Outeirinho	Esq. / 100 m	10+850	Aglomerado de pequena dimensão
18	Casal de Esporão	Dir. / 170 m	11+000 – 11+200	Aglomerado de grande dimensão
19	Contige	Dir. / 30 m	Final do traçado	Aglomerado de grande dimensão
20	Quinta do Pereira	Esq. / 100 m	Final do traçado	Aglomerado de pequena dimensão

Quadro 5.55 – Caracterização dos aglomerados populacionais situados na proximidade do Traçado 2+1

Ponto	Povoação	Lado/Distância à Via (m)	Quilometragem (aprox.)	Caracterização
Traçado 2				
4	Sernada	Dir. / 250 m	1+850 – 2+150	Aglomerado de média dimensão

Ponto	Povoação	Lado/Distância à Via (m)	Quilometragem (aprox.)	Caracterização
5	Recouço	Dir. / 150 m	3+700	Aglomerado de pequena dimensão
6	Corredoura	Esq. / 80 m	4+700 – 5+000	Aglomerado de média dimensão
7	Carragosela	Esq. / 80 m	5+200 – 5+470	Aglomerado de grande dimensão
8	Cavernães	Esq. / 150 m	6+000 – 6+300	Aglomerado de grande dimensão
Traçado 1				
9	Regadinha	Esq. / 85 m	8+360 – 8+750	Aglomerado de média dimensão
10	Juncal	Esq. / 190 m	9+000 – 9+400	Aglomerado de grande dimensão
11	Taboadelo	Dir. / 195 m	9+600 – 9+800	Aglomerado de média dimensão
12	Travassos	Esq. / 150 m	11+000 – 11+270	Aglomerado de grande dimensão

Da análise dos quadros anteriores verifica-se que o Traçado 1 + 2 é o menos favorável, na medida em que se aproxima/interfere com um maior número de aglomerados urbanos, nomeadamente 16 aglomerados (7 de grande dimensão, 5 de média dimensão e 4 de pequena dimensão). É também neste traçado que os aglomerados se encontram mais próximos do traçado, comparativamente com o Traçado 2 + 1 (traçado mais favorável), que se aproxima de 9 aglomerados, 4 de grande dimensão, 4 de média dimensão e 1 de pequena dimensão.

Afectações de Urbanas

Ao nível da população residente e do povoamento, é possível verificar que algumas edificações serão afectadas (Quadro 5.56), sendo necessária a sua demolição. Este é um impacte negativo, irreversível, permanente e significativo.

Quadro 5.56 – Localização das afectações

Traçados	Localização das afectações
Traçado 1	• km 1+060 – Armazéns de apoio à pedreira; • km 3+625 – Anexo agrícola;
Traçado 2	• km 0+150 (nó do início da traçado 2) – Habitação; • km 7+200 – Oficina (parcialmente afectada); • km 10+750 – Vinhas inviabilizadas

Traçados	Localização das afectações
	pelo traçado; Final do traçado – Logradouro de habitação.
Traçado 1 + 2	- km 1+025 – Armazéns de apoio à pedreira; - km 3+625 – Anexo agrícola; - km 7+200 – Oficina (parcialmente afectada); - km 10+750 – Vinhas inviabilizadas pelo traçado; - Final do traçado – Logradouro de habitação.
Traçado 2 + 1	km 0+150 (nó do início da traçado 2) – Habitação;

Da análise do quadro anterior verifica-se que o Traçado 1 + 2 é o menos favorável, na medida em que poderá provocar a demolição e afectação de um maior número de construções, que as restantes. No entanto, refere-se que os Traçados 2 e Traçado 2 + 1 poderão provocar a demolição de uma habitação, enquanto o Traçado 1 + 2 provocará a demolição de armazéns, anexos e uma vinha.

Equipamentos Colectivos

Para além das habitações afectadas referidas, existem também equipamentos colectivos que serão inviabilizadas com a construção do traçado em estudo. Este impacte considera-se negativo, irreversível, permanente e significativo.

Nos quadros seguintes referem-se os equipamentos colectivos que se situam numa faixa de 250 m dos traçados em análise, por solução e por ponto quilométrico. De notar que a referência aos lados da estrada (direito ou esquerdo) é atribuída considerando o sentido crescente da quilometragem.

Quadro 5.57 – Equipamentos colectivos identificados nas proximidades da Traçado 1.

Pk aproximado	Equipamento	Lado da Via/ Distância aproximada (m)
6+650	Polidesportivo e casa de apoio inviabilizados	Dir. / Adjacente

Quadro 5.58 – Equipamentos colectivos identificados nas proximidades da Traçado 2

Pk aproximado	Equipamento	Lado da Via/ Distância aproximada (m)
1+000	Centro hípico e cantinho dos animais.	Dir. / 225
1+750	Campo de jogos abandonado	Dir. / 200
4+750	Polidesportivo e casa de apoio inviabilizados	Dir. / Adjacente
9+900	Campo desportivo da Associação Cultural Desportiva e Recreativa de Solidariedade Social de São Pedro de France	Dir. / 150
10+100	Reabilitação do Parque de Lazer da Srª do Rosário	Dir./100

Quadro 5.59 – Equipamentos colectivos identificados nas proximidades do Traçado 1+2

Pk aproximado	Equipamento	Lado da Via/ Distância aproximada (m)
Traçado 1		
6+650	Polidesportivo e casa de apoio inviabilizados	Dir. / Adjacente
Traçado 2		
9+900	Campo desportivo da Associação Cultural Desportiva e Recreativa de Solidariedade Social de São Pedro de France	Dir. / 150
10+100	Reabilitação do Parque de Lazer da Srª do Rosário	Dir./100

Quadro 5.60 – Equipamentos colectivos identificados nas proximidades do Traçado 2+1

Pk aproximado	Equipamento	Lado da Via/ Distância aproximada (m)
Traçado 2		
1+000	Centro hípico e cantinho dos animais.	Dir. / 225
1+750	Campo de jogos abandonado	Dir. / 200
4+750	Polidesportivo e casa de apoio inviabilizados	Dir. / Adjacente

Por observação do exposto nos quadros anteriores, verifica-se a proximidade de um total de 6 equipamentos colectivos. Constatase que, pelo número de equipamentos nas suas proximidades (1 equipamento), o Traçado 1 é o mais favorável.

Acessibilidades e Circulações Locais

Consideráveis são os impactes negativos criados sobre as acessibilidades que implicam cortes ou pelo menos o condicionamento do trânsito, nomeadamente:

- no Traçado 1:
 - Nó 1 (no início do traçado); PI 1 (km 1+000); Rotunda 1 (km 2+718); PS 1 (km 3+700);
 - Viaduto 1 (entre o km 4+000 e o km 4+075); Viaduto 2 (entre o km 5+473 e o km 5+863);
 - PS 2 (km 6+727); Rotunda 2 (km 8+172); PS 3 (km 9+542); PI 2 (km 11+295); Rotunda 3 (no final do traçado).
- no Traçado 2:
 - Nó 1 (no início do traçado); Rotunda 1 (km 1+416); Viaduto 1 (entre o km 3+585 e o km 3+975); PS 2 (km 4+838); Rotunda 2 (km 6+262); PS 2 (km 7+210); Viaduto 2 (entre o km 9+410 e o km 9+863); PS 3 (km 10+354); Rotunda 3 (km 10+930); Rotunda 4 (no final do traçado).
- no Traçado 1+2:
 - Traçado 1:
 - Nó 1 (no início do traçado); PI 1 (km 1+000); Rotunda 1 (km 2+718); PS 1 (km 3+700); Viaduto 1 (entre o km 4+000 e o km 4+075); Viaduto 2 (entre o km 5+473 e o km 5+863); PS 2 (km 6+727); Rotunda 2 (km 8+172);
 - Traçado 2:
 - PS 2 (km 7+210); Viaduto 2 (entre o km 9+410 e o km 9+863); PS 3 (km 10+354); Rotunda 3 (km 10+930); Rotunda 4 (no final do traçado).
- no Traçado 2+1:
 - Traçado 2:
 - Nó 1 (no início do traçado); Rotunda 1 (km 1+416); Viaduto 1 (entre o km 3+585 e o km 3+975); PS 2 (km 4+838); Rotunda 2 (km 6+262);
 - Traçado 1:
 - PS 3 (km 9+542); PI 2 (km 11+295); Rotunda 3 (no final do traçado).

Nesta matéria verifica-se que o Traçado 2+1 é o mais favorável, uma vez que implicará o corte e/ou condicionamento de trânsito em menos locais que os outros traçados. O Traçado 1+2 mostra-se como mais desfavorável.

Estes impactes consideram-se temporários, reversíveis e significativos, uma vez que poderão ser diminuídos pela garantia de acessos temporários.

Um impacte importante prende-se com as inevitáveis interferências na rede de acessibilidades locais, nomeadamente com a EN 229. De forma a minimizar os impactes inerentes à realização da obra, nomeadamente em termos de desvios de tráfego, deverão adoptar-se sempre que possível técnicas / processos construtivos e faseamentos de construção que garantam o mínimo de perturbação ao nível da circulação rodoviária.

Os estaleiros da obra, apesar de ainda não terem a sua localização definida, deverão ocorrer se possível fora das áreas mais densamente habitadas, utilizando preferencialmente terrenos já impermeabilizados. Uma localização preferencial corresponde à sua implantação na proximidade de vias de comunicação existentes, de modo a que os acessos se efectuem sem grandes perturbações suplementares em terrenos não intervencionados.

Globalmente, ao nível da qualidade de vida, e face à análise efectuada, pode concluir-se que os impactes são considerados negativos temporários e significativos.

Na fase de construção da via rodoviária pode-se concluir que o Traçado 2+1 é o que se mostra mais favorável, sendo na globalidade o Traçado 1+2 o mais desfavorável.

5.10.3.2 - Fase de Exploração

O impacte mais significativo decorrente do desenvolvimento deste projecto é a melhoria das vias de comunicação no Centro do país, contribuindo para um acréscimo no investimento da região. Conjugado com programas adequados deverá levar a uma correcta gestão do uso dos solos no sentido de aproveitar para a agricultura os solos potencialmente capazes, gerir adequadamente a área florestal com o intuito de preservar e melhorar as condições ambientais, e investir correctamente e em locais apropriados no sector industrial e nos serviços, tendo sempre em consideração as condições existentes e as necessidades locais e regionais.

Demografia, Emprego e Actividades Económicas

Analisando a implementação do projecto ao nível da demografia e povoamento, os impactes advêm naturalmente das novas condições criadas pela existência de um novo eixo viário, que permite a maior facilidade de acesso entre Viseu e Sátão. A maior facilidade de acessos favorece a expansão de áreas residenciais e a densificação urbana, em particular na envolvente dos pontos de ligação à via, ou seja, na proximidade dos nós. De um modo geral, a existência de uma fácil e rápida acessibilidade induzirá o aumento da capacidade de atracção das áreas envolventes, sendo o seu crescimento contudo orientado pelas intervenções de ordenamento das câmaras municipais. No que se refere à demografia e povoamento, pode concluir-se que os impactes considerados são positivos e pouco significativos.

O emprego directo criado pelo eixo viário em análise está relacionado com actividades de manutenção (sinalização, limpeza de bermas, taludes e vistorias às obras de drenagem). O número de trabalhadores necessários, para este efeito, não será significativo no contexto do emprego local. Outras intervenções de maior dimensão na via são asseguradas por empreiteiros externos, que poderão ocasionalmente recrutar trabalhadores localmente. Assim, as implicações directas em termos de emprego, embora potencialmente positivas são pouco significativas.

O emprego indirecto gerado na fase de exploração está relacionado com as potencialidades de desenvolvimento criadas, nomeadamente com condições para atrair novas instalações ligadas ao sector secundário e terciário. Para a população dos concelhos de Viseu e Sátão as oportunidades de emprego serão assim potencialmente positivas.

Aglomerados Populacionais

Como impactes negativos na qualidade de vida das populações mantêm-se os anteriormente identificados para a fase de construção, caracterizados por um aumento do ruído e vibrações na envolvente e pela diminuição da qualidade do ar decorrentes da circulação automóvel, nomeadamente nas áreas sensíveis supra identificadas, onde a via se aproxima de habitações. Trata-se de um impacte negativo, permanente e significativo, embora minimizável.

5.10.4 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE TRAÇADO

Relativamente ao impacte associado à diminuição temporária da qualidade de vida das populações, devido ao aumento do ruído e da diminuição da qualidade do ar (quer na fase de construção quer na de exploração), o Traçado 2+Traçado 1 afigura-se como a solução mais vantajosa pela sua proximidade a um menor número de receptores sensíveis. Pela razão contrária, aponta-se a conjugação do Traçado 1 + Traçado 2 como a solução mais penalizante.

No que se refere à provável demolição de construções existentes ou afectação das respectivas propriedades, nomeadamente de anexos e arrumos / construções de apoio, da análise efectuada verifica-se que o Traçado 1 + 2 e o traçado 2 são os menos favoráveis, na medida em que poderão provocar a demolição e afectação de um maior número de construções, que as restantes. Refere-se o Traçado 1 como o mais vantajoso por afectar um menor número de construções, seguido do Traçado 2+1 que poderá afectar uma construção correspondente a uma habitação. Para além da afectação das construções referidas, existem também equipamentos colectivos que serão inviabilizadas com a construção do traçado em estudo. Constata-se que todas as soluções irão inviabilizar o campo polidesportivo da Corredoura. Neste aspecto, o Traçado 1 apresenta ligeira vantagem relativamente aos

restantes por apresentar um maior afastamento aos restantes equipamentos identificados.

Quanto às alterações sobre as acessibilidades locais, na fase de obra, que implicam cortes ou pelo menos o condicionamento do trânsito verifica-se que o Traçado 2+1 é o mais favorável, uma vez que implicará um menor número de cortes e/ou condicionamentos de trânsito. O Traçado 1+2 mostra-se como mais desfavorável.

Na fase de construção da via rodoviária pode-se concluir que o Traçado 2+1 é o que se mostra mais favorável, sendo na globalidade o Traçado 1+2 o mais desfavorável.

5.10.5 - IMPACTES CUMULATIVOS

Os impactes cumulativos sobre a vertente socioeconómica estão associados aos impactes negativos decorrentes do desenvolvimento urbano e industrial, no sentido em que pressionam as acessibilidades existentes. Por outro lado, a construção do projecto em apreço, irá contrabalançar este efeito, promovendo uma melhoria nas acessibilidades locais.

5.10.6 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Com o objectivo de minimizar os impactes negativos na componente socio-económica, preconizam-se as medidas de minimização que se descrevem seguidamente, a implementar durante a fase prévia à obra e fases de construção e de exploração do traçado.

- A localização dos estaleiros deverá ser criteriosamente escolhida, não devendo ser utilizados solos com boa capacidade agrícola, especialmente os classificados como RAN e identificados no capítulo da avaliação de impactes. Também devem ser excluídas desta localização a proximidade de áreas habitacionais. Esta medida também se aplica à localização das eventuais áreas de depósito temporário de terras e materiais;
- Definir previamente trajectos para circulação de máquinas e veículos afectos à obra, por forma e evitar o trânsito desordenado e assim, melhorar as condições de segurança para trabalhadores e utentes da via pública. O trânsito da obra deverá ser feito pelas vias menos utilizadas ou por caminhos próprios. O plano de circulação a elaborar deverá contemplar a consulta da autarquia e outras entidades competentes;
- Elaborar um plano de desvio de trânsito e de percursos alternativos para circulação rodoviária e pedonal, que garanta a menor perturbação possível em termos de mobilidade da população e

para o qual deverá ser consultada a autarquia e outras entidades competentes. Este plano deverá ser divulgado atempadamente;

- Sinalizar de forma adequada e esclarecedora a área de obra e respectivos acessos, procedendo à vedação temporária das áreas de maior movimentação de solos, nomeadamente ao nível das escavações;
- Não efectuar as actividades mais ruidosas junto das áreas habitacionais durante o período nocturno;
- No caso de desmonte dos materiais com explosivos, deverão ser efectuados avisos prévios às populações locais e à circulação. A sua execução deverá ter em conta os cuidados necessários para que não haja afectação de habitações, pessoas e veículos;
- Interferir o mínimo possível com caminhos e serventias actualmente utilizadas, prevendo atempadamente alternativas, principalmente para os caminhos cortados de forma permanente;
- Restabelecer de forma permanente todos os caminhos agrícolas e florestais cortados temporária ou definitivamente;
- Sempre que possível deverá ser utilizada mão-de-obra local na fase de construção, beneficiando a população residente dos lugares próximos do empreendimento. Esta medida funciona como contrapartida pela afectação que incide de forma mais directa sobre a população da área próxima da intervenção;
- Informar, devida e atempadamente, a população local, das características do projecto e dos condicionalismos que provocará ao seu dia-a-dia com especial incidência nas condições de segurança e limitações à zona de obra, fazendo também referência aos seus objectivos, benefícios e calendarização prevista;
- Deverá ser previsto um gabinete de atendimento público da população para recepção de eventuais reclamações/comentários sobre as obras, no sentido de corrigir, de uma forma participada e atempada, eventuais constrangimentos no quotidiano da população, como a mobilidade, ou outros aspectos relacionados com a fase de construção. O gabinete deverá dispor de telefone, e, se possível, endereço electrónico para o envio de reclamações/comentários;
- Os veículos pesados afectos à obra, sempre que transportem terras e se verifiquem situações de vento forte ou chuvas intensas, deverão circular com coberturas adequadas, que impeçam a dispersão de materiais;
- Também deverá ser recomendada a circulação das viaturas afectas às obras com os faróis ligados em “médios” durante o dia. Tal facto reduzirá a possibilidade de ocorrência de acidentes nas localidades atravessadas, limitando ao mesmo tempo a perturbação do quotidiano dos habitantes dessas localidades;
- Os acessos à obra e às áreas de estaleiro deverão ser mantidos limpos, evitando a sujidade do pavimento na via pública através de limpezas regulares dos pneus dos camiões e máquinas;

- A afectação de serviços (luz, telecomunicações, água e gás) deverá ser comunicada à população com a devida antecedência e com informação (período e duração da afectação) que permita aos utentes aumentar a percepção de controlo e gerir a situação de incomodidade no seu quotidiano;
- Reparar atempadamente todos os danos verificados no decurso das actividades associadas à obra, em habitações e outras edificações;
- Promover a formação e sensibilização dos trabalhadores, visando a importância do seu desempenho na melhoria da qualidade ambiental na área afectada à obra;
- Antes da entrada em funcionamento da estrada deverão ser recuperados os acessos temporários, bem como estradas e caminhos danificados durante a realização das obras;
- Assegurar medidas de minimização de ruído, nomeadamente barreiras acústicas, sempre que ocorrerem situações de incomodidade da população.

5.11 - PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

5.11.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Na avaliação dos impactes em matéria de planeamento e ordenamento do território foi analisada em detalhe a afectação das áreas classificadas nas Plantas de Ordenamento dos PDM dos concelhos e que se encontram representadas no Desenho n.º EN299-EP.EIA-23 – Planta Síntese de Ordenamento, constante do Tomo 1.3 (Peças desenhadas) do presente estudo.

No presente capítulo apresentam-se ainda medidas, com vista à minimização dos impactes negativos e ao reforço e valorização dos impactes positivos do projecto.

5.11.2 - IMPACTES NAS FASES DE CONSTRUÇÃO E DE EXPLORAÇÃO

De forma a determinar os impactes provocados pelas soluções de traçado em apreço, procurou-se quantificar as áreas superficiais efectivamente ocupadas pela estrada. As afectações de tais áreas iniciam-se na fase de construção do traçado estendendo-se, naturalmente, à fase de exploração do mesmo.

5.11.2.1 - Fase de construção

Planos de Bacia Hidrográfica

A área em estudo insere-se na área de abrangência dos Planos de Bacia Hidrográfica do rio Mondego e rio Vouga, no entanto a construção e a exploração dos traçados em estudo não contraria as directrizes estratégicas de gestão, bem como as normas específicas estabelecidas nos planos, com vista a alcançar os objectivos ambientais e sócio-económicos do mesmo. Assim não se prevêem impactes significativos decorrentes da construção e exploração dos traçados em estudo.

Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT-Centro)

Apesar da área de abrangência do PROT – Centro englobar a área de estudo, pode referir-se a construção e a exploração dos traçados em estudo não interferem com as medidas previstas neste plano, o que leva a que não se prevejam impactes significativos decorrentes da implantação dos traçados.

Plano Regional de Ordenamento Florestal

O PROF do Dão Lafões estabelece normas de utilização e ocupação florestal destes espaços, de forma a promover e garantir a produção sustentada do conjunto de bens e serviços a eles associados, salvaguardando os objectivos da política florestal nacional.

Os corredores de traçado em estudo interceptam uma unidade homogénea, definida no PROF do Dão Lafões:

- Sub-região homogénea “Floresta da Beira Alta”, que tem como objectivos específicos aumentar a área arborizada dos espaços florestais e promover a sua recuperação através da arborização com espécies de elevado potencial produtivo para a região, aumentar e adequar a totalidade dos espaços florestais ao uso para actividades de contemplação da paisagem, recreio e lazer ligadas à natureza, proteger as vertentes dos rios Vouga, Dão e Mondego e seus afluentes, desenvolver a prática da pesca nas águas interiores associada ao aproveitamento para recreio nos espaços florestais e executar planos de gestão adequados nos espaços florestais sob gestão da Administração Pública, tornando-os modelos a seguir pelos particulares.

A ocupação do solo pelas soluções de traçado não é compatível com os objectivos para esta sub-região, no que diz respeito a:

- Aumentar a área arborizada dos espaços florestais;
- Aumentar e adequar a totalidade dos espaços florestais ao uso para actividades de contemplação da paisagem, recreio e lazer ligadas à natureza.

Dentro desta área homogénea, os traçados em estudo interceptam as seguintes zonas sensíveis para a conservação:

- Corredores Ecológicos:
 - Traçado 1: entre o km 3+125 e o km 7+050; entre o km 7+500 e o km 10+250; entre o km 10+500 ao km 11+450;
 - Traçado 2: entre o km 2+250 e o km 5+250; entre o km 5+500 e o km 12+200;
 - Traçado 1+2:
 - Traçado 1: entre o km 3+125 e o km 7+050; entre o km 7+500 e o km 8+175;
 - Traçado 2: entre o km 6+280 e o km 12+200.
 - Traçado 2+1:
 - Traçado 2: entre o km 2+250 e o km 5+250; entre o km 5+500 e o km 6+280;
 - Traçado 1: entre o km 8+127 e o km 10+250; entre o km 10+500 e o km 11+450.

A afectação do PROF do Dão Lafões, nomeadamente de Corredores Ecológicos, está associada a impactes negativos, significativos, permanentes e irreversíveis.

Região Demarcada do Dão

Os traçados em apreço encontram-se englobados na “Região Demarcada do Dão”, que abrange os concelhos de Viseu e Sátão. Na região em que estes se desenvolvem, os instrumentos de planeamento existentes e o quadro legal do sector vitivinícola, têm determinado que a “construção” e alteração da paisagem, deverá permitir o desenvolvimento urbano com a protecção e valorização da paisagem cultural e vinícola. Os impactes previstos, associados à afectação de manchas de vinha consideram-se assim, significativos, permanentes e irreversíveis.

Planos Directores Municipais (PDM)

Os corredores em estudo inserem-se nas áreas de intervenção de diversos PDM, conforme se pode observar no Desenho n.º EN299-EP.EIA-23 – Planta Síntese de Ordenamento.

No Quadro seguinte é apresentada em há, a afectação de classes de espaço definidas nos PDM dos concelhos atravessados (Viseu e Sátão), considerando a uniformização efectuada no capítulo 4.11 -. Para a presente análise foi considerada uma faixa de estudo de 50m centrada ao eixo da via.

Quadro 5.61 – Classes de espaços (de ordenamento) interceptadas pelos traçados e respectivas percentagens face à área total

Classes	Traçado 1		Traçado 2		Traçado 1+2		Traçado 2+1	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Espaços Urbanos	0	0	1,345	2,06	1,345	1,80	0	0
Espaços Urbanizáveis	0,7	1,14	0,69	1,06	0,7	0,94	0,69	1,26
Espaços Agrícolas	12,81	20,84	10,24	15,69	15,35	20,54	10,44	19,07
Espaços Florestais	47,97	78,03	48,79	74,79	57,32	76,72	39,44	72,04
Espaços Florestais Condicionados	0	0	4,18	6,41	0	0	4,18	7,63
Total	61,48	100	65,24	100	74,715	100	54,75	100

De entre as afectações expectáveis, considera-se que a afectação de espaços agrícolas e espaços florestais condicionados estará associados à ocorrência de impactes negativos de magnitude significativa no corredor total afectado pelo traçado em estudo. Estes impactes são permanentes e irreversíveis. Estes impactes são agravados pelo facto da afectação de solos destinados a usos agrícolas (em termos de ordenamento), apresentarem actualmente, na generalidade dos casos, uma efectiva utilização agrícola, causando assim uma afectação ao nível de actividades de produção com relevância a nível local.

5.11.2.2 - Fase de exploração

Durante a fase de exploração, são expectáveis impactes negativos ao nível do Planeamento e Ordenamento do Território. Estes impactes poderão ocorrer devido ao possível crescimento urbanístico desordenado e com ele o incumprimento dos Planos de Gestão Territorial em vigor.

Por outro lado, poderão surgir impactes positivos, face à melhoria de acessibilidade criada pelo projecto em estudo. A melhoria de acessibilidades proporcionará:

- Melhoria da qualidade de vida na população dos concelhos intersectados;
- Investimentos, no sector industrial e nos serviços, a nível local e regional;
- Maior facilidade de acesso entre os concelhos em apreço.

A maior facilidade de acessos favorece a expansão de áreas residenciais e a densificação urbana, em particular na envolvente dos pontos de ligação à via, ou seja, na proximidade dos nós. De um modo geral, a existência de uma fácil e rápida acessibilidade induzirá o aumento da capacidade de atracção das áreas envolventes, sendo o seu crescimento contudo orientado pelas intervenções de ordenamento das câmaras municipais, levando à elaboração de novos instrumentos de planeamento.

5.11.3 - ANÁLISE COMPARATIVA DAS SOLUÇÕES DE TRAÇADO

Efectuada a análise de intercepções do traçado com as diferentes classes de espaço definidas nos diferentes instrumentos de gestão territorial é possível tecer as seguintes considerações, no que concerne à análise comparativa de soluções.

No que respeita ao PROF do Dão Lafões todas as soluções de traçado irão interferir com as normas de utilização e ocupação florestal dos espaços atravessados, e objectivos para cada sub-região, não havendo a destacar qualquer uma delas.

Quanto à afectação de classes de espaço definidas nos PDM, considera-se que a afectação de espaços agrícolas estará associados à ocorrência de impactes negativos de magnitude significativa no corredor total afectado pelo traçado em estudo. Sobre este aspecto, destaca-se o Traçado 2 como o mais favorável, ocupando uma menor área de espaços agrícolas, sendo o Traçado 1+2 aquele que ocupará uma maior área.

Relativamente a classes de espaço florestais condicionadas, que também implicarão impactes negativos de magnitude significativa, são os Traçados 1 e 1+2 que se apresentam como os mais favoráveis, não ocupando qualquer área florestal condicionada, enquanto os Traçados 2 e 2+1 ocupam a maior área.

No que se refere a outros Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT), todas as soluções se apresentam equilibradas, pois nenhuma atravessa qualquer plano.

5.11.4 - IMPACTES CUMULATIVOS

No que se refere aos impactes cumulativos sobre a vertente ordenamento do território, prendem-se sobretudo com a alteração dos usos do solo, relativamente ao que está definido nos instrumentos de gestão territorial, pela construção de outras infra-estruturas previstas para a zona em estudo. Sobre esta questão não se prevêem impactes cumulativos na zona em estudo.

5.11.5 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

5.11.5.1 - Fase de Construção

Com o objectivo de minimizar os impactes em matéria de ordenamento do território e reduzir, tanto quanto possível, os conflitos nos usos do solo associados às diferentes classes de ordenamento, são recomendadas as seguintes medidas de minimização:

- Os materiais sobrantes da obra só poderão ser colocados em vazadouros autorizados pelas entidades oficiais competentes, sendo da responsabilidade do empreiteiro todos os contactos para obtenção das autorizações, bem como todos os custos envolvidos na operação;
- A área a intervencionar deve ser reduzida ao mínimo indispensável, de forma a evitar afectações desnecessárias;
- Deve haver um controle rigoroso na manutenção de veículos e máquinas de trabalho, de modo a evitar derrames acidentais de óleos e combustíveis nos solos;
- Os materiais sobrantes deverão ser conduzidos a locais de depósito devidamente licenciados para o efeito. A utilização de pedreiras ou areeiros abandonados existentes nas proximidades da área em estudo, poderão ser opções a considerar. Salienta-se ainda que estas áreas deverão em fase de obra ser alvo de recuperação paisagística.

5.11.5.2 - Fase de Exploração

Durante a fase de exploração do traçado, os municípios deverão proceder ao controlo do uso do solo, de modo a não permitir o encosto à via de espaços de urbanização ou outros que provoquem conflitos de usos.

5.12 -CONDICIONANTES AO USO DO SOLO

5.12.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se uma avaliação dos impactes sobre as condicionantes ao uso do solo, tendo sido analisada em detalhe a afectação das áreas classificadas nas Plantas de Condicionantes dos PDM's de Viseu e Sátão. Com base nas referidas cartas foram elaborados os Desenhos n.º EN229-EP.EIA-20 (Reserva Agrícola Nacional), n.º EN229-EP.EIA-21 (Reserva Ecológica Nacional) e n.º EN229-EP.EIA-22 – Outras Condicionantes, apresentados no Tomo 1.3 – Peças Desenhadas do

presente EIA. As afectações previstas sobre as áreas legalmente condicionadas na faixa em que se desenvolve a infra-estrutura rodoviária foram quantificadas em termos de extensão e área. Para estimar a área de afectação de cada classe de solos foi considerado um corredor de 50 metros de largura centrado no eixo de cada solução. Este corredor engloba a largura máxima ocupada pela infra-estrutura (plataforma e taludes), aproximando-se da área que irá ser expropriada.

Com base na avaliação de impactes (nas fases de construção e exploração) procede-se à análise comparativa das soluções de traçado, sob o ponto de vista dos usos do solo afectados com a implantação da infra-estrutura rodoviária. Por fim, são descritas as medidas de minimização dos impactes negativos associados à construção e exploração da nova estrada.

5.12.2 - IMPACTES NAS FASES DE CONSTRUÇÃO E DE EXPLORAÇÃO

Os impactes associados à fase de construção prendem-se essencialmente com a instalação de estaleiros e infra-estruturas de apoio à obra, com a criação de acessos temporários, e com a construção da própria construção da via rodoviária.

De forma a determinar os impactes provocados pelo projecto rodoviário em apreço, procurou-se quantificar as áreas superficiais efectivamente ocupadas pela estrada. As afectações de tais áreas iniciam-se na fase de construção do traçado estendendo-se, naturalmente, à fase de exploração do mesmo.

A criação de acessos temporários necessários às obras de implementação do projecto terá um impacte negativo e de dimensão local, ainda que de magnitude baixa, directo, ao nível das condicionantes legais ao uso do solo, com a alteração temporária da vegetação e da morfologia do terreno, para que seja possível a movimentação de maquinaria e de camiões de transporte de materiais. Este impacte verifica-se apenas durante a fase de construção, sendo reversível e inexistente na fase de exploração.

A desmatção e limpeza superficial dos terrenos a ocupar pela via implicará um impacte negativo, decorrente da destruição do coberto vegetal. Este impacte é particularmente significativo onde serão afectadas áreas agrícolas.

A movimentação de terras necessária ao projecto e consequente criação de áreas de aterro e escavação resultará num impacte de elevada significância, uma vez que esta acção implicará a alteração da morfologia do terreno e a destruição das camadas superficiais do solo. Este será um impacte certo, de média magnitude, permanente e irreversível, de dimensão local, que se fará sentir apenas na fase de construção.

A construção da estrada terá um impacte de elevada significância, uma vez que esta acção implicará a alteração do terreno e a destruição do solo e a sua conversão a outro uso – via de comunicação. Este é um impacte certo, de média de magnitude, permanente e irreversível de dimensão local.

5.12.2.3 - Reserva Agrícola Nacional

Seguidamente é apresentada a análise realizada sobre as extensões e áreas de RAN atravessadas. Estas áreas de RAN encontram-se cartografadas no Desenho n.º EN229-EP.EIA -20.

Quadro 5.62 – Extensão de RAN afectada pelas soluções de traçado em estudo

Soluções	Troços que interferem directamente com manchas de RAN	Extensão parcial de RAN atravessada por Solução (m)	Extensão total de RAN atravessada por Solução (m)	Áreas parciais de RAN inviabilizadas por Solução (m²)	Área total de RAN atravessada por Solução (m²)	Observações
Traçado 1	Km 1+135 – km 1+275	140	2775 (dos quais 525 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de RAN)	7000	138750 (dos quais 26250 m2 em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de RAN)	-
	Km 1+300 – km 1+410	110		5500		-
	Km 1+435 – km 1+995	560		28000		-
	Km 2+330 – km 2+490	160		8000		-
	Km 2+620 – km 2+700	80		4000		Ocupação marginal
	Km 3+410 – km 3+450	40		2000		-
	Km 3+900 – km 4+065	165		8250		Zona de viaduto
	Km 5+615 – km 5+650	35		1750		Zona de viaduto
	Km 6+160 – km 6+275	115		5750		-
	Km 8+000 – km 8+720	720		36000		-
	Km 11+070 – km 11+190	120		6000		-
	Km 11+300 – km 11+585	285		14250		-
	Km 11+730 – km 11+865	135		6750		Ocupação marginal
	Km 11+890 – km 11+940	50		2500		Ocupação marginal
	Km 11+975 – km 12+035	60		3000		Ocupação marginal
Traçado 2	Km 0+200 – km 0+255	55	1550	2750	77500	-

Soluções	Troços que interferem directamente com manchas de RAN	Extensão parcial de RAN atravessada por Solução (m)	Extensão total de RAN atravessada por Solução (m)	Áreas parciais de RAN inviabilizadas por Solução (m ²)	Área total de RAN atravessada por Solução (m ²)	Observações		
	Km 3+715 – km 3+750	35	(dos quais 35 m em zona de viaduto)	1750	(dos quais 1750 m2 em zona de viaduto)	Zona de viaduto		
	Km 4+260 – km 4+375	115		5750		-		
	Km 6+110 – km 6+830	720		36000		-		
	Km 7+850 – 8+050	200		10000		-		
	Km 8+440 – km 8+465	25		1250		-		
	Km 9+740 – km 9+755	15		750		-		
	Km 11+040 – km 11+145	105		5250		-		
	Km 12+665 – km 12+945	280		14000		-		
Traçado 1 + Traçado 2	Km 1+135 – km 1+275 *	140	2750	7000	137500	-		
	Km 1+300 – km 1+410 *	110	(dos quais 280 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de RAN)	5500	(dos quais 14000 m2 em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de RAN)	-		
	Km 1+435 – km 1+995 *	560		28000		-		
	Km 2+330 – km 2+490 *	160		8000		-		
	Km 2+620 – km 2+700 *	80		4000		Ocupação marginal		
	Km 3+410 – km 3+450 *	40		2000		-		
	Km 3+900 – km 4+065 *	165		8250		Zona de viaduto		
	Km 5+615 – km 5+650 *	35		1750		Zona de viaduto		
	Km 6+160 – km 6+275 *	115		5750		-		
	Km 8+000 – km 8+300 *	300		15000		-		
	Km 6+410 – km 6+830**	420		21000		-		
	Km 7+850 – 8+050**	200		10000		-		
	Km 8+440 – km 8+465**	25		1250		-		
	Km 9+740 – km 9+755**	15		750		-		
	Km 11+040 – km 11+145**	105		5250		-		
	Km 12+665 – km 12+945**	280		14000		-		
	Traçado 2 + Traçado	Km 0+200 – km 0+255**		55		1575	2750	78750

Soluções	Troços que interferem directamente com manchas de RAN	Extensão parcial de RAN atravessada por Solução (m)	Extensão total de RAN atravessada por Solução (m)	Áreas parciais de RAN inviabilizadas por Solução (m ²)	Área total de RAN atravessada por Solução (m ²)	Observações
1	Km 3+715 – km 3+750**	35	(dos quais 280 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de RAN)	1750	(dos quais 14000 m ² em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de RAN)	Zona de viaduto
	Km 4+260 – km 4+375**	115		5750		-
	Km 6+110 – km 6+410**	300		15000		-
	Km 8+300 – km 8+720*	420		21000		-
	Km 11+070 – km 11+190*	120		6000		-
	Km 11+300 – km 11+585*	285		14250		-
	Km 11+730 – km 11+865*	135		6750		Ocupação marginal
	Km 11+890 – km 11+940*	50		2500		Ocupação marginal
	Km 11+975 – km 12+035*	60		3000		Ocupação marginal

Notas: * - Quilómetros referentes ao Traçado 1; ** - Quilómetros referentes ao Traçado 2

Da análise do quadro anterior é possível verificar que as soluções de traçado em estudo ocasionarão as seguintes afectações de áreas de Reserva Agrícola Nacional:

- Traçado 1: numa extensão de 2775m (dos quais 525 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de RAN), a que corresponde à perda de uma área máxima de 138750 m² (26250 m² em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de RAN);
- Traçado 2: 1550 (dos quais 35 m em zona de viaduto), a que corresponde à perda de uma área máxima de 77500 m² (1750 m² em zona de viaduto);
- Traçado 1 + Traçado 2: 2750 (dos quais 280 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de RAN), a que corresponde à perda de uma área máxima de 137500 m² (14000 m² em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de RAN);
- Traçado 2 + Traçado 1: 1575 (dos quais 280 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de RAN), a que corresponde à perda de uma área máxima de 78750 m² (14000 m² em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de RAN).

A afectação destas áreas provoca a perda irreversível de áreas de elevado valor agrícola, constituindo por isso um impacto negativo, significativo, permanente e irreversível.

5.12.2.4 - Outras Áreas Agrícolas

De acordo com informação da Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Centro existem, na região em estudo, duas áreas de regadio tradicional, que se encontram cartografadas na Planta de Outras Condicionantes (Desenho n.º EN229-EP.EIA-22), e cuja localização é a que se apresenta no quadro seguinte.

Quadro 5.63 – Áreas de regadio tradicional na área em estudo

Traçados	Denominação	Direcção/Distância à Via (m)	Quilometragem (aprox.)
Traçado 1	Barreiros e Quinta Portos	Nordeste/ 1000m	12+295
Traçado 2	Lamaçais de Covelo	Sudeste./ 500m	9+000

Seguidamente são apresentadas as extensões e áreas de parcelas de vinha integradas no Cadastro do Instituto da Vinha e do Vinho, que se encontram cartografadas na Planta de Outras Condicionantes (Desenho n.º EN229-EP.EIA-22), e que são atravessadas pelos traçados em estudo.

Quadro 5.64 – Parcelas de vinha na área em estudo

Traçados	Troços que interferem directamente com parcelas de vinha	Extensão parcial de parcelas de vinha atravessadas por Traçado (m)	Extensão total de parcelas de vinha atravessadas por Traçado (m)	Áreas parciais de vinha atravessadas por Traçado (m ²)	Área total de vinha atravessada por Traçado (m ²)	Observações
Traçado 1	Km 1+125 – km 1+300	175	2610 (dos quais 715 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de vinha)	8750	130500 (dos quais 35750 m ² em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de vinha)	-
		135		6750		-
	Km 1+425 – km 1+560					
	Km 1+775 – km 1+950	175		8750		-
	Km 2+235 – km 2+475	240		12000		-
	Km 2+575 – 2+750	175		8750		-
	Km 3+325 – km 3+380	55		2750		Ocupação marginal
	Km 3+500 – km 3+700	200		10000		-
	Km 3+800 – km 3+900	100		5000		Ocupação marginal
	Km 3+930 – km 4+000	70		3500		Ocupação marginal, sob viaduto
	Km 6+175 – km 6+225	50		2500		-

Traçados	Troços que interferem directamente com parcelas de vinha	Extensão parcial de parcelas de vinha atravessadas por Traçado (m)	Extensão total de parcelas de vinha atravessadas por Traçado (m)	Áreas parciais de vinha atravessadas por Traçado (m ²)	Área total de vinha atravessada por Traçado (m ²)	Observações
	Km 6+850 – km 6+950	100		5000		Ocupação marginal
	Km 7+040 – km 7+200	160		8000		Ocupação marginal
	Km 7+500 – km 7+580	80		4000		Ocupação marginal
	Km 8+175 – km 8+200	25		1250		Ocupação marginal
	Km 9+225 – km 9+350	125		6250		Ocupação marginal
	Km 9+650 – km 9+850	200		10000		-
	Km 10+500 – km 10+600	100		5000		-
	Km 11+000 – km 11+325	325		16250		-
	Km 11+430 – km 11+550	120		6000		-
Traçado 2	Km 0+000 – km 0+130	130	1605 (dos quais 675 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de vinha)	6500	80250 (dos quais 33750 m2 em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de vinha)	-
		300		15000		Ocupação marginal
	Km 1+600 – km 1+900					
	Km 4+200 – km 4+375	175		8750		-
	Km 4+950 – km 5+050	100		5000		Ocupação marginal
	Km 5+625 – km 5+750	125		6250		Ocupação marginal
	Km 6+775 – km 7+000	225		11250		-
	Km 7+025 – km 7+175	150		7500		-
	Km 7+875 – km 7+975	100		5000		-
	Km 8+000 – km 8+050	50		2500		-
		150		7500		Ocupação marginal, sob viaduto
	Km 9+500 – km 9+650					
		100		5000		-
	Km 10+950 – km 11+050					
Traçado 1 + Traçado 2						
	Km 1+125 – km 1+300*	175	2515 (dos quais 740 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de vinha)	8750	125750 (dos quais 37000 m2 em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de vinha)	-
		135		6750		-
	Km 1+425 – km 1+560*					
	Km 1+775 – km 1+950*	175		8750		-

Traçados	Troços que interferem directamente com parcelas de vinha	Extensão parcial de parcelas de vinha atravessadas por Traçado (m)	Extensão total de parcelas de vinha atravessadas por Traçado (m)	Áreas parciais de vinha atravessadas por Traçado (m ²)	Área total de vinha atravessada por Traçado (m ²)	Observações		
	Km 2+235 – km 2+475*	240		12000		-		
	Km 2+575 – 2+750*	175		8750		-		
	Km 3+325 – km 3+380*	55		2750		Ocupação marginal		
	Km 3+500 – km 3+700*	200		10000		-		
	Km 3+800 – km 3+900*	100		5000		Ocupação marginal		
	Km 3+930 – km 4+000*	70		3500		Ocupação marginal, sob viaduto		
	Km 6+175 – km 6+225*	50		2500		-		
	Km 6+850 – km 6+950*	100		5000		Ocupação marginal		
	Km 7+040 – km 7+200*	160		8000		Ocupação marginal		
	Km 7+500 – km 7+580*	80		4000		Ocupação marginal		
	Km 8+175 – km 8+200*	25		1250		Ocupação marginal		
	Km 6+775 – km 7+000**	225		11250		-		
	Km 7+025 – km 7+175**	150		7500		-		
	Km 7+875 – km 7+975**	100		5000		-		
	Km 8+000 – km 8+050**	50		2500		-		
	Km 9+500 – km 9+650**	150		7500		Ocupação marginal, sob viaduto		
	Km 10+950 – km 11+050**	100		5000		-		
	Traçado 2 + Traçado 1	Km 0+000 – km 0+130		130		1700 (dos quais 650 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de vinha)	6500	85000 (dos quais 32500 m2 em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de vinha)
		300	15000	Ocupação marginal				
Km 1+600 – km 1+900								
Km 4+200 – km 4+375		175	8750	-				
Km 4+950 – km 5+050		100	5000	Ocupação marginal				
Km 5+625 – km 5+750		125	6250	Ocupação marginal				
Km 9+225 – km 9+350		125	6250	Ocupação marginal				
Km 9+650 – km 9+850		200	10000	-				

Traçados	Troços que interferem directamente com parcelas de vinha	Extensão parcial de parcelas de vinha atravessadas por Traçado (m)	Extensão total de parcelas de vinha atravessadas por Traçado (m)	Áreas parciais de vinha atravessadas por Traçado (m ²)	Área total de vinha atravessada por Traçado (m ²)	Observações
		100		5000		-
	Km 10+500 – km 10+600					
		325		16250		-
	Km 11+000 – km 11+325					
		120		6000		-
	Km 11+430 – km 11+550					

Da análise do quadro anterior é possível verificar que as soluções de traçado em estudo ocasionarão as seguintes afectações de áreas de vinha, integradas no Cadastro do Instituto da Vinha e do Vinho:

- Traçado 1: 2610 m (dos quais 715 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de vinha), a que corresponde à perda de uma área máxima de 130500 m² (35750 m² em zona de viaduto ou sobre zona marginal das parcelas de vinha);
- Traçado 2: 1605 m (dos quais 675 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de vinha), a que corresponde à perda de uma área máxima de 80250 m² (33750 m² em zona de viaduto ou sobre zona marginal das parcelas de vinha);
- Traçado 1 + Traçado 2: 2515 m (dos quais 740 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de vinha), a que corresponde à perda de uma área máxima de 125750 m² (37000 m² em zona de viaduto ou sobre zona marginal das parcelas de vinha);
- Traçado 2 + Traçado 1: 1700 m (dos quais 650 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de vinha), a que corresponde à perda de uma área máxima de 85000 m² (32500 m² em zona de viaduto ou sobre zona marginal das parcelas de vinha).

A afectação destas áreas provoca a perda irreversível de áreas de elevado valor agrícola, constituindo por isso um impacte negativo, significativo, permanente e irreversível.

5.12.2.5 - Reserva Ecológica Nacional

No quadro seguinte é apresentada a análise sobre as zonas de REN atravessadas. As áreas de REN encontram-se cartografadas Desenho n.º EN229-EP.EIA-21, apresentado no Tomo 1.3 do presente estudo.

Quadro 5.65 – Extensão e área de REN afectada pelas soluções de traçado em estudo

Soluções	Classe de Mancha de REN	Troços que interferem directamente com manchas de REN	Extensão parcial de REN atravessada por Solução (m)	Extensão total de REN atravessada por Solução (m)	Áreas parciais de REN atravessadas por Solução (m2)	Área total de REN atravessada por Solução (m2)	Observações
Traçado 1	Áreas de Máxima Infiltração (3005 m)	km 1+160 – km 1+285	125	7549,3	6250	377465	-
		Km 5+575 – km 5+725	150		7500		Sob Viaduto
		Km 7+150 – km 7+600	450		22500		Ocupação marginal
		Km 7+860 – km 8+840	980		49000		-
		Km 10 + 440 – km 10+570	130		6500		-
		Km 10+850 – km 11+000	150		7500		Ocupação marginal
		Km 11+000 – km 12+020	1020		51000		-
	Cabeceiras de Linhas de Água (1809.3 m)	Km 2+285 – km 2+700	415		20750		-
		Km 9+160 – km 9+515	355		17750		-
		Km 10+200 – km 10+670	470		23500		-
		Km 11+865 – km 12+295,7	569,3		28465		-
	Áreas com Risco de Erosão (2735 m)	Km 2+960 – km 3+235	275		13750		
		Km 3+850 – km 3+910	60		3000		
		Km 3+910 – km 4+025	110		5500		Ocupação marginal sob viaduto
		Km 4+050 – km 5+250	1200		60000		
		km 5+375 – km 5+495	120		6000		
		Km 6+690 – km 6+855	165		8250		
		Km 6+855 – km 7+125	270		13500		Ocupação marginal
		Km 7+230 – km 7+400	170		8500		
		Km 7+595 – km 7+960	365		18250		
Tracado 2	Áreas de Máxima Infiltração (2725 m)	Km 3+680 – km 3+830	150	4575	7500	228750	
		Km 5+950 – km 6+880	930		46500		
		Km 7+425 – km 7+520	95		4750		
		Km 7+775 – km	320		16000		

Soluções	Classe de Mancha de REN	Troços que interferem directamente com manchas de REN	Extensão parcial de REN atravessada por Solução (m)	Extensão total de REN atravessada por Solução (m)	Áreas parciais de REN atravessadas por Solução (m2)	Área total de REN atravessada por Solução (m2)	Observações
		8+095					
		Km 8+430 – km 8+600	170		8500		
		Km 9+525 – km 9+835	310		15500		Sob viaduto
		Km 10+240 – km 10+400	160		8000		
		km 10+425 – km 10+590	165		8250		
		Km 10+590 – km 10+775	185		9250		
		Km 10+875 – km 10+900	25		1250		
		Km 12+725 – km 12+940	215		10750		
	Cabeceiras de Linhas de Água (475 m)	Km 1+325 – km 1+435	100		1250		-
		Km 11+815 – km 12-200	375		18750		-
	Áreas com Risco de Erosão (1375 m)	km 3+110 – km 3+350	240		12000		
		Km 3+485 – km 3+605	165		8250		
		Km 4+795 – km 4+960	165		8250		
		Km 4+960 – km 5+230	270		13500		Ocupação Marginal
		Km 5+340 – km 5+510	170		8500		
		Km 5+705 – km 6+070	365		18250		
	Áreas de Máxima Infiltração (2810 m)	Km 5+575 – km 5+725	150		7500		Sob Viaduto
		Km 7+150 – km 7+600	450		22500		Ocupação marginal
		Km 7+860 – km 8+300	980		49000		
		Km 8+430 – km 8+600	170		8500		
		Km 9+525 – km 9+835	310		15500		Sob viaduto
		Km 10+240 – km 10+400	160		8000		
		km 10+425 – km 10+590	165		8250		
		Km 10+590 – km 10+775	185		9250		
		Km 10+875 – km 10+900	25		1250		
				4975		248750	

Soluções	Classe de Mancha de REN	Troços que interferem directamente com manchas de REN	Extensão parcial de REN atravessada por Solução (m)	Extensão total de REN atravessada por Solução (m)	Áreas parciais de REN atravessadas por Solução (m2)	Área total de REN atravessada por Solução (m2)	Observações
		Km 12+725 – km 12+940	215		10750		
	Cabeceiras de Linhas de Água	Km 2+285 – km 2+700	415		10750		
		Km 11+815 – km 12-200	375		18750		
	Áreas com Risco de Erosão	km 3+110 – km 3+350	240		12000		
		Km 3+485 – km 3+605	165		8250		
		Km 4+795 – km 4+960	165		8250		
		Km 4+960 – km 5+230	270		13500		Ocupação marginal
		Km 5+340 – km 5+510	170		8500		
		Km 5+705 – km 6+070	365		18250		
Traçado 2 + Traçado 1	Áreas de Máxima Infiltração	Km 3+680 – km 3+830	150	6679,3	7500	333965	
		Km 5+950 – km 6+410	930		46500		
		Km 7+150 – km 7+600	450		22500		Ocupação marginal
		Km 7+860 – km 8+840	980		49000		-
		Km 10 + 440 – km 10+570	130		6500		-
		Km 10+850 – km 11+000	150		7500		Ocupação marginal
		Km 11+000 – km 12+020	1020		51000		-
	Cabeceiras de Linhas de Água	Km 1+325 – km 1+435	100		5000		
		Km 9+160 – km 9+515	355		17750		
		Km 10+200 – km 10+670	470		23500		
		Km 11+865 – km 12+295,7	569,3		28465		
	Áreas com Risco de Erosão	km 3+110 – km 3+350	240		12000		
		Km 3+485 – km 3+605	165		8250		
		Km 4+795 – km 4+960	165		8250		

Soluções	Classe de Mancha de REN	Troços que interferem directamente com manchas de REN	Extensão parcial de REN atravessada por Solução (m)	Extensão total de REN atravessada por Solução (m)	Áreas parciais de REN atravessadas por Solução (m ²)	Área total de REN atravessada por Solução (m ²)	Observações
		Km 4+960 – km 5+230	270		13500		Ocupação marginal
		Km 5+340 – km 5+510	170		8500		
		Km 5+705 – km 6+070	365		18250		

Notas: * - Quilómetros referentes ao Traçado 1; ** - Quilómetros referentes ao Traçado 2

Da análise do quadro anterior é possível verificar que as soluções de traçado em estudo ocasionarão as seguintes afectações de áreas de Reserva Ecológica Nacional:

- Traçado 1: 7549,3 m (dos quais 1130 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de REN), a que corresponde à perda de uma área máxima de 377465 m² de manchas de REN (da qual 56500 m² em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de REN);
- Traçado 2: 4575 m (dos quais 580 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de REN), a que corresponde à perda de uma área máxima de 228750 m² de manchas de REN (da qual 29000 m² em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de REN);
- Traçado 1 + Traçado 2: 4975 m (dos quais 1180 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de REN), a que corresponde à perda de uma área máxima de 248750 m² de manchas de REN (da qual 59000 m² em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de REN);
- Traçado 2 + Traçado 1: 6679,3 m (dos quais 870 m em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de REN), a que corresponde à perda de uma área máxima de 333965 m² de manchas de REN (da qual 43500 m² em zona de viaduto ou sobre zona marginal das manchas de REN).

A afectação destas áreas provoca a perda irreversível de áreas de elevado valor ecológico, constituindo por isso um impacte negativo, significativo, permanente e irreversível.

5.12.2.6 - Áreas Sujeitas a Regime Florestal / Recursos Cinegéticos

No que respeita ao uso florestal, refere-se na área de estudo, a existência dos seguintes perímetros florestais: São Salvador, Seixo e Facho, Mundão, São Miguel e São Lourenço. Estes perímetros florestais estão sob a gestão da Autoridade Florestal Nacional, pelo que o planeamento e a execução das obras que nele se insiram, ou que com ele colidam, devem ter a participação e o acompanhamento do serviço regional respectivo daquela entidade – Direcção Regional das Florestas do Norte.

O perímetro florestal de Mundão é directamente afectado com a implantação da via, designadamente entre os kms 0+355 e 0+975 do Traçado 2.

Refere-se igualmente a afectação das manchas classificadas como corredores ecológicos no âmbito do Plano Regional de Ordenamento Florestal de Dão-Lafões, designadamente nas seguintes localizações:

- Traçado 1: entre o kms 3+170 e 7+080 (ocupação total) e entre os kms 7+080 e 11+410 (ocupação marginal);
- Traçado 2: entre os kms 2+300 e 5+195 (ocupação total), entre os kms 5+195 e 6+700 (ocupação marginal) e entre os kms 6+700 e 12+200 (ocupação total);
- Traçado 1 + Traçado 2: entre o kms 3+170 e 7+080 (ocupação total), entre os kms 7+080 e 8+300 (ocupação marginal) – do Traçado 1 - e entre os kms 6+700 e 12+200 (ocupação total) – do Traçado 2;
- Traçado 2 + Traçado 1: entre os kms 2+300 e 5+195 (ocupação total), entre os kms 5+195 e 6+410 (ocupação marginal) – do Traçado 2 - e entre os kms 8+300 e 11+410 (ocupação marginal) – do Traçado 1.

A afectação de corredores ecológicos delimitados no âmbito do PROF de Dão – Lafões constitui um impacto negativo significativo, permanente e irreversível referindo-se, em resumo, que:

- o Traçado 1 provoca 3910 m (a que corresponde uma área máxima de 195500 m²) de afectação total e 4330 m (a que corresponde uma área máxima de 216500 m²) de ocupação marginal desta classe de áreas;
- o Traçado 2 provoca 8395 m (a que corresponde uma área máxima de 419750 m²) de afectação total e 1505 m (a que corresponde uma área máxima de 75250 m²) de ocupação marginal desta classe de áreas;
- a conjugação do Traçado 1+Traçado 2 provoca 9410 m (a que corresponde uma área máxima de 470500 m²) de afectação total e 1220 m (a que corresponde uma área máxima de 61000 m²) de ocupação marginal desta classe de áreas;
- a conjugação do Traçado 2+Traçado 1 provoca 2895 m (a que corresponde uma área máxima de 144750 m²) de afectação total e 4325 m (a que corresponde uma área máxima de 216250 m²) de ocupação marginal desta classe de áreas.

De acordo com a informação obtida da Autoridade Florestal Nacional, no que se refere aos recursos cinegéticos existentes na área em estudo, regista-se existência de uma zona de caça associativa e 14 zonas de caça municipais.

5.12.2.7 - Outros Equipamentos, Servidões e Restrições

Ao longo do corredor onde se desenvolve a infra-estrutura rodoviária em apreço, encontram-se identificadas outras servidões e restrições que constam das Cartas de Condicionantes dos PDM dos concelhos intersectados pelas soluções de traçado em estudo. Destas, merece especial referência:

- uma pedreira licenciada e respectiva zona de expansão, sensivelmente entre os kms 0+000 e 0+660, a cerca de 270 m de distância do traçado 1 (Vale da Vaca n.º2). Esta pedreira não será afectada pela construção e exploração do novo traçado em estudo.
- uma área de direitos concedidos para a exploração de recursos geológicos (da Amieira ou Vale da Canada), sensivelmente entre os kms 0+900 e 2+100 (a cerca de 230 m do traçado 1). Esta área não será afectada pela construção e exploração do novo traçado em estudo.
- as infra-estruturas da rede eléctrica que incluem: linhas eléctricas aos kms 1+040, 1+700, 1+890, 2+175, 3+445, 8+000, 8+665 e 12+185 e linha eléctrica e posto de transformação ao km 5+740 do Traçado 1 e linhas eléctricas aos kms 0+315, 6+115, 6+350, 6+600, 6+650, 10+075 e 12+590 e linha eléctrica e posto de transformação ao km 3+850 do Traçado 2. A afectação das infra-estruturas eléctricas, considera-se que o impacte será negativo, contudo pouco significativo e temporário uma vez que se restringirá à fase de construção e que os serviços associados a estas infra-estruturas serão restabelecidos de imediato.
- um marco geodésico localizado a cerca de 1050 m, ao km 6+500 do Traçado 1 e ao km 4+607 do Traçado 2, não sendo afectada a sua área de servidão circundante de 15 m, estabelecida no Decreto-Lei n.º143/82, de 26 de Abril.

5.12.3 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE TRAÇADO

Da análise do exposto anteriormente é possível constatar, que relativamente à afectação de área de RAN, o Traçado 1 + Traçado 2 e o Traçado 1 apresentam-se como os mais desfavoráveis, afectando esta condicionante, numa extensão e área consideravelmente superiores quando comparada com as restantes soluções de traçado. O Traçado 2+1 afigura-se como o mais vantajoso, nesta matéria, afectando directamente e efectivamente menor extensão e área de manchas classificadas como RAN.

Tendo em consideração que se trata de um projecto de interesse regional, o mesmo poderá ser materializado mediante a obtenção de resposta favorável ao pedido de Utilização Não Agrícola

formulado junto das Delegações Regionais do Ministério da Agricultura das áreas respectivas (o que neste caso será da competência da Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Centro).

Em termos de outras áreas agrícolas, designadamente no que se refere à afectação de parcelas de vinha, o Traçado 1 apresenta-se como o mais penalizante, afectando uma extensão e área maiores de vinha quando comparado com os outros traçados. O Traçado 2 afigura-se, nesta matéria, como o mais vantajoso, afectando directamente menores extensão e área de parcelas de vinha integradas no Cadastro do IVV.

Da análise do exposto anteriormente é possível constatar, que relativamente à afectação de área de REN, o Traçado 1 apresenta-se como o mais desfavorável, afectando esta condicionante, numa extensão e área consideravelmente superiores quando comparada com as restantes soluções de traçado. O Traçado 2 e a conjugação do Traçado 1 + Traçado 2 afigura-se como o mais vantajoso, nesta matéria, afectando directamente e efectivamente menor extensão e área de manchas classificadas como REN.

Em termos de áreas florestais, refere-se a afectação directa do perímetro florestal de Mundão pelo Traçado 2 (opção mais penalizante), designadamente entre os kms 0+355 e 0+975. A afectação de corredores ecológicos delimitados no âmbito do PROF Dão-Lafões, revela-se mais gravosa no caso da conjugação do Traçado 1 + Traçado 2 e do Traçado 2, considerando-se assim as opções mais penalizantes. A conjugação do Traçado 2 + Traçado 1 constitui a solução mais vantajosa, nesta matéria.

Em termos de outros equipamentos, servidões e restrições, consideram-se todas as soluções equivalentes.

Analisando a afectação das várias hipóteses de traçado sobre as áreas legalmente condicionadas, é possível concluir que o Traçado 2 acumula mais vantagens face aos restantes traçados, salientando-se a menor afectação que provocam sobre áreas de REN e Outras Áreas Agrícolas - vinhas cadastradas no IVV. A conjugação do Traçado 2+1 também se apresenta bastante favorável, sendo-lhe imputável menor afectação de áreas de RAN e de corredores ecológicos de áreas florestais em comparação com as restantes soluções. O Traçado 1 afigura-se como bastante penalizante, sendo desfavorável sob o ponto de vista da RAN, de outras áreas agrícolas e da REN.

5.12.4 - IMPACTES CUMULATIVOS

Não estão previstas para a zona em estudo, infra-estruturas passíveis de provocar impactes cumulativos, no que se refere à interferência com condicionantes, servidões e restrições.

5.12.5 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

5.12.5.1 - Fase de Construção

Antes de se iniciar a fase de construção, deve-se proceder ao pedido de utilização não agrícola de solos incluídos na RAN e ao pedido de reconhecimento do interesse público da utilização das áreas da REN afectadas, de acordo com a legislação em vigor.

Com o objectivo de minimizar os impactes ambientais, recomenda-se que sejam tomadas as seguintes precauções quanto à localização dos estaleiros e áreas para depósitos ou empréstimos de materiais:

- Evitar locais sensíveis, nomeadamente zonas de RAN e REN marginais do traçado, para depósito de terras sobrantes e de depósito de materiais escavados a reutilizar na construção de aterros;
- Evitar a localização dos estaleiros e outras áreas de apoio à obra, próximo dos cursos de água e pontos de captação, bem como em zonas que apresentem o nível freático perto da superfície, em áreas de máxima infiltração, incluídas na REN e em áreas RAN;
- Evitar a utilização de terrenos agrícolas e/ou florestais, como áreas de instalação de estaleiros ou área de depósito de materiais, no decorrer das actividades de construção;
- Independentemente da escolha dos locais para estaleiro, as medidas específicas de minimização propostas para estas áreas deverão sempre ser cumpridas, seja qual for o valor ambiental desse espaço;
- A localização dos estaleiros não deverá efectuar-se em áreas de fraca capacidade de absorção visual e de elevada acessibilidade visual.

Adicionalmente preconizam-se as seguintes medidas:

- Os materiais sobrantes da obra só poderão ser colocados em vazadouros autorizados pelas entidades oficiais competentes, sendo da responsabilidade do empreiteiro todos os contactos para obtenção das autorizações, bem como todos os custos envolvidos na operação;
- Para minimizar os efeitos negativos sobre os solos da RAN afectados pelo traçado, deverá ser efectuada a decapagem da terra arável dos solos, que deverá ser depositada ao longo do traçado, em pargas, de altura não superior a 1,5 m e largura na base de 4,0 m, semeadas com vegetação herbácea, como por exemplo o *Lupinus luteus* (tremocilha);
- Nas interferências com áreas incluídas na REN, recomenda-se a integração dessas áreas através de um correcto revestimento vegetal com espécies autóctones, adequadas à região;

- A área a intervencionar deve ser reduzida ao mínimo indispensável, por forma a evitar afectações desnecessárias;
- Deve haver um controle rigoroso na manutenção de veículos e máquinas de trabalho, de modo a evitar derrames acidentais de óleos e combustíveis em solos de RAN;
- Os materiais sobrantes deverão ser conduzidos a locais de depósito devidamente licenciados para o efeito, devendo evitar-se áreas afectas à RAN e REN. A utilização de pedreiras ou areeiros abandonados existentes nas proximidades da área em estudo, poderão ser opções a considerar. Salienta-se ainda que estas áreas deverão ser alvo de recuperação paisagística, de acordo com projecto a desenvolver em fase de construção;
- O restabelecimento das infra-estruturas afectadas durante a fase de construção deverá ser efectuado assim que possível, de modo a minimizar o impacte provocado nas populações próximas aos traçados;
- Se ocorrerem danos não previstos nas infra-estruturas existentes, deverá ser efectuada a sua reparação num período máximo de 24 horas, assim como, disponibilizado abastecimento alternativo.
- De realçar que na elaboração do projecto rodoviário em apreço (actualmente em fase de projecto base) teve-se em consideração, sempre que possível, a salvaguarda das áreas condicionadas e das servidões e restrições existentes no corredor em estudo.

5.12.5.2 - Fase de Exploração

Durante a fase de exploração do traçado, o município deverá proceder ao controlo do uso do solo, de modo a não permitir o encosto à via de espaços que provoquem conflitos de usos.

5.13 -PATRIMÓNIO CULTURAL

5.13.1 - METODOLOGIA

A avaliação de impactes implica o cruzamento dos elementos patrimoniais identificados com a área de afectação do projecto em estudo.

Trata-se de uma abordagem que tem em consideração as duas fases fundamentais da implementação do projecto: fase de construção e fase de exploração.

Na avaliação de situações impactantes são consideradas duas áreas distintas de afectação dentro do corredor de 400m: área de incidência directa - sob o traçado e até 20 metros a partir dos limites da via no eixo da via; área de incidência indirecta - de 20 até 200 metros a partir do limite da via.

É apresentado uma Tabela de Impactes, em que são analisados, qualitativamente, os impactes da construção do empreendimento sobre os elementos patrimoniais identificados na investigação, tendo em consideração os critérios apresentados no **Quadro 5.66**.

Quadro 5.66 – Critérios de Análise Qualitativa dos Impactes

Fase	Natureza	Duração	Tipo	Reversibilidade
Construção	Negativa	Permanente	Directo	Reversível
Exploração	Positiva	Temporária	Indirecto	Irreversível

A avaliação de impactes do projecto é determinada com base na atribuição do Valor de Impacte Ambiental Patrimonial a cada sítio identificado na Caracterização da Situação de Referência, ou seja, é o índice que relaciona o Valor Patrimonial com os impactes previstos para cada sítio.

O cálculo do Valor de Impacte Patrimonial (VIP) faz-se relacionando o Valor Patrimonial com a Magnitude do Impacte (MI) e a Área Afectada (AA). A estes dois últimos factores é atribuído um valor numérico, conforme o Quadro 5.67 e o Quadro 5.68.

Quadro 5.67 – Magnitude do Impacte e Respectivo Valor Numérico

Distância ao Projecto	Magnitude	Valor
Até 20 m	Elevada	5
Entre 20 e 40 m	Média/Elevada	4
Entre 40 e 80 m	Média	3
Entre 80 e 120 m	Reduzida/Média	2
Entre 120 e 200 m	Reduzida	1
Mais de 200 m	Inexistente	0

Quadro 5.68 – Área Afectada e Respectivo Valor Numérico

Área Afectada		Valor
Total	100%	5
Maioritária	70% - 99%	4
Média	40% - 69%	3
Mínima	10% - 39%	2
Residual	1% - 9%	1

Área Afectada		Valor
Inexistente	0%	0

Para obtenção do Valor de Impacte Patrimonial (VIP), é usada a seguinte fórmula:

$$VIP = (VP/2) \times [(MI \times 1,5 + AA)/2]$$

Deste modo, reduz-se a metade o Valor Patrimonial, para que seja sobretudo o peso da afectação prevista a determinar o Valor de Impacte Patrimonial.

A Magnitude do Impacte é potenciada em um e meio em relação à Área Afectada, de forma a dar-lhe maior peso no cálculo final, pois considera-se que é sobretudo daquele que depende a conservação do elemento patrimonial. No entanto, para que o peso dos dois valores não seja exagerado em relação ao Valor Patrimonial, o resultado da sua soma é dividido por dois.

Assim, se o Valor de Impacte Patrimonial for obtido usando todos os factores já definidos, o VIP mais baixo será igual a 2,5, enquanto o mais elevado será igual a 62,5.

O resultado obtido permite-nos obter uma valoração qualitativa dos elementos patrimoniais, estabelecida segundo o seguinte quadro.

Quadro 5.69 – Significância dos resultados obtidos a partir do cálculo do Valor de Impacte Patrimonial

Valor de Impacte Patrimonial	Significância
< 2,5	Reduzido
≥ 2,5 < 17,5	Reduzido/Médio
≥ 17,5 < 32,5	Médio
≥ 32,5 < 47,5	Elevado
≥ 47,5 ≤ 62,5	Excepcional

5.13.2 - IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTES

Os trabalhos de implementação da Variante à EN 229 entre Viseu (A25/IP5) e Sátão implicam algumas intervenções e obras potencialmente geradoras de impactes, que correspondem essencialmente à fase de construção. O referido conjunto de acções consiste na desmatação, na intrusão no subsolo associado à preparação do terreno para construção da infra-estrutura rodoviária e estabelecimento de áreas de circulação e acessos de obra (empréstimo, escavação, terraplanagem e movimentação de solos) e na construção de estaleiros.



Quanto à fase de exploração, associada à utilização da via e operações de manutenção da mesma, não se prevêem impactes, pois a fase de construção, que terá muito provavelmente implicado intervenções no subsolo, inviabilizou a conservação de vestígios arqueológicos.

Apresentam-se seguidamente as situações onde se identificam impactes directos ou indirectos sobre os elementos patrimoniais identificados e que decorrem da implementação do projecto objecto de estudo.



Quadro 5.70 – Avaliação de Impactes Patrimoniais

Identificação		Impacte				
N.º. Inventário Designação	Área de Protecção Distância ao Projecto	Tipo de Impacte Valor de Impacte Patrimonial	Fase	Natureza	Duração	Reversibilidade
01 Cruzeiro da Corredoura	- A 180 m Oeste do Traçado 1, ao pk 6+800 e a 180 m Oeste do Traçado 2, ao pk 5+000.	Indirecto Reduzido/Médio	Construção	Negativa	Temporária	Reversível
02 Igreja e Cruzeiro de Carragosela	- A 200 m Oeste do Traçado 1, ao pk 7+300 e a 200 m Oeste do Traçado 2, ao pk 5+500.	Indirecto Reduzido/Médio	Construção	Negativa	Temporária	Reversível
03 Cruzeiro de Silhares	- A 100 m Sul do Traçado 2, ao pk 7+250	Indirecto Reduzido/Médio	Construção	Negativa	Temporária	Reversível
04 Capela de São João	- A 200 m NW do Traçado 1, ao pk 11+150	Indirecto Reduzido/Médio	Construção	Negativa	Temporária	Reversível



Tendo em conta o quadro acima apresentado, observa-se que os elementos patrimoniais se localizam em área de afectação indirecta do projecto em questão.

Em termos de impactes associados a este projecto, não se identificaram situações de conflito sobre monumentos ou sítios classificados.

O inventário de elementos patrimoniais apresentado baseia-se exclusivamente nas ocorrências referenciadas nos registos documentais consultados e nos sítios identificados durante os trabalhos de prospecção sistemática realizados.

Os vestígios arqueológicos, e elementos arquitectónicos e as estruturas com valor etnográfico no território, todos indícios de uma riqueza histórico-cultural de referência, conjugam-se para a atribuição de um grau bastante considerável de sensibilidade para a área de estudo. Esta sensibilidade deverá ser ponderada ao longo de todo o processo de minimização de impactes, fundamentalmente na fase de acompanhamento de obra.

5.13.3 - ANÁLISE COMPARATIVA DE ALTERANTIVAS

Face aos impactes expectáveis, do ponto de vista do património cultural, a análise reveste-se de algumas considerações detalhadas.

No que respeita à primeira análise referente ao Traçado 1, trata-se de uma extensão de cerca 12 km, onde foram identificados três elementos patrimoniais em área de afectação indirecta.

Relativamente ao Traçado 2, esta tem uma extensão de cerca de 13 km e apresenta igualmente três elementos em área de afectação indirecta.

No caso do Traçado 1+2 existem novamente três elementos patrimoniais em área de afectação indirecta; assim como na alternativa Traçado 2+1.

Face a esta análise, os sítios patrimoniais identificados quer em área de afectação directa quer em área de afectação indirecta são os seguintes:

Soluções de Traçados	Inventário (<i>n.º de inventário</i>)	
	Afectação Directa	Afectação Indirecta
Traçado 1	-	1, 2, 4
Traçado 1 + Traçado 2	-	1, 2, 3
Traçado 2	-	1, 2, 3
Traçado 2 + Traçado 1	-	1, 2, 4

Deste modo, relativamente ao descritor Património, apesar de qualquer uma das Soluções apresentar o mesmo índice de impactes sobre o património cultural, a escolha favorável recai sobre as alternativas Traçado 1 e Traçado 2+1 pois, nestes casos, os elementos patrimoniais estão localizados a uma maior distância dos traçados.

5.13.4 - IMPACTES CUMULATIVOS

A avaliação dos impactes cumulativos terá em consideração os efeitos decorrentes da implantação de qualquer projecto na zona em estudo, em associação com os impactes sobre os recursos presentes na área de estudo, resultantes de projectos associados, complementares e subsidiários definidos no capítulo da descrição do projecto do presente projecto, e que sejam relevantes para este descritor.

A única situação, susceptível de produzir impactes cumulativos ao nível deste descritor, é a decorrente da possibilidade de novas construções ou ampliação das áreas agora em estudo, assim como as obras decorrentes da implementação do projecto da Variante à EN 229 entre Viseu (A25/IP5) e Sátão. Assim sendo, poderão existir sítios arqueológicos inéditos cuja afectação não é possível determinar. No entanto, recomenda-se que essas áreas sejam alvo de prospecção arqueológica para que se possa evitar impactes negativos directos sobre património inédito, caso a ampliação das áreas para possíveis construções seja efectivamente realizada.



5.13.5 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Os elementos patrimoniais que se encontram em área de afectação indirecta deverão ser salvaguardados mediante a respectiva sinalização e vedação durante os trabalhos da obra, se se encontrarem dentro da área expropriada. Em relação aos que se encontrarem fora da área expropriada só se poderão aplicar estas medidas caso o proprietário dê o seu consentimento por escrito. Estas actividades serão desenvolvidas no âmbito do acompanhamento arqueológico geral da empreitada.

Relativamente a medidas de minimização mais genéricas, qualquer movimentação de terras terá que ter, obrigatoriamente, acompanhamento arqueológico permanente e presencial durante as operações que impliquem movimentações de terras (desmatações, escavações, terraplanagens, depósitos e empréstimos de inertes), quer estas sejam feitas em fase de construção, quer nas fases preparatórias, como a instalação de estaleiros, abertura de caminhos e desmatização.

Após a desmatização do terreno, será necessário proceder a novas prospecções arqueológicas sistemáticas, no solo livre de vegetação, para confirmar as observações constantes neste texto e identificar eventuais vestígios arqueológicos, numa fase prévia à escavação.

As observações realizadas pela equipa de arqueologia deverão ser registadas em Fichas de Acompanhamento, que têm os seguintes objectivos principais:

- Registar o desenvolvimento dos trabalhos de minimização;
- Registar todas as realidades identificadas durante o acompanhamento arqueológico (de carácter natural e de carácter antrópico) que fundamentam as decisões tomadas: o prosseguimento da obra sem necessidade de medidas de minimização extraordinárias ou a interrupção da mesma para proceder ao registo de contextos identificados e realizar acções de minimização arqueológica, como por exemplo, sondagens arqueológicas de diagnóstico.

Sempre que for detectado um novo local com interesse patrimonial, este deverá ser alvo de comunicação ao promotor do projecto, ao empreiteiro da obra e ao IGESPAR, I.P., pelos canais que vierem a ser combinados em sede própria.

Deverá proceder-se à realização de sondagens arqueológicas manuais, no caso de se encontrarem contextos habitacionais ou funerários, durante o acompanhamento arqueológico. Essas sondagens serão de diagnóstico e têm como principais objectivos a identificação e caracterização de contextos



arqueológicos; avaliação do valor patrimonial do local; e apresentação de soluções para minimizar o impacto da obra.

No decorrer do Acompanhamento Arqueológico deverão ser realizados relatórios mensais e um relatório final.

Os trabalhos arqueológicos referidos enquadram-se na “categoria C – acções preventivas a realizar no âmbito de trabalhos de minimização de impactes devidos a empreendimentos públicos ou privados, em meio rural, urbano ou subaquático”, estabelecida no Decreto-Lei n.º 270/99 de 15 de Julho – Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos, artigo 3º, ponto 1, alínea c) e deverão ser executados conforme o Decreto-Regulamentar n.º 28/97 de 21 de Julho. Cada frente de obra deverá ser acompanhada por um arqueólogo. A presença de uma equipa de arqueólogos é justificada nas situações em que se verifiquem várias frentes em simultâneo.

Deverá ser definido, numa fase prévia à fase de construção, o cronograma dos trabalhos arqueológicos a executar, tendo em conta a articulação com a especificidade das tarefas de obra, procurando a interacção e contacto permanentes entre arqueólogos, entidades responsáveis pelo projecto e entidades tutelares do património, nomeadamente o IGESPAR, I.P.

Todos estes trabalhos e estudos devem ser realizados e autorizados tendo em conta a interacção e contacto permanentes entre entidades da tutela (representantes da área do património e arqueologia das Câmaras Municipais dos municípios afectados pelo projecto; IGESPAR, I.P. e investigadores com conhecimentos e trabalhos desenvolvidos na zona).

A sensibilidade patrimonial da área objecto de estudo aliada às eventuais lacunas de conhecimento (impostas pelas condicionantes verificadas na realização dos trabalhos de campo) justificam a definição de um programa de monitorização a desenvolver na fase de implementação do projecto. Assim, os trabalhos de acompanhamento arqueológico de obra são indispensáveis na mitigação de potenciais impactes sobre o património arqueológico.

Recomenda-se o afastamento das estruturas de apoio à obra e de circulação de maquinaria onde se identificou a existência de elementos patrimoniais, assim como a realização de prospecção arqueológica, anterior ao início dos trabalhos, dos locais onde serão implantados os estaleiros de obra.



5.14 -PAISAGEM

5.14.1 - INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

No presente capítulo serão identificados e avaliados os principais impactes sobre a paisagem gerados pela construção e exploração das diversas soluções e alternativas rodoviárias em estudo, indicando-se igualmente a sua magnitude, reversibilidade e duração.

Em termos paisagísticos, a um projecto que tem por base a implantação de rodovias, encontram-se associados uma série de impactes visuais decorrentes de modificações introduzidas na paisagem, em virtude das alterações ocasionadas quer na estrutura quer na profundidade visual do espaço.

Neste capítulo do estudo são identificados, descritos e quantificados os impactes quanto:

- Ao Sentido, em Positivos ou Negativos;
- À Duração, em Temporários ou Permanentes;
- À Reversibilidade, em Reversíveis ou Irreversíveis;
- À Magnitude, em Pouco Significativos, Significativos ou Muito Significativos;
- À Fase de Ocorrência, Fase de Construção ou Exploração.

Os impactes de sinal positivo correspondem a acções resultantes da implementação da via que contribuam para a valorização da paisagem e / ou possibilitem a visualização de panorâmicas de interesse acrescido.

Procede-se ainda, de acordo com a escala de análise definida e do conjunto das várias soluções de traçado estudadas, à indicação daquela que é ambientalmente mais favorável, em termos de localização.

A avaliação dos potenciais impactes originados pela implementação das diversas soluções e alternativas em estudo foi efectuada com base nas características do projecto, na caracterização dos aspectos ambientais e estrutura visual da área directamente afectada e da sua envolvente, em paralelo com visitas de reconhecimento local, análise de material fotográfico e de diversos estudos já efectuados com a abordagem deste tema.



Por outro lado, atendendo a que a percepção visual do espaço se prende, principalmente, com a posição do observador no terreno e com o alcance visual, resultantes de um conjunto de factores naturais e sócio-culturais, recorreu-se ainda a determinados parâmetros de análise, com vista a avaliar a magnitude do impacte visual decorrente da implantação dos traçados, nomeadamente:

- Alterações na morfologia do terreno;
- Alterações no uso do solo;
- Amplitude da bacia visual;
- Vulnerabilidade da paisagem.

Conforme descrito no capítulo da situação existente, as unidades de paisagem presentes na área em estudo com maior sensibilidade à implantação de uma infra-estrutura rodoviária são os Espaços Agrícolas e as Zonas de Cumeada / Matos. Qualquer alteração mais significativa no espaço físico destas unidades contribuirá para a degradação da sua qualidade visual, tendo em conta a ausência de elementos estruturantes com expressão, capazes de constituírem barreiras visuais eficazes e a importância das mesmas ao nível da diversidade ecológica da região.

Em face da dimensão das movimentações de terras esperadas e da sensibilidade da paisagem atravessada por cada um dos traçados em estudo (avaliada em função da qualidade visual e capacidade de absorção visual da paisagem), determinou-se a significância dos impactes visuais.

No que respeita às características dos traçados considerou-se o seguinte:

- para aterros e escavações até 10 m de altura de altura máxima ao eixo da via, considerou-se uma magnitude pouco significativa;
- para aterros e escavações de média dimensão até 15 m de altura máxima ao eixo da via e extensão até 400 m, considerou-se uma magnitude significativa;
- para aterros e escavações com altura máxima ao eixo da via superior a 15 m, numa extensão superior a 200 m, considerou-se uma magnitude muito significativa.

Do cruzamento da sensibilidade da paisagem com a magnitude do impacte resultante das movimentações de terras resultou a avaliação da importância do impacte visual na paisagem.

5.14.2 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

5.14.2.1 Fase de Construção

De um modo geral, à fase de construção encontram-se associados uma série de impactes negativos, embora na sua maioria de carácter temporário, cuja magnitude de ocorrência, quer temporal como espacialmente, depende da intensidade da acção, ou seja, do grau de desorganização do espaço. É nesta fase que serão, também implementadas grande parte das acções de carácter definitivo, transmissíveis à fase de exploração, e que, portanto, irão atribuir uma nova leitura à paisagem.

Os principais impactes previsíveis nesta fase são:

- Eventual diminuição de visibilidade junto das zonas onde se efectuem as obras de terraplenagem, provocada pelo aumento do nível de poeiras no ar e consequente deposição no coberto vegetal envolvente. Este facto tenderá a agravar-se nos meses de menor precipitação, correspondente ao período estival (impacte negativo, temporário, reversível, geralmente pouco significativo);
- Introdução de elementos "estranhos" no ambiente tradicional local - maquinaria pesada, materiais de construção, elementos pré-fabricados, vedações, etc. - em especial nas áreas previstas para estaleiros (impacte negativo, temporário, reversível, geralmente significativo a muito significativo, dependendo das medidas cautelares adoptadas);
- Alterações na utilização e função dos espaços e modificações nas estruturas visuais existentes (impacte negativo, temporário a permanente, geralmente significativo a muito significativo, dependendo da intensidade da acção e das modificações introduzidas);
- Aparecimento de zonas de descontinuidade nas relações estabelecidas entre os diversos elementos e espaços (impacte negativo, temporário a permanente, geralmente significativo a muito significativo, dependendo da intensidade da acção e das modificações introduzidas);
- Alterações na morfologia do terreno, devido à construção de aterros e escavações, com consequente interrupção nas linhas e formas naturais do relevo dos locais atravessados, conduzindo ao aparecimento de zonas de descontinuidade visual e alterações da profundidade visual (impacte negativo, permanente, geralmente significativo a muito significativo, dependendo da intensidade da acção e das modificações introduzidas). Ter-se-á em consideração que, nesta fase, as medidas de integração paisagística ainda não estão concretizadas, ou encontram-se ainda numa fase inicial, pelo que não poderão ser totalmente eficazes.

Os impactes referidos, apesar de se generalizarem a toda a área atravessada, têm maior magnitude nos locais com acessibilidade visual, onde se efectuam importantes movimentações de terra e onde se projectam as obras de arte de maiores dimensões. Estes impactes apresentam, na sua maioria

Os potenciais impactes adquirem magnitude significativa a muito significativa em situações de grandes aterros ou escavações e sempre que estes se verifiquem em áreas de maior qualidade e sensibilidade visuais e/ou em que as alterações introduzidas sejam particularmente perceptíveis pela existência de grupos de observadores.

As características ocupacionais de uma grande parte da faixa atravessada pelos corredores de traçado em estudo, com o predomínio da componente florestal, atribuem, de um modo geral, média a elevada capacidade de absorção visual à paisagem, no entanto, tendo em conta o atravessamento pontual de alguns relevos mais significativos, são esperadas algumas movimentações de terras importantes, traduzidas por aterros e escavações importantes, com alturas máximas ao eixo da via na ordem dos 16 a 23 m.

Na presente análise são assinalados os seguintes impactes visuais negativos significativos a muito significativos, resultantes de aterros e escavações mais importantes e da sensibilidade das unidades de paisagem atravessadas, destacando-se os seguintes:

Traçado 1:

Impactes Visuais Negativos Significativos:

- km 3+490 a 3+825 – escavação com 11 m de altura máxima ao eixo da via, numa extensão de 240 m, desenvolvendo-se em área agrícola com elevada sensibilidade paisagística e com exposição visual a partir do núcleo urbano de Sernada a Noroeste;
- km 4+520 a 4+900 – aterro com 10 m de altura máxima ao eixo da via, numa extensão de 380 m, desenvolvendo-se em encosta, em solo ocupado por vegetação arbustiva baixa (matos) – encosta da Granda - de fraca capacidade de absorção visual e média a elevada sensibilidade paisagística, podendo ser avistado a partir do CM 1363;

Impactes Visuais Negativos Muito Significativos:

- km 6+290 a 7+030 – escavação com 21 m de altura máxima ao eixo da via, numa extensão de 700 m, desenvolvendo-se em área de ocupação florestal (agrícola no último troço) e como tal com maior capacidade de absorção visual, podendo, no entanto, no seu troço final ser visível a partir do núcleo urbano de Corredoura;
- km 7+175 a 7+480 – escavação com 23 m de altura máxima ao eixo da via, numa extensão de 280 m, desenvolvendo-se em área agrícola e florestal com média capacidade de absorção visual, encaixada no entanto a montante de maciço arbóreo entre esta e a povoação da Corredoura;
- km 10+937a12+273.567 – aterro com 17,5 m de altura máxima ao eixo da via, numa extensão de 1333,5 m, desenvolvendo-se em paisagem agrícola em alternância cós espaços florestais.

De referir, no entanto, entre 11+079 e o 11+691, a travessia de áreas agrícolas com exposição visual a partir do aglomerado de Travassos.

Traçado 2:

Impactes Visuais Negativos Significativos:

- km 11+140 – 11+460 – escavação com 11 m de altura máxima ao eixo da via, numa extensão de 320 m, desenvolvendo-se em paisagem agrícola e florestal, podendo ser observada, no seu troço inicial, a partir do aglomerado de Casal de Esporão;

Impactes Visuais Negativos Muito Significativos:

- km 5+280 a 5+600 – escavação com 23 m de altura máxima ao eixo da via, numa extensão de 320 m, desenvolvendo-se, maioritariamente em paisagem florestal de grande capacidade de absorção visual, podendo, no entanto, ser visualizada com intensidade a partir da povoação de Carragosela;
- km 6+830 a 7+410 – escavação com 16 m de altura máxima ao eixo da via, numa extensão de 580 m, desenvolvendo-se em paisagem agrícola de grande sensibilidade paisagística e com acessibilidade visual a partir dos aglomerados de Silvares;
- km 1+350 a 2+160 – aterro com 19,2 m de altura máxima ao eixo da via, numa extensão de 800 m, desenvolvendo-se em paisagem agrícola e florestal, esta última, no entanto, com reduzida densidade, resultando em paisagens de baixa a média capacidade de absorção visual, podendo ser parcialmente visualizada a partir do núcleo urbano de Sernada;
- km 7+630 a 8+150 – aterro com 17,5 m de altura máxima ao eixo da via, numa extensão de 520 m, desenvolvendo-se em paisagem agrícola e florestal, no entanto, no atravessamento da paisagem agrícola apresenta-se exposto visualmente a partir do aglomerado de Taboadelo.

Traçado 1 + Traçado 2:

Impactes Visuais Negativos Significativos:

- km 3+490 a 3+825 (Traçado 1);
- km 4+520 a 4+900 (Traçado 1);
- km 11+140 – 11+460 (Traçado 2);

Impactes Visuais Negativos Muito Significativos:

- km 5+280 a 5+600 (Traçado 2);
- km 6+830 a 7+410 (Traçado 2);
- km 7+630 a 8+150 (Traçado 2).

Traçado 2 + Traçado 1:

Impactes Visuais Negativos Muito Significativos:

- km 1+350 a 2+160 (Traçado 2);
- km 6+290 a 7+030 (Traçado 1);
- km 7+175 a 7+480 (Traçado 1);
- km 10+937 a 12+273.567 (Traçado 1).

5.14.2.2 Fase de Exploração

Na fase de exploração, os principais impactes negativos originados na fase de construção assumem um carácter definitivo, podendo ou não vir a alterar significativamente a estrutura visual da paisagem local, em resultado não só do aparecimento de zonas de descontinuidade nas relações estabelecidas entre os diversos elementos e espaços, como também, na interrupção nas linhas e formas naturais do relevo dos locais atravessados, conduzindo ao aparecimento de zonas de descontinuidade visual e alterações da profundidade visual.

Tendo em conta a pequena magnitude das alterações assinaladas no ponto anterior do presente descritor e ainda a grande capacidade de absorção visual de grande parte da paisagem atravessada, são expectáveis, de um modo geral, na fase de exploração, impactes visuais significativos a pouco significativos, que poderão ser facilmente minimizáveis com a consolidação do revestimento vegetal implementado em fase de construção. Será, no entanto, de referir que a implementação de uma estrutura linear, com as características da estrutura em causa – de circulação rodoviária – vai sempre originar, directa ou indirectamente, pressões ao nível dos componentes da paisagem.

5.14.3 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE TRAÇADO

Em face da análise desenvolvida nos pontos anteriores do presente descritor, considera-se que do ponto de vista da Paisagem, como mais favorável a combinação de traçados 2 + 1, seguindo-se o Traçado 1. Considera-se que a combinação Traçado 1 + 2 é a solução menos favorável em termos paisagísticos.

5.15 - IMPACTES CUMULATIVOS

Os impactes cumulativos sobre a vertente paisagem prendem-se com a construção de infra-estruturas que, em conjunto com o projecto em apreço, poderão alterar a leitura visual da paisagem. Refere-se no entanto, que na zona em estudo, não está prevista a construção de empreendimentos que possam contribuir de forma significativa para os impactes cumulativos.

5.16 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

5.16.1.3 - Fase de Construção

Nesta fase serão de salientar como principais medidas de minimização recomendadas para os impactes visuais gerados as seguintes:

- Implementação de um projecto de recuperação e de integração da via na paisagem, de modo a minimizar e compensar significativamente os impactes negativos resultantes da obra e assegurar o seu adequado enquadramento na paisagem atravessada;
- O Projecto de Integração Paisagística a desenvolver, deverá considerar, entre outras medidas, as seguintes:
 - incluir áreas abandonadas, desclassificadas e de implementação de estaleiros;
 - adequado revestimento vegetal dos taludes e outras áreas de depósito, circulação de máquinas e empréstimo;
 - o enquadramento das linhas de água junto às passagens hidráulicas e viadutos;
 - a modelação dos taludes segundo um perfil sinusoidal, de forma a estabelecer a continuidade com o terreno natural, e consequentemente aumentar a estabilidade do talude e facilitar a fixação de sementes;
 - sempre que se justifique, os taludes deverão ser caracterizados quanto à sua extensão, inclinação e altura;
 - caso haja necessidade de se recorrer a técnicas complementares de reforço de taludes, terá de se proceder à justificação da opção tomada, devendo para o efeito serem sempre consideradas soluções que permitam minimizar os impactes paisagísticos detectados;
 - para os taludes que apresentam inclinações superiores a 1/1,5 (V/H) deverá ser ponderada a utilização de métodos especiais de estabilização, como por exemplo, mantas orgânicas ou outras fibras alternativas, redes, sistemas de confinamento alveolar, etc. Estes métodos especiais de estabilização terão de ser identificados e estudados caso a caso, no sentido de se optar pelos mais adequados em termos de eficácia em fase de Projecto de Execução, devendo sempre evitar-se a utilização de betão projectado nos taludes;
 - o recurso a soluções de contenção de taludes como a gunitagem, cujo resultado visual final é, geralmente, muito negativo, apenas será aceite após a demonstração, com base no Estudo Geológico-Geotécnico, da impossibilidade de se recorrer a outra técnica de contenção, que promova simultaneamente a estabilização e a integração visual dos taludes, no território envolvente;

- os taludes de escavação de altura significativa, dependendo da sua estabilidade, deverão, sempre que possível, ser estruturados em banquetas, de forma a criar cortes nos ângulos de visão e melhorar a sua integração na paisagem;
- na definição das soluções a adoptar para as barreiras acústicas, deverão equacionar-se, para além dos impactes sobre a paisagem, os impactes sobre os outros descritores, decorrentes, nomeadamente, do efeito de barreira e ensombramento;
- na composição das misturas de sementes a utilizar no Projecto de Integração Paisagística para a estabilização e enquadramento dos taludes, devem incluir-se algumas espécies de crescimento mais rápido, juntamente com espécies de crescimento lento, de modo a assegurar-se a cobertura do solo, logo após a execução dos taludes de aterro e escavação;
- todas as áreas a revestir deverão ser semeadas com uma mistura herbácea de gramíneas e leguminosas;
- as plantações e/ou sementeiras de espécies arbóreas e arbustivas só deverão ser efectuadas a partir dos três primeiros metros a partir do limite da estrada, sejam os taludes de aterro ou de escavação, de forma a não prejudicar a segurança da via e facilitar a manutenção e controlo das áreas revestidas. A operação de sementeira e plantação deverá ser efectuada entre o Outono e a Primavera;
- a escolha das espécies vegetais a seleccionar deve considerar as formações vegetais características da zona, de preferência com crescimento relativamente rápido, as características edáfo-climáticas da área de intervenção e as características topográficas e geológicas das áreas a plantar. Será de referir, que o plano de plantação arbórea a considerar, deverá considerar, em termos de compasso de plantação, o DL 327/90 de 22 de Outubro, Lei 54/91 de 8 de Agosto, DL 34/99 de 5 de Fevereiro relativo às áreas percorridas por incêndios;
- a escarificação e revegetação de parcelas sobrantes e vias a desactivar;
- Os solos destruídos pela implantação da via, incluindo nas áreas de taludes e terrenos ocupados pelos estaleiros ou zonas de depósito e/ou empréstimo, devem ser objecto de remoção prévia da camada de terra viva (sem ser comprimida), que deve ser colocada em depósito;
- Os depósitos dos solos provenientes da decapagem deverão ser feitos em zonas de fácil acesso, de preferência ao longo do traçado, e onde causem menor impacte. Estas devem ser armazenadas em pargas de 3 m de largura e 1,25 m de altura, protegidos com vedação própria, e de tal forma que preservem as suas capacidades produtivas (pargas cobertas com leiva ou semeadas com plantas leguminosas adaptadas às características ecológicas locais, eventualmente com incorporação de fertilizantes químicos e orgânicos);

- As terras resultantes da decapagem deverão ser utilizadas na Integração Paisagística da estrada;
- Deverá ser feita a remoção e arejamento dos solos com máquinas ligeiras, sempre que o armazenamento se mantenha por períodos superiores a um ano, em virtude dos seus elementos nutritivos e consequente enriquecimento de infestantes originar um meio inadequado ao desenvolvimento de outras espécies vegetais;
- Nas linhas de água deverá garantir-se a preservação da vegetação ripícola, evitando-se a movimentação de terras, circulação de máquinas e viaturas, depósitos de materiais ou entulhos e instalação de estaleiros nas zonas adjacentes;
- A localização dos estaleiros e infra-estruturas associadas à construção da estrada deve ser feita em zonas de menor sensibilidade visual e em áreas que não sejam REN, RAN, próximas de linhas de água ou de tecido urbano;
- Os estaleiros deverão ser instalados, preferencialmente, em locais a afectar directamente pela obra, e/ou em zonas de baixa sensibilidade paisagística, devendo-se proceder à sua dissimulação com recurso a barreiras vegetais ou tapumes adequados;
- Devem utilizar-se como áreas de trabalho e de circulação de veículos pesados os terrenos expropriados e, sempre que possível, os acessos existentes. Dentro dos estaleiros e no acesso à obra, as áreas de circulação devem ser limitadas, procurando deste modo reduzir a área de solo arável limítrofe que fica sujeita a compactação;
- As áreas de estaleiro e de empréstimo, que deverá ser objecto de um estudo de recuperação paisagística, da responsabilidade do empreiteiro, quando se souber da localização e extensão da área afectada;
- Deverá ser considerada a recuperação paisagística das vias desactivadas incluindo remoção do pavimento e posterior revestimento vegetal;
- Devem limitar-se as zonas de circulação dentro do estaleiro e de acesso à obra de modo a evitar a compactação das terras aráveis limítrofes;
- Não devem ser utilizadas como áreas de trabalho ou de circulação de veículos pesados os terrenos não expropriados, de modo a evitar a compactação das terras aráveis limítrofes;
- Deve efectuar-se a vedação, com tapumes, de todas as áreas onde se desenvolvam trabalhos, incluindo as zonas de estaleiro e parques de máquinas, de forma a proteger-se as populações das poeiras e desorganização espacial;
- Deve efectuar-se a aspersão hídrica periódica da área de estaleiro, dos acessos à obra, principalmente durante o período estival, de forma a reduzir as emissões de poeiras e materiais diversos levantados por deslocação de maquinaria pesada e de outros trabalhos relativos à construção;

- No final da obra deve proceder-se ao revolvimento dos solos nas áreas utilizadas para estaleiros, parques de máquinas, vias e acessos provisórios de modo a descompactá-los e arejá-los, reconstituindo assim, na medida do possível, a sua estrutura e equilíbrio;
- Nos depósitos temporários de materiais devem utilizar-se os solos de menor fertilidade e que não correspondam a área de RAN e REN e onde não interfiram com o coberto arbóreo existente;
- No caso dos depósitos temporários, estes não devem interferir com o coberto arbóreo existente e deve ser feita uma decapagem da terra arável quando estes forem constituídos por inertes;
- As pedreiras e zonas de extracção e deposição de terras de empréstimo para a obra devem ser objecto de recuperação no final da mesma;
- Antes do início da obra todos os exemplares de árvores ou arbustos que apresentem valor ecológico ou ornamental que justifique o custo de protecção ou o seu transplante, deverão ser marcados com cintas. Em caso de expropriação e / ou afectação directa destes exemplares, deverá ser, caso seja viável, considerado o seu transplante e a sua replantação nos taludes e áreas da nova estrada;
- Deverá ser considerada a reconstituição e restabelecimento das galerias ripícolas das linhas de água interceptadas, de orlas das matas / áreas florestais e revestimento vegetal das faixas dos taludes, preferencialmente com espécies da flora local, devendo-se definir uma faixa de protecção das mesmas, na qual se deverão evitar as movimentações de terra, circulação de máquinas e viaturas, depósitos de materiais e instalações de estaleiros.

5.16.1.4 - Fase de Exploração

Na fase de exploração deverá ser garantido o bom desenvolvimento do revestimento vegetal implementado em fase de construção, devendo realizar-se uma adequada manutenção de todas as áreas sujeitas a tratamento, de forma a assegurar a preservação das espécies e a estabilização dos taludes. Estas acções deverão incluir a fertilização, retanchas, ressementeiras nas zonas com revestimento deficiente, cortes da vegetação, substituição de exemplares em mau estado fitossanitário e a reparação das zonas que se apresentarem erosionadas.

Será de referir que apesar da aplicação das medidas de minimização preconizadas e dada a particularidade da área em estudo, a obra irá sempre originar uma alteração no território, que será mais ou menos intensa, dependendo do sucesso da aplicação das referidas medidas minimizadoras e, simultaneamente, das acções de manutenção e da aplicação dos Planos de Ordenamento para a região.



5.17 -GESTÃO DE RESÍDUOS

5.17.1 - METODOLOGIA

Neste capítulo são apresentados e caracterizados os resíduos que expectavelmente serão gerados durante as fases de construção e de exploração do traçado rodoviário em estudo, avaliando os respectivos impactes sobre ambiente e a adequabilidade dos sistemas existentes para a respectiva gestão e ainda identificando as medidas a adoptar e o destino final a dar consoante a tipologia de resíduos.

A identificação e caracterização dos resíduos gerados nas fases de construção e de exploração do traçado, tiveram por base a classificação constante da Lista Europeia de Resíduos (LER), aprovada pela Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março.

5.17.2 - RESÍDUOS GERADOS NA FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção ocorrerá a produção de diversos tipos de resíduos, destacando-se como principais actividades geradoras de resíduos:

- A desmatação, incluindo derrube de árvores, desenraizamento, limpeza do terreno e colocação dos produtos em vazadouro;
- A demolição de edificações e de outras infra-estruturas;
- A escavação, utilizando meios mecânicos ou explosivos no desmonte, incluindo a remoção, a compactação e a condução a vazadouro dos produtos sobrantes;
- A execução de trabalhos associados ao sistema de drenagem, designadamente a escavação em terreno de qualquer natureza, a remoção, reposição e compactação, condução a vazadouro;
- Funcionamento dos estaleiros;
- Manuseamento e transporte de materiais, nomeadamente de materiais de construção a utilizar em obra, assim como de materiais residuais produzidos em obra;
- Operação de máquinas, equipamentos e veículos afectos à obra e lavagem das betoneiras;
- Os trabalhos inerentes à integração paisagística, previstos no Capítulo – Paisagem – do presente documento.

No quadro seguinte enumeram-se e classificam-se (de acordo com o código da LER) os diferentes tipos de resíduos que, expectavelmente, serão gerados nas actividades de construção do traçado em estudo.

Quadro 5.71– Classificação dos resíduos gerados na fase de construção do traçado rodoviário

Descrição	Código LER	Classificação
Resíduos de construção e demolição (incluindo construção de estradas):	17	
Betão	17 01 01	Não Perigoso
Tijolos	17 01 02	Não Perigoso
Misturas ou fracções separadas de betão e materiais cerâmicos contendo substâncias perigosas	17 01 06	Perigoso
Misturas ou fracções separadas de betão e materiais cerâmicos não contendo substâncias perigosas	17 01 07	Não Perigoso
Misturas betuminosas contendo alcatrão	17 03 01	Perigoso
Alcatrão e produtos de alcatrão	17 03 03	Perigoso
Madeira	17 02 01	Não Perigoso
Plástico	17 02 03	Não Perigoso
Vidro, plástico e madeira contendo ou contaminados com substâncias perigosas	17 02 04	Perigoso
Metais (incluindo as suas ligas)	17 04	Não perigoso
Resíduos urbanos e equiparados:	20	
Resíduos diversos, equiparados a urbanos, produzidos no estaleiro de apoio à obra	20 03	Não perigoso
Terras e pedras	20 02 02	Não perigoso
Resíduos de tintas, colas e resinas utilizadas na fase de acabamentos	20 01	Perigoso
Resíduos da desmatação (equiparados a Resíduos de jardins e parques)	20 02	Não perigoso
Resíduos biodegradáveis	20 02 01	Não perigoso
Óleos usados	13	Perigoso
Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de protecção	15	
Embalagens de papel e de cartão	15 01 01	Não Perigoso
Embalagens de plástico	15 01 02	Não Perigoso
Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo), panos de limpeza e vestuário de protecção, contaminados por substâncias perigosas.	15 02 02	Perigoso
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção não abrangidos em 15 02 02	15 02 03	Não Perigoso
Resíduos não especificados:	16	
Pneus usados	16 01 03	Perigoso



A gestão dos resíduos gerados na fase de construção do traçado rodoviário em estudo deve obedecer ao Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) que será elaborado na fase de Projecto de Execução, de acordo com o primeiro ponto do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º46/2008.

Do conjunto de resíduos previstos há a destacar os diferentes tipos que se descrevem seguidamente.

- **Resíduos de construção e demolição**

As várias actividades de construção estarão associadas à produção de diferentes tipos de resíduos que deverão ser devidamente separados, acondicionados e conduzidos a destino final adequado. Este tipo de resíduo é considerado resíduo industrial banal (RIB), não perigoso, devendo evitar-se o contacto dos mesmos com resíduos perigosos. A separação deste tipo de resíduos deverá ter em consideração o respectivo destino final, nomeadamente no que se refere à aptidão para reciclagem.

Os resíduos de construção compreendem os resíduos resultantes dos trabalhos de construção, como os desperdícios resultantes da execução do novo pavimento (betão, material betuminoso, aço e ferro, etc.), restos de material danificado/partido, sobras e desperdícios, resíduos resultantes de demolições de edificações, entre outros.

Deste tipo de resíduos pode resultar ainda as embalagens provenientes das embalagens dos materiais de construção (telas, cimento, etc.), e de produtos auxiliares de manutenção (óleos, solventes, etc.).

Das terras de decapagem, uma parte será colocada em depósito temporário para posterior utilização na empreitada, sendo reutilizadas no revestimento de taludes de aterro e escavação.

As terras sobrantes poderão ser reutilizadas (caso não estejam contaminadas) para fins diversos, como por exemplo: para a cobertura de resíduos em aterros sanitários ou para o enriquecimento de solos florestais ou outros.

Em fase de Projecto de Execução a avaliação da movimentação de terras será realizada e otimizada com recurso a perfis transversais levantados no campo por métodos clássicos.

- **Resíduos similares a urbanos**

Os vários tipos de resíduos que serão gerados nos estaleiros de apoio à obra (provenientes de escritórios, refeitórios, etc.) poderão ser, conforme a respectiva composição e quantidade, equiparáveis a resíduos sólidos urbanos, desde que não se exceda uma produção diária de 1 100 litros. Uma parte destes resíduos poderá destinar-se a valorização (por reciclagem), pelo que devem ser previstas as áreas e procedimentos adequados para a respectiva separação. A recolha e eliminação destes resíduos serão da responsabilidade do município.

Este conjunto de resíduos inclui também os resíduos resultantes da desmatção do material vegetal existente na área de intervenção, sendo que a sua produção ocorrerá ao início da fase de construção. Os resíduos da desmatção deverão ser rapidamente removidos da área de intervenção uma vez que podem representar perigo de incêndio, ser foco de pragas ou permitir uma regeneração no local. Os mesmos devem ser destinados a valorização por reutilização (por exemplo, como combustível ou como matéria prima da indústria da pasta de papel) ou a valorização orgânica (por exemplo, por compostagem).

As tintas, colas e resinas, por serem consideradas resíduos perigosos, deverão ter destino adequado, sendo recolhidas separadamente de forma a não entrarem na corrente dos resíduos urbanos, devendo ser conduzidas a indústrias recicladoras licenciadas para o efeito (constantes da Lista de Operadores de Gestão de Resíduos Não Urbanos, licenciados pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), disponível em www.apambiente.pt) e que asseguram o transporte e tratamento específico deste tipo de resíduos.

- **Óleos usados**

Os óleos usados são quaisquer óleos lubrificantes de base mineral ou sintética, impróprios para o uso a que estavam inicialmente destinados, nomeadamente, os óleos usados de motores de combustão, sistemas de transmissão, óleos minerais para máquinas, turbinas e sistemas hidráulicos.

A utilização de equipamentos de escavação, de veículos pesados de mercadorias e outros equipamentos de construção civil, irão originar um conjunto de resíduos associados às operações de manutenção e à trasfega de combustível e de óleos usados, originando resíduos, na sua maioria classificados segundo a Lista Europeia de Resíduos, como resíduos perigosos.

Os óleos usados quando lançados directamente no meio hídrico ou no solo constituem um importante foco de contaminação. O lançamento dos mesmos nas redes de drenagem de águas residuais

urbanas provoca, a jusante, a ocorrência de interferências no tratamento na ETAR e provocam contaminação na descarga para o meio receptor e, por outro lado, a queima dos mesmos a céu aberto provoca a libertação de substâncias tóxicas (como os PCBs), metais pesados (como arsénio, cádmio, chumbo), compostos orgânicos (como benzeno, naftaleno), gerando episódios de poluição atmosférica.

Os óleos usados contêm elevados níveis de hidrocarbonetos e de metais pesados, sendo os mais representativos: o Chumbo (Pb), o Zinco (Zn), o Cobre (Cu), o Crómio (Cr), o Níquel (Ni) e o Cádmio (Cd). Uma das principais diferenças entre um óleo novo e um óleo usado, e que lhe confere o seu carácter de resíduo perigoso é a presença de metais pesados e hidrocarbonetos aromáticos nucleares (PAH). O óleo usado contém normalmente grandes quantidades de Pb, Zn, Ca, Ba e quantidades menores de Fe, Na, Cu, Al, Cr, K, Ni, Sn, Si, B e Mo. A quantidade de PAH é 670 vezes superior, em norma, nos óleos usados em relação aos óleos usados.

Assim, deve ser dada especial atenção à gestão deste resíduo gerado na fase de construção, constituindo a regeneração (reciclagem) a forma preferencial de valorização, devendo este resíduo ser destinado a entidades devidamente licenciadas para o seu tratamento.

- **Embalagens, absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de protecção não especificado**

Os panos de limpeza, os materiais absorventes e filtrantes e o vestuário de protecção devem ser devidamente separado a fim de evitar a contaminação das restantes fracções de resíduos, devendo ser conduzidos a destino final adequado de acordo com a sua utilização e grau de contaminação. Caso se verifique contaminação com resíduos perigosos, o destino deverá ser o mesmo que o material contaminante.

No que se refere às embalagens (especialmente as que têm origem nos estaleiros de apoio à obra), estas devem ser separadas dos restantes materiais residuais e destinadas a valorização por reciclagem. Os resíduos de embalagem com pequena volumetria (até 25 litros) devem ser enviados para uma entidade que tenha contrato com a Sociedade Ponto Verde. Para as embalagens de maior dimensão podem-se estabelecer contratualmente circuitos de valorização.

- **Resíduos não especificados**

No que se refere à gestão de outros resíduos como sendo, pneus usados, entre outros deve haver especial atenção sobre a perigosidade, conduzindo-os a destino final adequado, preferencialmente a



valorização por entidades devidamente licenciadas para o efeito (constantes da Lista de Operadores de Gestão de Resíduos Não Urbanos, licenciados pela APA, disponível no site – <http://www.apambiente.pt>).

Os impactes associados à produção de resíduos, durante a fase de construção, caracterizam-se como negativos, temporários, reversíveis e pouco significativos, caso sejam aplicadas as medidas aplicáveis à sua gestão adequada, a definir no Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) elaborado na fase de Projecto de Execução.

5.17.3 - RESÍDUOS GERADOS NA FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração do traçado é previsível a produção de resíduos provenientes dos próprios veículos que circularão na estrada ou transportados pelo vento e que se acumularão no separador central, bermas e taludes classificados segundo a LER como – Resíduos urbanos e equiparados (LER 20).

Importa igualmente referir a produção de resíduos nas actividades de manutenção dos novos lanços rodoviários, nomeadamente: asfalto, alcatrão e produtos de alcatrão, tintas, colas e resinas e, eventualmente, mistura de resíduos de construção e demolição.

Nesta fase também serão produzidos resíduos de desmatção associados às operações de manutenção dos espaços verdes, bem como dos taludes de escavação.

Os impactes associados à produção de resíduos gerados na fase exploração são negativos, pouco significativos, permanentes e reversíveis, prevendo-se que naturalmente serão implementadas as medidas necessárias para a sua gestão adequada.

5.17.4 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES

Face ao anteriormente exposto, no que se refere à avaliação de impactes deste descritor, verifica-se que todas as alternativas em estudo são equivalentes no que toca à tipologia de resíduos gerados e respectivos quantitativos, não constituindo o presente descritor um factor de diferenciação das alternativas de traçado.



5.17.5 - IMPACTES CUMULATIVOS

Dado o carácter temporário dos impactes relacionados com a produção de resíduos associados à construção do projecto em estudo, não se prevê a ocorrência de impactes cumulativos decorrentes de outras actividades geradores de resíduos.

5.17.6 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

5.17.6.1 - Fase de construção

Durante a fase de construção do traçado rodoviário em estudo, devem ser implementadas as medidas de minimização que se indicam seguidamente.

- Devem ser estudados e definidos cuidadosamente os locais e possibilidades para depósito definitivo de terras escavadas em função das suas características (ausência ou presença de contaminação), minimizando, tanto quanto possível, a distância entre a zona afectada à obra e o depósito definitivo.
- Deve ser elaborado (aquando da definição do sistema de gestão ambiental da obra) e implementado na fase de construção, um plano específico de gestão de resíduos;
- O empreiteiro será responsável pelo cumprimento da legislação em vigor, relativamente à gestão de resíduos, designadamente o Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro e a Portaria n.º 209/2004 de 3 de Março bem como o Decreto-Lei n.º 152/2003 de 11 de Julho (no que se refere aos óleos usados) e a Portaria n.º 335/97 de 16 de Maio (referente ao transporte de resíduos);
- O empreiteiro será responsável pela gestão de todo o tipo de materiais residuais produzidos na zona afectada à obra através da definição e da implementação de do plano específico de gestão de resíduos, anteriormente mencionado, tendo em particular atenção os seguintes aspectos:
 - Proceder à triagem de todo o tipo de resíduos produzidos na obra, em Parque de Resíduos, evitando o contacto, a contaminação e a mistura de resíduos, com acondicionamento em contentores apropriados a cada tipo de resíduo, localizados em pontos estratégicos e em função do respectivo local de produção e local de expedição / de acesso dos respectivos veículos de transporte;

- Implantar, em locais específicos, tanques (impermeabilizados, com sistema de retenção em caso de derrame e com sistema de drenagem) para a armazenagem de óleos usados, lubrificantes e outros materiais residuais susceptíveis de serem acidentalmente derramados e que constituam origem de eventual contaminação do meio;
 - Definir operações de armazenagem, em locais específicos, de todo o tipo de resíduos produzidos na fase de construção;
 - Seleccionar as entidades de gestão para cada tipo de resíduo, que estejam devidamente licenciadas pela APA;
 - Definir operações de transporte de todo o tipo de resíduos produzidos na fase de construção para os destinos finais adequados de tratamento, valorização ou, em último caso, eliminação;
 - Acompanhar o adequado preenchimento das guias de acompanhamento de resíduos, reter o original e obter cópia dos exemplares convenientemente preenchidos pelo transportador e pelo destinatário;
 - A parcela de terras vegetais, resultantes das operações de decapagem, particularmente nas zonas onde o teor de matéria orgânica seja superior a 1 a 2%, serão conduzidas a depósito próximo para posterior reutilização no revestimento de taludes de aterro e escavação. Esta especificação é já contemplada no descritor – Paisagem – do presente EIA.
 - Adoptar medidas que visem minimizar a perturbação nas áreas adjacentes à zona de intervenção face ao transporte de terras escavadas e outros resíduos gerados, tendo em atenção as consequências que daí poderão advir para a população e o ambiente em geral.
- Será expressamente proibida a queima a céu aberto de qualquer tipo de resíduos produzido na obra;
 - As operações de desmatção devem ser correctamente realizadas por forma a evitar a permanência dos resíduos gerados no local, devendo estes ser conduzidos, preferencialmente, a valorização orgânica;
 - Os resíduos de construção equiparáveis a resíduos industriais banais devem ser objecto de uma pré-triagem e acondicionamento temporário adequados, sendo depois conduzidos a entidades de tratamento e valorização (reciclagem) licenciadas pela APA;
 - Os resíduos equiparáveis a Resíduos Sólidos Urbanos, produzidos nos estaleiros de apoio à obra (nomeadamente, nos escritórios, refeitórios, etc.), devem ser depositados em

contentores especificamente destinados para o efeito (com 1 100 litros de capacidade) e a respectiva recolha deve ser assegurada pela Câmara Municipal territorialmente competente da área em que se localiza o estaleiro;

- Relativamente aos diferentes produtos utilizados, susceptíveis de serem agressivos para o local do projecto e a sua envolvente, tais como tintas, óleos, combustíveis e outros produtos agressivos ou perigosos, caso acidentalmente ocorra algum derrame, dever-se-á proceder à remoção do solo afectado e envio para destino adequado, não causando danos adicionais;
- Após o término da fase de construção, o empreiteiro terá que assegurar a remoção dos resíduos produzidos na zona afecta à obra, evitando que esta sirva de local de atracção para a deposição inadequada de outros resíduos por terceiros.

5.17.6.2 - Fase de exploração

A remoção dos resíduos produzidos na fase de exploração, equiparáveis a Resíduos Sólidos Urbanos, será da responsabilidade dos Municípios em que se insere a via rodoviária e deverá ser realizada periodicamente, devendo ser conduzidos a destino final adequado. Dadas as suas características, estes resíduos poderão entrar na corrente normal de resíduos sólidos urbanos.

6 - PLANO DE MONITORIZAÇÃO

6.1 - INTRODUÇÃO

Entende-se Monitorização como o processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projecto e descrição periódica desses efeitos por meio de relatórios da responsabilidade do proponente, com o objectivo de permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas no procedimento de AIA para evitar, minimizar ou compensar os impactes ambientais significativos decorrentes da execução do respectivo projecto (Decreto-lei n.º 69/2000 de 3 de Maio).

Os principais objectivos da monitorização a realizar serão:

- o diagnóstico da situação actual local em termos ambientais e a verificação do cumprimento da legislação versada sobre essa matéria;
- a validação e a adaptação dos resultados obtidos nas previsões efectuadas para a exploração dos traçados, sob o ponto de vista ambiental, no âmbito do presente EIA;



- A validação da adequabilidade das medidas de minimização preconizadas no EIA e implementadas.

A fase de Estudo Prévio não permite a necessária pormenorização de um Plano Geral de Monitorização, apresentando-se, nesta fase, as directrizes para a realização de programas de monitorização dos seguintes factores ambientais:

- Recursos hídricos e Qualidade da Água;
- Ambiente Sonoro;
- Sistemas Ecológicos.

O Programa Geral de Monitorização, a submeter à Autoridade de AIA em simultâneo com o Relatório de Conformidade do Projecto de Execução pormenorizará os aspectos introduzidos pelas directrizes que se apresentam neste capítulo.

6.2 - QUALIDADE DA ÁGUA

6.2.1 - INTRODUÇÃO

Os principais objectivos do programa de monitorização de recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas interceptadas ou afectadas pelo traçado rodoviário da Variante à EN229 entre Viseu e Sátão, consistem:

- no diagnóstico da situação actual local em termos quantitativos e qualitativos das águas superficiais e subterrâneas e a verificação do cumprimento da legislação versada sobre essa matéria;
- na avaliação do impacte da exploração do sublanço sobre os recursos hídricos subterrâneos e superficiais;
- na validação e a adaptação dos resultados obtidos nas previsões efectuadas sobre a qualidade das águas, no âmbito do presente EIA;
- na verificação da necessidade de preconização de novas medidas de minimização de impactes sobre estes factores ambientais.

6.2.2 - ENQUADRAMENTO LEGAL

O Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto estabelece os valores limite (recomendáveis e admissíveis) para a qualidade das águas em função dos respectivos usos. Neste caso, serão particularmente relevantes os limites estabelecidos para a:

- Qualidade da água para consumo humano (Anexo VI);
- Qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI);
- Objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI).

O mesmo diploma legal estabelece igualmente os métodos analíticos de referência a aplicar em cada parâmetro de qualidade.

6.2.3 - DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM

A avaliação de impactes sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas originados pela exploração de um traçado rodoviário, foi efectuada através de cálculos de estimativas, baseados igualmente em previsões ou expectativas que podem desviar-se, de forma considerável, da realidade.

É importante referir que a exploração de uma via rodoviária, pode originar uma certa degradação da qualidade dos recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) devido à descarga de escorrências da estrada contendo poluentes originados pelo tráfego automóvel. Esta degradação, pode implicar repercussões negativas sobre as actividades económicas (principalmente sobre a agricultura) bem como sobre a qualidade de vida e a saúde pública das populações que habitam nas imediações da zona de atravessamento do traçado.

No caso do traçado rodoviário em estudo e, tal como referido anteriormente, são expectáveis impactes negativos sobre a qualidade das águas da zona envolvente, esperando-se um agravamento desta situação ao longo do tempo devido ao aumento expectável dos fluxos de tráfego.

Através da análise da conformidade com a legislação aplicável (Decreto-Lei n.º 236/98 de 01 de Agosto) e apuramento das causas que estão na origem de situações de desconformidade, a monitorização a desenvolver deverá permitir a avaliação da eficácia das medidas preconizadas, bem como da necessidade de aplicação de novas medidas de minimização.

6.2.4 - PARÂMETROS A MONITORIZAR

A selecção dos parâmetros a considerar na monitorização dos recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas atende aos tipos de usos de água verificados nos locais de análise, bem como ao facto do Plano de Monitorização apresentar como um dos objectivos principais a avaliação dos impactes na qualidade das águas superficiais e subterrâneas originadas pela construção e exploração do lanço rodoviário.

Esta avaliação de impactes deverá considerar também os aspectos relacionados com a emissão de poluentes, o ciclo hidrológico (superficial e subterrâneo) e a dispersão e acumulação de poluentes no asfalto e no solo em redor de uma rodovia.

Atendendo a estes factores, propõe-se a análise, em cada campanha de monitorização, tanto na fase de construção, como na fase de exploração, dos seguintes parâmetros:

Águas Superficiais:

pH, Temperatura (°C), Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$, 20°C), Sólidos Suspensos Totais (mg/l), Dureza Total, Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (mg/l), Oxigénio Dissolvido (% de saturação), Cádmiu (mg/l), Chumbo (mg/l), Cobre (mg/l), Crómio (mg/l), Níquel (mg/l), Zinco (mg/l), CQO (mg/l), CBO_5 (mg/l) e Azoto amoniacal (mg/l), e Óleos e Gorduras.

Águas Subterrâneas:

pH, Temperatura (°C), Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$, 20°C), Oxigénio Dissolvido (% de saturação), Sólidos Suspensos Totais (mg/l), Azoto amoniacal (mg/l), Dureza Total, Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (mg/l), Cádmiu (mg/l), Chumbo (mg/l), Cobre (mg/l), Zinco (mg/l), Ferro (mg/l), Níquel (mg/l), Crómio (mg/l) e Óleos e Gorduras.

Alguns parâmetros, como o pH, temperatura, dureza, condutividade e oxigénio dissolvido, não resultam da poluição da drenagem da via, mas são importantes para indicar a tendência de especiação dos metais.

A colheita de amostras de águas superficiais deverá ser acompanhada da medição do respectivo caudal, na linha de água em que se procede à recolha, bem como do registo de dados de precipitação.

No caso das águas subterrâneas, a colheita de amostras deverá ser acompanhada da medição do nível hidroestático no local da recolha (poço ou furo). Neste caso, devem ainda ser registadas

algumas informações relevantes, tais como: a localização, a formação aquífera, o tipo de captação, a profundidade e os usos da água associados.

6.2.5 - PONTOS DE AMOSTRAGEM

A selecção dos pontos de amostragem deverá ter em consideração a vulnerabilidade à degradação da qualidade das águas, tendo em conta as características do meio e os usos locais da água. Esta selecção deve também considerar os caudais das linhas de água e a sua proximidade em relação à via.

A selecção dos pontos de amostragem deverá ainda permitir obter informações acerca da qualidade das águas superficiais, antes e após a recepção das águas de escorrência da via rodoviária, permitindo uma validação dos impactes previstos nesta matéria.

Para as soluções de traçado rodoviário em estudo, propõe-se a realização das campanhas de monitorização nos locais referidos seguidamente.

Águas Superficiais

A montante e a jusante dos pontos de lançamento de águas de escorrência da estrada nas seguintes linhas de água:

Localização	Linha de água
Traçado 1	
km 1+223	Afluente da Ribeira da Barbeita
km 10+527	Afluente da Ribeira de Sátão
km 11+108	Afluente da Ribeira do Carvalhal
Traçado 2	
km 1+056	Afluente do Rio Pavia
km 6+667	Afluente da Ribeira da Senhora da Vitória
km 10+694	Afluente da Ribeira do Carvalhal
Traçado 1+2	
km 1+223 (Traçado 1)	Afluente da Ribeira da Barbeita
km 6+667 (Traçado 2)	Afluente da Ribeira da Senhora da Vitória
km 10+694 (Traçado 2)	Afluente da Ribeira do Carvalhal
Traçado 2+1	
km 1+056 (Traçado 2)	Afluente do Rio Pavia
km 10+527 (Traçado 1)	Afluente da Ribeira de Sátão
km 11+108 (Traçado 1)	Afluente da Ribeira do Carvalhal

Em cada ponto de amostragem deverá ainda ser efectuada uma análise do efluente antes do seu lançamento no meio receptor.

A jusante do ponto de descarga, importa assegurar que existe uma mistura completa das águas de escorrência da estrada com as linhas de água, propondo-se que seja efectuada a recolha a cerca de 30 a 60 m do local da descarga. A montante a colheita deverá efectuar-se a cerca de 30 – 50 m do ponto de descarga.

Águas Subterrâneas

A monitorização das águas subterrâneas deverá ser realizada nas captações de água referidas seguidamente.

Localização	Linha de água
Traçado 1	
km 0+763	281m, lado direito
km 1+000	99m, lado esquerdo
km 7+423	172m, lado esquerdo
km 7+932	129m, lado direito
km 8+400	171m, lado esquerdo
km 8+800	222, lado direito
Traçado 2	
km 5+540	172m, lado esquerdo
km 6+025	129m, lado direito
km 10+982	50m, lado direito
Traçado 1+2	
km 0+763 (Traçado 1)	281m, lado direito
km 1+000 (Traçado 1)	99m, lado esquerdo
km 7+423 (Traçado 1)	172m, lado esquerdo
km 7+932 (Traçado 1)	129m, lado direito
km 10+982 (Traçado 2)	50m, lado direito
Traçado 2+1	
km 7+423 (Traçado 1)	172m, lado esquerdo
km 7+932 (Traçado 1)	129m, lado direito
km 8+400 (Traçado 1)	171m, lado esquerdo
km 8+800 (Traçado 1)	222, lado direito

Tendo em consideração que a construção de uma estrada se efectua de forma faseada no tempo, as campanhas de amostragem a realizar durante a fase de construção deverão ser aferidas à evolução dos trabalhos, ou seja, os locais propostos deverão ser monitorizados, sempre que possível, quando se verificar a ocorrência de trabalhos de construção nesse local. A equipa que efectua o



acompanhamento ambiental da obra deverá compatibilizar o plano de monitorização com o desenrolar das actividades de construção.

Enquanto a afectação da qualidade da água, devido ao arraste de sedimentos e introdução de nutrientes em meios hídricos, se fará sentir em praticamente todos os cursos de água intervencionados, a poluição, devido ao derrame de substâncias ou à introdução de efluentes dos estaleiros, assumirá um carácter aleatório, devendo a campanha de amostragem ser aplicada caso a caso.

6.2.6 - PERIODICIDADE DAS ANÁLISES

Antes do início da fase de construção deverá ser efectuada uma campanha de análise, de forma a estabelecer um quadro de referência relativamente à qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos da zona em estudo. Esta campanha deverá ser efectuada em todos os pontos de amostragem situados nas linhas de água, a montante e a jusante da zona de atravessamento do futuro traçado, e nas captações consideradas.

Durante a fase de construção deverão ser realizadas amostragens mensais dos níveis piezométricos, durante os trabalhos de movimentações de terras.

Tanto para a fase de construção, como para a fase de exploração da via rodoviária, propõe-se a realização das seguintes amostragens:

Águas superficiais

- Período Crítico - após os primeiros episódios de chuva que precedem o período mais seco do ano (Setembro);
- Período Seco, correspondente aos meses mais secos (Julho ou Agosto);
- Semestre Húmido, a fim de caracterizar a poluição acumulada entre chuvadas mais frequentes (Janeiro).

Águas superficiais

- Período Seco, correspondente aos meses mais secos (Julho ou Agosto);
- Semestre Húmido, a fim de caracterizar a poluição acumulada entre chuvadas mais frequentes (Janeiro).

A frequência da amostragem deve ter em linha de conta eventuais alterações nos factores: volumes de tráfego, duração do período seco anterior à chuvada e eventuais acidentes e derrames ocorridos. Alterações significativas nestes factores podem justificar a realização de campanhas de amostragem adicionais, ao longo do ano.

Na fase de exploração, com excepção do período seco, as campanhas deverão ser efectuadas durante os períodos de precipitação de forma a garantir a monitorização dos pontos de descarga. Durante esta fase, a monitorização deverá ser efectuada durante 3 anos após a conclusão da obra, devendo no final deste período ser avaliada a necessidade de continuação ou revisão do Plano.

Na eventualidade de se verificar a ocorrência de impactes significativos, ter-se-á que estudar e implementar as medidas de minimização adequadas.

6.2.7 - TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Os métodos de análise a adoptar na monitorização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas encontram-se estabelecidos na legislação aplicável, designadamente no Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto. Assim, o Anexo III do referido diploma legal estabelece os métodos de ensaio para cada um dos parâmetros de qualidade da água expostos no Quadro 6.1.

Quadro 6.1– Métodos de análise a adoptar para cada parâmetro da qualidade da água

Parâmetro	Método
pH	Electrometria, leitura de campo
Temperatura	Termometria, leitura de campo
Condutividade	Electrometria, leitura de campo
Sólidos Suspensos Totais	Centrifugação, secagem a 105 °C e pesagem ou filtração através de membrana filtrante de 0,45 um, secagem 105 °C e pesagem
Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares	Medição da fluorescência por ultravioleta após cromatografia em camada fina
Cádmio	Espectroscopia atómica Espectroscopia de absorção molecular
Chumbo	Espectroscopia atómica Polarografia
Cobre	Espectroscopia atómica Espectroscopia de absorção molecular
Zinco	Espectroscopia atómica Espectroscopia de absorção molecular

Os métodos indicados no quadro anterior são acreditados pelo Instituto Português de Qualidade.

Para a realização das análises e medições anteriormente referidas, serão necessários os equipamentos e materiais indicados seguidamente:

- Equipamento de medição de caudal (a utilizar apenas nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais);
- Material para a recolha e acondicionamento em condições adequadas das amostras;
- Material para o registo de dados observados no local (a incluir nos relatórios de monitorização);
- Termómetro, condutivímetro e medidor de PH (para as leituras de campo dos três parâmetros).

A realização das campanhas de amostragem de águas superficiais pressupõe a existência das condições necessárias para a recolha das amostras *in loco*, nomeadamente a existência de uma plataforma de acesso e de apoio aos meios humanos e materiais a mobilizar.

No que se refere à amostragem de águas subterrâneas, é igualmente necessária a existência de condições adequadas de acesso ao local de recolha, bem como a existência de furos para a recolha de amostras.

As águas, em particular as águas superficiais, são susceptíveis de sofrer variações consideráveis devidas às reacções físicas, químicas ou biológicas que ocorrem entre a colheita e a análise. Para contrariar esta tendência, as amostras devem ser transportadas e armazenadas convenientemente para que as concentrações dos parâmetros de qualidade no momento da análise, não se distanciem dos teores no momento da colheita.

A justificação para a ocorrência destas reacções é função da natureza química e biológica da amostra, da sua temperatura, da exposição à luz, da natureza do recipiente, do tempo entre a colheita e a análise, das condições exigidas durante o transporte, entre outros factores.

De um modo geral, quanto menor o período de tempo decorrido entre a recolha e o início da análise, maior será a aproximação dos resultados ao valor real da concentração dos componentes na massa de água amostrada.

A aplicação de métodos adequados de conservação assume, nesta matéria uma importância primordial, propondo-se a conservação das amostras com recurso à refrigeração a 4°C. A temperatura de 4°C (próxima da congelação) em conjunto com a ausência de luz dificultam a actividade biológica uma vez que as taxas de respiração reduzem-se a baixas temperaturas. As

reações químicas e os processos físicos são também retardados. Este método utiliza-se isoladamente quando o período de armazenamento não ultrapassa as 24h. Para períodos mais longos é usado em conjunto com o ajuste de pH ou a adição de conservantes químicos.

As colheitas de águas subterrâneas deverão ser efectuadas a cerca de 2 a 3 metros do nível freático, devendo obedecer-se às normas técnicas e cuidados específicos de manuseamento e acondicionamento usuais para este tipo de procedimentos.

Os registos de campo devem ser efectuados numa ficha tipo, onde se descreverão todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem:

- Localização exacta do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas;
- Tipo e profundidade da captação: poço, furo, nascente (para as águas subterrâneas);
- Utilizações da água;
- Data e hora da recolha das amostras de água;
- Descrição organoléptica da amostra de água: Cor, aparência, cheiro, etc;
- Tipo, método e amostragem;
- Indicação de parâmetros físico-químicos medidos *in situ*: temperatura, pH e condutividade.

6.2.8 - SELECÇÃO DA ENTIDADE LABORATORIAL PARA A REALIZAÇÃO DAS ANÁLISES

O Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto, estabelece no n.º 1 do seu artigo 76º que: “Os ensaios conducentes à verificação do cumprimento do presente diploma devem ser preferencialmente realizados por laboratórios acreditados para o efeito ou por laboratórios que participem em programas de controlo de qualidade gerido pelo laboratório nacional de referência, nos termos do Decreto-Lei nº 234/93, de 2 de Julho, que institui o Sistema Português de Qualidade”.

Refira-se que a acreditação de um laboratório consiste num reconhecimento formal da competência desse laboratório para efectuar um dado conjunto de análises.

Pelas razões mencionadas anteriormente, a selecção da entidade para a realização das amostragens, objecto da presente proposta de Plano de Monitorização, recairá sobre um laboratório acreditado.



6.2.9 - APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Os resultados obtidos nas campanhas de amostragem a realizar e respectiva análise serão apresentados sob a forma de relatórios periódicos (por campanha de amostragem) e finais anuais.

A entrega dos relatórios de monitorização deve ocorrer nos 30 a 45 dias posteriores à realização da recolha das amostras para análise. Estes relatórios incluirão:

- Os locais de amostragem, os parâmetros determinados, os métodos de ensaio e os equipamentos e meios utilizados para a recolha e transporte das amostras;
- A caracterização das condições de amostragem (principalmente no que se refere a dados quantitativos do meio de recolha – caudal da linha de água, profundidade do furo ou poço, profundidade do local de recolha e dados meteorológicos);
- A análise dos resultados obtidos face à legislação aplicável;
- O levantamento de outras fontes de poluição que possam afectar os resultados;
- A avaliação da eficácia das medidas de minimização implementadas.

Os resultados obtidos nas amostragens deverão ser comparados com a legislação nacional e comunitária, assim como com os valores obtidos nas simulações efectuadas no presente EIA, de modo a verificar se o modelo utilizado foi adequadamente aplicado.

No caso de se registarem violações significativas e persistentes dos valores limite aplicáveis à qualidade das águas superficiais (para os diferentes usos), o relatório conterá ainda a repetição da simulação da emissão de poluentes atmosféricos da estrada (neste caso, com os valores reais de tráfego registados) bem como a revisão ao Programa de Monitorização para que o mesmo se apresente ajustado às reais necessidade de avaliação e controlo. Neste caso, o relatório deverá conter também (tal como referido anteriormente) uma descrição das medidas de gestão ambiental ou mesmo estruturais a implementar de forma a minimizar a situação.

Em caso de violação das normas legais, no caso das águas subterrâneas, deverá ser analisada a situação, de forma a identificar-se a origem do problema, que poderá ser igualmente de outras fontes poluentes, por exemplo, utilização de adubos e pesticidas nas áreas agrícolas existentes na envolvente do traçado, que contribuam de forma cumulativa para o aumento dos valores de poluentes na água dos furos existentes na região.



A adequabilidade do programa de monitorização à exploração do traçado em estudo deverá ser reavaliada de quatro em quatro anos, de forma a poder ajustar, se necessário, os locais, frequências e parâmetros de monitorização, sem prejuízo de outros aspectos que possam carecer de reformulação e melhoria.

6.2.10 - MEIOS NECESSÁRIOS PARA A CONCRETIZAÇÃO DO PROGRAMA

A realização das campanhas de amostragem de águas superficiais pressupõe a existência das condições necessárias para a recolha das amostras no local, nomeadamente a existência de uma plataforma de acesso e de apoio aos meios humanos e materiais a mobilizar.

No que se refere à amostragem de águas subterrâneas, é igualmente necessária a existência de condições adequadas de acesso ao local de recolha bem como a existência de furos para a recolha de amostras.

6.2.11 - RELAÇÃO ENTRE OS FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E OS PARÂMETROS CARACTERIZADORES DA CONSTRUÇÃO, DO FUNCIONAMENTO OU DA DESACTIVAÇÃO DO PROJECTO

Na fase de construção do traçado em estudo, e conforme referido anteriormente, os principais impactes expectáveis sobre a qualidade das águas superficiais têm origem na mobilização dos terrenos para a implantação da via, nomeadamente as terraplanagens necessárias, o trânsito das máquinas de construção (na zona de obra e respectivos acessos) são acções que desagregam o solo provocando o arraste de poeiras e partículas para as linhas de água mais próximas e gerando um aumento na concentração de sólidos suspensos.

O restabelecimento das linhas de água interceptadas pelo traçado, decorrente das actividades de construção a desenvolver, conduzirá também a alterações no escoamento, com consequências de eventuais fenómenos de erosão e sedimentação.

Em termos de águas subterrâneas, as afectações mais gravosas serão ao nível da inviabilização de algumas captações próprias (poços e furos) que serão interceptadas ou gravemente afectadas.

Algumas ocorrências accidentais no estaleiro de obra poderão também estar na origem de contaminações gravosas dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, como por exemplo, a descarga accidental nos solos ou mesmo no meio hídrico de óleos da maquinaria afecta à obra ou de

qualquer outro tipo de resíduo. Os poluentes mais relevantes por estas actividades são os hidrocarbonetos os óleos usados de motores e as matérias em suspensão provenientes das lavagens das máquinas, das centrais de fabrico de betão e das escorrências dos depósitos de materiais. A descarga de águas residuais produzidas no estaleiro e nas actividades construtivas podem ser igualmente causa de contaminação orgânica e bacteriológica dos recursos hídricos.

No que se refere à fase de exploração do traçado rodoviário, a avaliação de impactes sobre a qualidade das águas superficiais é efectuada através de cálculos de estimativas, baseados igualmente em previsões ou expectativas que podem desviar-se, de forma considerável, da realidade.

Assim, a alteração não prevista de certos parâmetros associados à exploração do traçado rodoviário podem influenciar o estado da qualidade das águas superficiais e subterrâneas da zona envolvente do projecto. Neste contexto, a fim de acautelar eventuais desvios às previsões efectuadas no EIA, torna-se importante conhecer e controlar ao longo do tempo os parâmetros anteriormente referidos, entre os quais se destacam os volumes de tráfego que efectivamente se registarão na via em estudo. O tráfego constitui o parâmetro mais importante associado à poluição dos meios hídricos pelas escorrências da estrada, uma vez que, constitui a fonte dos poluentes. A origem da massa destes poluentes depositada resulta da emissão dos gases de escape, das perdas do sistema de lubrificação, da degradação dos pneus e carroçaria dos veículos e do próprio material do piso da via. Os poluentes mais importantes gerados neste processo, são as partículas, os metais pesados (Chumbo, Zinco, Cobre, Ferro e Cádmio) e os hidrocarbonetos.

As características quantitativas dos meios receptores das descargas (que variam sazonalmente e podem variar ao longo dos anos) assim como os parâmetros meteorológicos locais (principalmente a precipitação) têm também uma grande influência na possível ocorrência de eventuais situações de contaminação (de menor ou maior grau). Estes factores de influência devem ser controlados, embora não sejam inerentes do projecto.

O tipo de enquadramento paisagístico envolvente do traçado e o sistema de drenagem (quer transversal quer longitudinal) da estrada tem também grande influência sobre o escoamento das escorrências da estrada e sobre o escoamento das linhas de água interceptadas pela mesma, influenciando o respectivo estado de qualidade.

Uma degradação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas pode implicar repercussões negativas importantes sobre as actividades económicas (principalmente sobre a agricultura) bem



como sobre a qualidade de vida e a saúde pública das populações que habitam nas imediações da zona de atravessamento do traçado.

De forma a minimizar a probabilidade de ocorrência de situações de degradação dos recursos hídricos, e no que diz respeito aos dados e características do projecto, considera-se de extrema importância a avaliação e registo, ao longo do tempo, dos volumes de tráfego efectivamente associados ao traçado em estudo. Para tal deve-se proceder a contagens e estimativas periódicas deste parâmetro. Estes dados permitirão detectar possíveis diferenças aos valores estimados no projecto (no Estudo de Tráfego) e servirão para reavaliar periodicamente as simulações realizadas no EIA (do acréscimo de poluição hídrica originada pela exploração da estrada).

Em caso de desvios significativos, estas informações ajustadas à realidade constituem uma base de decisão para a alteração do programa de monitorização e, eventualmente, para a implementação de medidas de minimização adicionais.

6.2.12 - TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Durante a fase de construção, a instalação de estaleiros, a circulação de maquinaria e a movimentação de terras e a desmatização serão responsáveis pela compactação e/ou desagregação do solo, induzindo alterações nos processos hidrológicos/hidrogeológicos. Em particular ocorrerá um predomínio do escoamento superficial em detrimento dos processos de infiltração (recarga de aquíferos) potenciando a acção erosiva sobre os solos.

Caso se verifique alteração da qualidade da água ou no nível hidrostático do furo monitorizado durante a fase de construção da rodovia, quer por contaminação com poluentes (contaminação accidental), quer por rebaixamento do nível freático (devido à movimentação da maquinaria e às movimentações de terras – aterros e escavações), deverão ser equacionadas as medidas adequadas à resolução do problema, como por exemplo, proceder à vedação do furo e evitar a deslocação da maquinaria afecta à obra nas imediações deste.

Na fase de construção, a obtenção de resultados nas campanhas de monitorização que violem os valores limite para os usos registados nos meios hídricos obrigará à adopção de medidas de fiscalização e de reforço, entre outros:

- Dos procedimentos de gestão ambiental a implementar no estaleiro e nas zonas de obra que no diz respeito à descarga de águas residuais;

- Da gestão de resíduos (tais como óleos usados, terras resultantes das escavações, e outros);
- Das práticas de humedecimento dos terrenos não pavimentados para evitar a suspensão de poeiras;
- Dos procedimentos de manutenção, limpeza e lavagem dos veículos e maquinaria afecta à obra;
- Da restrição do uso de áreas não afectas à obra.

No caso dos resultados obtidos no Programa de Monitorização se registarem (durante a fase de exploração do traçado) superiores aos valores limite estabelecidos na legislação nacional aplicável, dever-se-á actuar no sentido de se reduzir a concentração de poluentes nas descargas das águas de escorrência da estrada.

Neste cenário, dever-se-á efectuar um estudo específico da situação de inconformidade com a legislação, com o apuramento das causas que estão na origem desta situação e com a preconização de medidas que permitam minimizar este impacte.

As medidas de gestão ambiental a implementar no cenário anteriormente descrito deverão consistir, primeiramente no reforço do programa de monitorização (com aumento das frequências e locais de amostragem para eventual despiste da situação verificada). Caso os resultados obtidos evidenciem inequivocamente que o traçado constitui uma fonte de contaminação gravosa da qualidade da água (superficial e/ou subterrânea) poderá, eventualmente, ser preconizada a implementação de bacias de retenção. Estas bacias (no mínimo, com tratamento primário) deverão ser dimensionadas especificamente para o traçado em estudo de forma a proporcionar uma redução das concentrações de poluentes das descargas das escorrências da estrada.

Outras medidas deverão ser adoptadas, independentemente dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização, tais como a verificação e controlo do:

- Estado de manutenção e limpeza das estruturas de drenagem da estrada (quer longitudinais quer transversais);
- Estado de manutenção do coberto vegetal da envolvente, de forma a manter em cumprimento o estipulado no projecto de integração paisagística, evitando situações de solos a descoberto que potenciam a erosão e o arraste de partículas para o meio hídrico.



6.3 - AMBIENTE SONORO

O programa de monitorização deverá ser definido em fase de projecto de execução, tendo por base a Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, e as Directrizes aplicáveis da Agência Portuguesa do Ambiente. Explicitam-se em seguida algumas recomendações julgadas adequadas.

Relativamente à fase de construção, deverão ser seleccionados não só pontos de monitorização nas proximidades das frentes de obra e estaleiros, mas também nas proximidades das principais vias de acesso de camiões à obra.

Na fase de exploração a monitorização não se deverá cingir à verificação do cumprimento dos requisitos legais e/ou de boa prática nos pontos onde se prevê ultrapassagem dos limites, devendo abranger também os pontos onde o cumprimento dos requisitos não ocorre de forma cabal.

Deverão não só ser obtidos os parâmetros físicos que consubstanciam os requisitos legais, de boa prática e de projecto aplicáveis – nomeadamente níveis sonoros – mas também os parâmetros sociais associados à sensibilidade das pessoas ao ruído.

Todas as caracterizações que forem efectuadas deverão ter em vista a obtenção de valores representativos e ter por base a legislação e normas aplicáveis, nomeadamente:

- D.L. n.º 146/2006 (Directiva 2002/49/CE); D.L. n.º 221/2006, de 8 de Novembro; D.L. n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.
- Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment (IMAGINE) – Determination of Lden and Lnight using measurements. 2006.
- ISO 1996-1, de 2003; ISO 1996-2, de 2007; ISO/TS 15666, de 2003.
- IPAC – Circular Clientes n.º 2/2007 – Critérios de acreditação transitórios relativos à representatividade das amostragens de acordo com o Decreto-lei n.º 9/2007, Fevereiro de 2007.
- NP 1730-1, de 1996; NP 1730-2, de 1996; NP 1730-3, de 1996.
- Notas Técnicas para Relatórios de Monitorização de Ruído – Fase de Obra e Fase de Exploração, publicado pela APA em Novembro de 2009.

A periodicidade da monitorização deverá privilegiar períodos de maior afectação e adaptar-se a eventuais modificações das características de emissão, propagação ou recepção sonora, que possam ocorrer ao longo da construção e da exploração do empreendimento.



A eventual ocorrência de reclamações deverá ser adequadamente gerida pelo plano de monitorização, assim como as eventuais alterações dos requisitos aplicáveis e/ou técnicas disponíveis.

6.4 - SISTEMAS ECOLÓGICOS

6.4.1 - INTRODUÇÃO

A avaliação dos impactes causados pela infra-estrutura em causa, assim como a identificação da eficácia das medidas propostas deverá ser executada com recursos a programas de monitorização aplicados aos grupos faunísticos e florísticos mais afectados pelo projecto.

Deverão ser apresentados planos de monitorização para os seguintes itens:

- monitorização de *Herpetofauna e mamofauna* e passagens;
- monitorização de avifauna;
- monitorização da recuperação da vegetação.
- monitorização da vedação;
- monitorização de atropelamentos.

6.4.2 - PARÂMETROS A MONITORIZAR

- Censos de mamofauna para determinação de parâmetros populacionais (abundâncias, densidades, riqueza específica, etc.) e utilização das passagens;
- Censos de aves diurnas e nocturnas para determinação de parâmetros populacionais (abundâncias, densidades, riqueza específica, etc.);
- Avaliação da recuperação da vegetação ao longo do tempo, em áreas intervencionadas pela construção da infra-estrutura viária;
- Monitorização da vedação;
- Monitorização da mortalidade ao longo da via.

6.4.3 - LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

6.4.3.1 - Flora e Vegetação

A monitorização da flora e habitats deverá contemplar a avaliação da recuperação das comunidades em quadrados fitossociológicos localizados em zonas intervencionadas pela construção da via. Os objectivos específicos da monitorização são:

- i. Delimitação de áreas a preservar durante a fase de construção e verificação da sua não afectação durante esse período;
- ii. Avaliação da recuperação da vegetação nas áreas intervencionadas aquando da construção da estrutura viária.

Para responder a estes objectivos será necessário desenvolver as seguintes tarefas ao longo do programa de monitorização:

- Delimitação das áreas identificadas como de maior valor florístico e que deverão ser preservadas durante a construção (imediatamente antes do início da construção);
- Verificação da não afectação das áreas definidas como a preservar (fase de construção);
- Realização de inventários florísticos nas áreas intervencionadas e em áreas contíguas (controlo) a estas (fase de exploração).

A duração total do programa de monitorização deverá contemplar a fase de construção e, pelo menos, um período de 5 anos de amostragem na fase de exploração, que correspondem a 3 anos de monitorização não sequenciais. Neste sentido, deverão ser realizadas campanhas de amostragem na fase de exploração no primeiro, terceiro e quinto anos desta fase do projecto.

A delimitação das áreas identificadas como de maior valor florístico deverá ser realizada durante uma campanha de amostragem a decorrer imediatamente antes do início da construção.

A não afectação das áreas delimitadas deverá ser verificada em 3 campanhas de amostragem: no início, a meio e no final da fase de construção.

A amostragem da flora e vegetação contemplará a realização de quadrados fitossociológicos em zonas intervencionadas e não intervencionadas (controlo) de forma a obter uma amostragem emparelhada. Assim, serão definidos quadrados em zonas onde as intervenções são mais profundas e onde os biótopos afectados sejam os mais representativos da área de estudo.



Deverão ser realizadas duas campanhas de amostragem por ano de monitorização, uma na primavera, de modo a contemplar o período de floração da maioria das espécies e outra no verão correspondente à época de floração da maioria das espécies de gramíneas e altura em que é identificada algumas espécies de compostas.

6.4.3.2 - Fauna

Mamofauna e passagens

Os locais de amostragem da mamofauna corresponderão exclusivamente a locais favoráveis à ocorrência dos mamíferos com presença potencial na área. Tal como será desenvolvido abaixo, a amostragem da mamofauna corresponderá à utilização de *camera traps*, sendo que deverão ser seleccionados entre 4 a 6 locais onde serão colocadas câmaras. As câmaras deverão ser colocadas nestes locais durante 1,5 meses em cada estação do ano.

A monitorização das passagens deverá ser realizada com recurso a *camera traps*. Estas câmaras serão colocadas em passagens (viadutos, passagens agrícolas e passagens hidráulicas) adaptadas e não adaptadas para a fauna. Para além de serem colocadas nas passagens, também devem ser colocadas câmaras em locais controlo, um local controlo de cada lado da via por cada passagem, sendo que o conjunto das 3 câmaras constitui uma estação de amostragem. Estes locais controlo corresponderão aos locais de amostragem da mamofauna e serão definidos, como já foi referido, em locais favoráveis à ocorrência deste grupo. Deverão ser seleccionados entre 4 a 6 estações de amostragem. Esta monitorização deverá realizar-se na pré-construção, construção e pelo menos três anos após a construção

Avifauna

A duração total do programa de monitorização deverá contemplar, pelo menos, 1 ano para estabelecimento da situação de referência (relativo ao período anterior à obra), toda a fase de construção e um período mínimo de 3 anos de amostragem na fase de exploração.

Para as aves nocturnas propõe-se a realização de duas campanhas de amostragem por período de maior actividade de cada espécie: Período 1 – entre Dezembro e Janeiro (para a coruja-do-mato *Strix aluco*) e Período 2 – entre Abril e Maio (para o mocho-d’orelhas *Otus scops*, para o mocho-galego *Athene noctua* e para outras espécies que possam ocorrer na área).



6.4.3.3 - Vedação

A monitorização da vedação deverá ser realizada em toda a sua extensão e uma vez por ano.

6.4.3.4 - Mortalidade

Caso estejam reunidas as condições de segurança para os técnicos, deverá ser monitorizada a totalidade da via inventariação de cadáveres. Esta monitorização deverá ser efectuada pelo menos uma vez em cada estação do ano, durante pelo menos três anos após a construção.

6.4.4 - TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

6.4.4.1 - Flora e Vegetação

Em cada um dos diferentes biótopos a amostrar, a superfície a registar será um quadrado de dimensão variável em função da estratificação verificada. Os quadrados a amostrar serão estabelecidos em locais pré-definidos, com base no SIG e marcada a sua localização com recurso a GPS. Estes locais serão fixos e amostrados de dois em dois anos, procedendo-se à identificação de todas as espécies presentes nos quadrados. A cada espécie inventariada deverá ser atribuído um grau da escala de abundância/dominância de Braun-Blanquet (1979).

O equipamento necessário para as amostragens de flora e vegetação são: bloco de notas, fita métrica, estacas de madeira, prensa, sacho, tesoura de poda; sacos de plástico; fita adesiva; GPS e máquina fotográfica.

Em ambas as campanhas, sempre que não for possível a identificação de alguma espécie no campo, deverá ser recolhido um exemplar, para posterior identificação em laboratório, com recurso a lupa e a consulta de obras de referência. Os espécimes para identificação deverão ser sempre recolhidos fora do perímetro dos quadrados amostrados, de modo a não influenciar as amostragens subsequentes.

Com base nos dados recolhidos durante os inventários florísticos será possível avaliar os seguintes parâmetros:

- i) Espécies florísticas presentes;



- ii) Abundância e cobertura de cada espécie de flora em cada um dos quadrados de amostragem;
- iii) Riqueza específica;
- iv) Diversidade de espécies – deverá ser seleccionado um índice que se adeque à estrutura dos dados obtidos;
- v) Tipos fisionómicos, segundo o sistema de Raunkiaer (1934 *in* Meireles, 2004);
- vi) Riqueza específica e cobertura de tipos fisionómicos;
- vii) Fisionomia dominante da vegetação em cada quadrado de amostragem.

Com recurso a análises multivariadas de ordenação e/ou de classificação será possível entender se a comunidade florística que ocorre nos quadrados em locais intervencionados é diferente da comunidade observada nos quadrados controlo.

6.4.4.2 - Fauna

Mamofauna e passagens

A mamofauna deverá ser amostrada através de *camera traps*. Serão, assim, colocadas câmaras fotográficas sensíveis ao movimento em locais favoráveis à ocorrência deste grupo.

A informação obtida deverá ser filtrada, excluindo fotografias da mesma espécie na mesma estação de amostragem em períodos de uma hora, de forma a assegurar que os dados são independentes. Isto é importante, uma vez que alguns indivíduos podem passar muito tempo em frente da câmara, o que poderia enviesar a análise da utilização do espaço por este grupo faunístico.

Os dados recolhidos permitirão o cálculo da frequência de captura (n.º de fotografias por esforço de amostragem) e deverão ser utilizados para estimar índices de riqueza específica (ver, por exemplo, Chao, 2004). A utilização de outros tipos de análises no tratamento destes dados dependerá do volume e estrutura dos dados recolhidos. Em particular, deverá tentar implementar-se a metodologia descrita em Rowcliffe *et al.* (2008), que permite o cálculo da densidade de espécies de mamíferos sem necessidade de distinguir indivíduos. A implementação desta metodologia está dependente da capacidade de medir a velocidade de deslocação das espécies que ocorrem na área de estudo.

No caso das passagens deverão ser seleccionadas entre 4 a 6 passagens (passagens agrícolas e/ou hidráulicas e/ou viadutos), adaptadas para a fauna e não adaptadas. Cada uma destas passagens constituirá uma estação de amostragem e em cada estação de amostragem serão colocadas 3

câmaras fotográficas automáticas, uma na passagem propriamente dita e as restantes a uma distância considerável em ambos os lados da via, sempre em biótopos favoráveis à ocorrência deste grupo faunísticas. Estas 2 câmaras controlo corresponderão às câmaras de monitorização da mamofauna e, se possível, serão colocadas em quadrículas 2x2km adjacentes à quadrícula onde se localiza a passagem. Por seu lado, a selecção das passagens a monitorizar deverá ter em conta, por um lado, os biótopos preferenciais para a ocorrência de mamíferos e o distanciamento entre passagens consecutivas. Não devem ser seleccionadas passagens próximas, evitando a selecção de mais que uma passagem na mesma quadrícula 2x2km de forma a garantir a independência espacial dos dados.

A análise da informação deverá avaliar a funcionalidade das passagens, tomando-se como verdadeiros os seguintes pressupostos:

- Uma passagem é tanto mais eficaz quanto maior for o número de espécies e de indivíduos que a utilizam;
- De um modo geral, se os animais não sentirem a estrutura de passagem como uma ameaça, as flutuações de actividade na envolvência da passagem (locais controlo) tendem a reflectir-se na intensidade de utilização das mesmas;
- O número de espécies e indivíduos que utilizam determinada passagem está altamente dependente da comunidade que ocorre na envolvência (locais controlo).

Tendo em conta estes pressupostos deverá ser desenvolvido um índice que inclua precisamente riqueza específica (relativa à riqueza específica verificada nos locais controlo) e abundância (relativa à abundância verificada nos locais controlo). Para facilitar a sua interpretação, o índice deverá ser majorado e minorado, devendo apresentar um significado absoluto, ou seja, cuja interpretação não esteja dependente da comparação de 2 ou mais resultados.

Adicionalmente deve ser testada uma correlação entre a actividade faunística registada na envolvência (locais controlo) e a utilização das passagens, o que dará uma boa indicação da facilidade com que os animais utilizam as passagens e, portanto, da sua funcionalidade.

É fulcral perceber quais as passagens mais e menos utilizadas pela fauna, já que este conhecimento permitirá propor alterações às passagens menos eficazes. Por seu lado, para propor as referidas alterações é necessário perceber que características das passagens (mas também características ecológicas da envolvência) explicam a variabilidade detectada na utilização de diferentes passagens. Assim deverá ainda tentar perceber-se qual a contribuição das principais características das passagens na sua utilização pela mamofauna.

O material necessário para a amostragem de mamofauna e passagens é: GPS, câmaras fotográficas automáticas, câmaras fotográficas convencionais e fichas de campo apropriadas.

Avifauna

A monitorização da avifauna deverá ser efectuada com recurso a 5 pontos de amostragem na área de influência da via (*buffer* de 500m) e 10 pontos de amostragem em 2 zonas controlo (5 pontos em cada área), os quais deverão ser estratificados em função da estrutura da paisagem.

A monitorização deverá começar no ano 0, prolongando-se pela época de construção e, pelo menos, pelos 3 primeiros anos de exploração da infra-estrutura.

Propõe-se a realização de duas campanhas de amostragem por estação do ano, para que existam réplicas temporais de cada ponto amostrado. A Primavera corresponde à época de reprodução da maior parte das espécies que ocorrem na área de estudo; o Verão corresponde à época de dispersão dos juvenis; o Outono corresponde à época de migração pós-reprodutora e o Inverno corresponde ao período de ocorrência das espécies invernantes.

Tendo em consideração a especial sensibilidade do grupo das rapinas nocturnas a este tipo de estruturas, considerar-se-á um metodologia específica. A metodologia para o cálculo da abundância relativa e distribuição espacial deste grupo na área de estudo, deverá consistir em pontos de escuta, usando chamamentos, com duração de 10 minutos onde deverão ser registados todos os contactos auditivos e visuais. Os pontos deverão ser distribuídos pelos biótopos representativos da área, e deverão estar separados entre si no mínimo 1,5 km. O primeiro ponto deverá realizar-se 15 minutos após a hora de por do sol, e a realização dos 5 pontos não deverá ultrapassar as 2 horas. A amostragem não deverá ser realizada em noites de lua cheia ou com precipitação.

Em cada ponto deverá proceder-se da seguinte forma:

- Período 1: [*Strix aluco*] 0-2min – chamamento/escuta e dos 2-10min – escuta
- Período 2: [*Otus scops*] 0-1min – chamamento/escuta e do 1-5 – escuta; [*Anthe noctua*] 5-6min – chamamento/escuta e dos 6-10min – escuta. (Terão de se apontar todos os contactos auditivos ou visuais durante este período independentemente da(s) espécie(s)-alvo)

Dever-se-á evitar a recontagem de indivíduos, pelo que se terá de diferenciar entre indivíduos já registados, devendo-se para tal identificar a origem do chamamento.

Durante o período de observação e escuta deverão recolher-se os seguintes dados:

- hora do início e fim em cada ponto;
- minuto em que cada espécie foi ouvida/observada pela primeira vez;
- percentagem de nebulosidade;
- anotar num mapa (correspondente a uma área de 25ha em redor de cada ponto) a localização aproximada dos chamamentos escutados.

O equipamento necessário para a realização dos censos de aves será: binóculos, telescópio, GPS, MP3, caderno de campo e bússola.

6.4.4.3 - Vedação

De modo a avaliar o estado das vedações no limiar da linha, as vedações de ambos os lados deverão ser prospectadas em toda a sua extensão, sendo registados todos os danos evidentes (destruição, cortes, etc.), assim como, a presença de portas basculantes para a saída da fauna. Sempre que seja detectada uma anomalia na vedação ou nas portas basculantes esta será registada numa ficha de campo.

6.4.4.4 - Mortalidade

A mortalidade deverá ser monitorizada com recurso a transectos em toda a extensão da via excepto nos casos em que não seja garantida a segurança dos técnicos. O registo de mortalidade deverá contemplar a identificação da espécie e a sua localização com recurso a GPS.

6.4.5 - RELAÇÃO DOS DADOS COM O PROJECTO

A avaliação dos principais impactes causados pela via (perturbação, efeito barreira e mortalidade por atropelamento) só pode ser verificada comparando a evolução temporal dos dados populacionais dos grupos faunísticos e vegetação.

Uma vez que foram consideradas, pelo projecto, várias estruturas de minimização de impactes como vedações, passagens, portas basculantes e cortinas de vegetação é fundamental que o plano de monitorização contemple uma verificação da sua eficácia e estabeleça uma relação com os dados populacionais obtidos.



6.4.6 - TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL FACE AOS RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO

A avaliação das medidas de minimização aplicadas ao projecto permitirá estabelecer a necessidade reformular as medidas inicialmente previstas ou, inclusive, a aplicação de novas medidas como a colocação de novas passagens, estações de cheiro para repelir mamíferos ou câmaras de vídeo-vigilância nas passagens e suas imediações.

Com a possível eventualidade de se verificarem pontos críticos de mortalidade, para grupos não afectados pelas monitorizações previstas, como é o caso dos quirópteros, deverá ser reavaliada a necessidade de planos de monitorização adicionais, focacionados para os grupos em questão.

6.4.7 - PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS E CRITÉRIOS PARA REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

No final de cada ano de monitorização deverá ser efectuado um relatório técnico (entregue, num período máximo de 60-90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. Neste deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário. Anualmente deverá ser efectuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que haja um historial de todo o programa. No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período.

7 - SÍNTESE CONCLUSIVA

7.1 - INTRODUÇÃO

No capítulo 5 do presente Relatório Síntese procedeu-se, para cada vertente ambiental, à identificação e avaliação de impactes resultantes da construção e exploração das soluções de traçado rodoviário, em fase de Estudo Prévio da Variante à EN299 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão. A fim de minimizar ou compensar, tanto quanto possível, os impactes identificados, qualificados e quantificados, foi estabelecido um conjunto de medidas de minimização adequadas a cada vertente



ambiental afectada. As medidas estruturais indicadas na presente fase do estudo, deverão ser reavaliadas e concretizadas em fase de Projecto de Execução.

No presente capítulo, apresenta-se uma síntese conclusiva do presente estudo, efectuando-se uma síntese global da avaliação de impactes realizada e procedendo-se à sistematização das principais medidas de minimização preconizadas para os diferentes descritores ambientais.

7.2 - SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Os estudos desenvolvidos no presente Relatório Síntese abrangeram as vertentes ambientais correspondentes a: Clima e Meteorologia, Geologia e Geomorfologia, Recursos Hídricos e Qualidade da Água, Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro, Sistemas Ecológicos, Uso Actual do Solo, Solos, Aspectos socioeconómicos, Planeamento e Ordenamento do Território, Condicionantes ao Uso do Solo, Património Cultural, Paisagem e Gestão de Resíduos. A caracterização actual das referidas vertentes ambientais serviu de base para a avaliação dos impactes nas fases de construção e exploração da infra-estrutura, e em consequência, para a preconização das respectivas medidas de minimização para evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos e para potenciar os impactes positivos.

Da avaliação de impactes, anteriormente apresentada, referem-se as seguintes considerações conclusivas:

- os impactes negativos resultantes da exploração da nova estrada serão, dependendo dos aspectos ambientais analisados, pouco significativos e significativos, registando-se alguns casos de impactes muito significativos;
- as alterações mais significativas sobre as condições ambientais locais estão associadas à fase de construção da nova via.

No quadro seguinte é apresentada uma síntese dos impactes significativos e muito significativos, que tem como objectivo sistematizar as situações mais relevantes, bem como das medidas de minimização a adoptar para cada componente ambiental. No Desenho n.º EN229-EP.EIA-27-01 apresenta-se a respectiva Carta Síntese de Impactes.



Quadro 7.1 – Quadro Síntese de Impactes

Legenda

Fase	Construção	
	Exploração	

Sentido/Magnitude	Positivo	Pouco Significativo	+
		Significativo	++
		Muito Significativo	+++
	Negativo	Pouco Significativo	-
		Significativo	--

Duração	Permanente	P
	Temporário	T
Reversibilidade	Irreversível	IR
	Reversível	R

De salientar, no entanto, que todas as situações descritas pressupõem a aplicação das medidas de minimização propostas nos vários descritores, de modo a evitar, minorar ou compensar os impactes negativos inerentes ao projecto. As medidas de minimização estruturais preconizadas no presente estudo serão especificadas e concretizadas em fase de Projecto de Execução.

Como aspectos positivos associados ao projecto rodoviário há a salientar que:

1 - o presente estudo tem como principal objectivo a melhoria do nível de serviço e da segurança rodoviária, relativamente aos níveis que a actual EN229 oferece aos seus utentes.

2 – Considerando a forte presença de habitações junto à actual EN 229, os seus acessos directos à estrada e o acréscimo do volume de tráfego observado nos últimos anos, as velocidades nesta estrada são obrigatoriamente reduzidas e a circulação tem grandes riscos em termos de segurança rodoviária. As actuais condições da EN229, não permitem o seu alargamento e beneficiação por aproveitamento da actual plataforma, exceptuando em zonas pontuais, pelo que a variante é a resposta necessária à requalificação deste eixo de importância estratégica regional onde se englobam vários concelhos.

3 - a variante à EN229 vem assim ao encontro da comodidade e da segurança, permitindo velocidades de circulação da ordem dos 80 km/h, garantindo as ligações necessárias à rede rodoviária existente e assegurando ainda o acesso a infra-estruturas rodoviárias previstas como é o caso da via apresentada no PDM da Câmara Municipal de Viseu, que articula a EN229 e a EN323.

Face ao exposto conclui-se que a ligação em estudo apresenta uma importância estratégica fundamental no âmbito das acessibilidades e circulação locais e regionais, favorecendo também as condições sociais e económicas da região.

Em resumo, conclui-se então que apesar dos impactes negativos identificados, considera-se que os mesmos não serão inibidores da construção da estrada, uma vez que as situações positivas que esta acarreta são suficientemente importantes para viabilizar o projecto.



7.3 - SÍNTESE DA ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O EIA do Estudo Prévio da “Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão” teve como objecto de análise quatro hipóteses de soluções de traçado, designadamente:

- Traçado 1, com uma extensão aproximada de 12 295,7 m;
- Traçado 2, com uma extensão aproximada de 13 047,6 m;
- Traçado 1 + Traçado 2, com uma extensão aproximada de 14 939,6 m;
- Traçado 2 + Traçado 1, com uma extensão aproximada de 10 403,6 m.

A combinação das duas soluções soluções base resulta em mais duas soluções, o Traçado 1+2 e o Traçado 2+1 (anteriormente apresentados). Estas duas soluções coincidem num trecho de cerca de 2800 m, a partir do PK 5+350 do Traçado 1 e a partir do PK 3+458 do Traçado 2, até à Rotunda 2 com a EM 580 (equivalente nas duas soluções, pk 8+176 do Traçado 1 e pk 6+284 do Traçado 2).

A análise ambiental efectuada às soluções de traçado em estudo incluiu a caracterização da situação actual do ambiente, a predição e avaliação dos impactes ambientais, a análise comparativa de soluções e a preconização de medidas de minimização. Foram também, nesta fase, estabelecidas as directrizes para os programas de monitorização da Qualidade da Água, do Ambiente Sonoro e dos Sistemas Ecológicos (a concretizar na fase subsequente, de Projecto de Execução).

Seguidamente, apresenta-se uma síntese da comparação de soluções de traçado anteriormente desenvolvida a fim de avaliar globalmente o respectivo grau de favorabilidade.

- as **movimentações de terras** causarão um impacte considerados negativo significativo, permanente e irreversível, tendo sido considerados dois cenários distintos. A Solução mais equilibrada é a do Traçado 2 (com um excesso de terras na ordem dos 51000 m³) e a menos equilibrada a combinação Traçado 2+1 (com um défice de terras da ordem dos 980000 m³);
- a **afecção da geomorfologia** pela realização de aterros e escavações, nalguns casos, com alturas superiores a 10 m (consideradas significativa) e superiores a 13 m (consideradas muito significativas). Os impactes geomorfológicos, associados à realização de escavações, consideram-se assim, regra geral, negativos pouco significativos, agravando-se nos trechos referidos, onde são considerados negativos, significativos a muito significativos, permanentes e irreversíveis. Refere-se que estão previstas,

inclinações de taludes pouco acentuadas de 1/1.5 (V/H), compatíveis com a sua cobertura com terra vegetal e posterior sementeira e plantação. Deverão, em fase de Projecto de Execução, ser previstas as soluções construtivas adequadas para a estabilização de taludes de maior altura. Numa análise comparativa às soluções propostas constata-se que o traçado 2 e o traçado 1+2 se traduzem em termos gerais em maiores extensões intervencionadas, sendo que o Traçado 2 induz a existência de alturas de aterro mais elevadas.

- a **destruição do valor pedológico dos solos**, com a implantação da infra-estrutura rodoviária, reduzindo o potencial e função que a respectiva estrutura pedológica apresenta actualmente, quer a nível produtivo, quer a nível de suporte construtivo. Os impactes mais significativos ocorrem nos solos com maior aptidão agrícola, destacando-se os Traçados 1 e 1+2 como os menos favoráveis e o Traçado 2+1 como o mais favorável.
- o **atravessamento de linhas de água**, obrigando à realização de intervenções sobre as mesmas, gerando impactes negativos significativos (na fase de construção), destacando-se pela respectiva expressão as ribeiras de Senhora da Vitória e Carvalhal que serão transpostas por viadutos. Em termos globais, no que se refere aos recursos hídricos pode considerar-se como mais vantajoso o Traçado 2+1, por ser a que implicará menos atravessamentos de linhas de água e menor área impermeabilizada. Por outro lado, o Traçado 1+2 será o que maior impacto implicará sobre esta vertente ambiental.
- a **afecção da qualidade da água**, durante a fase de construção, sobretudo no local de construção dos viadutos, associada à realização das terraplanagens necessárias, ao trânsito das máquinas de construção (na zona de obra e respectivos acessos) que são acções que desagregam o solo provocando o arraste de poeiras e partículas para os cursos de água próximos. Todos estes impactes, associados à fase de construção, podem ser minimizados, se forem adoptadas pelo construtor as medidas de controlo, recolha e deposição de resíduos e se forem cumpridas as normas de boa operação e manutenção dos equipamentos utilizados.
- os **acréscimos na concentração de poluentes previstos nas linhas de água receptoras das escorrências da via**, expectáveis na fase de exploração do traçado. Importa referir que, pelas simulações realizadas no âmbito do presente estudo, não são expectáveis alterações significativas as concentrações de poluentes verificadas actualmente nas bacias interceptadas pelos traçados. Prevê-se que a concentração de poluentes após diluição nas linhas de água receptoras, seja inferior aos valores limite estabelecidos para todos os usos analisados, pelo que os impactes previstos, nesta matéria serão negativos, pouco significativos, permanentes e reversíveis.

- a **afecção da qualidade do ar**, associada à emissão de poluentes atmosféricos na fase de construção do traçado rodoviário. De uma maneira geral, com base nos tipos de ocupação existente nas imediações do traçado, são expectáveis (durante a fase de construção) impactes negativos e significativos na qualidade do ar, sobretudo junto aos receptores sensíveis (zonas de ocupação habitacional). Considera-se que Traçado 2 + 1 constitui a opção mais vantajosa por apresentar, entre todas as hipóteses em estudo, a menor extensão o que reduz a emissão de poluentes com origem no tráfego que faz o percurso em questão e por se registar, na respectiva envolvente, um número consideravelmente inferior de receptores sensíveis em comparação com as restantes soluções. Pelas razões contrárias, considera-se a conjugação do Traçado 1 + Traçado 2 como a opção mais penalizante.
- o **aumento dos níveis de ruído resultantes do tráfego** esperado para a nova via, que expectavelmente provocará a ocorrência de incumprimentos dos requisitos legais aplicáveis com consequências graves em termos de incomodidade dos receptores sensíveis existentes na envolvente da estrada. Nesta matéria, encontram-se previstas situações de impactes negativos, significativos a muito significativos, permanentes e reversíveis. Em termos comparativos considera-se o Traçado 2+1 como o mais vantajoso, sendo aquele em que é afectado um menor número de receptores. Pelo contrário, o traçado 1+2 é aquele que se aproxima de um maior número de receptores, sendo necessária a implementação de um maior número de medidas de minimização.
- a **destruição e fragmentação de vegetação e de habitats**, considerando-se este impacto negativo especialmente significativo nos casos em que incide sobre habitats de maior diversidade biológica, de elevada sensibilidade, ou com maior dificuldade de recuperação. Considerando os biótopos, as áreas de maior relevância ecológica atravessadas, a permeabilidade da via, a sua proximidade a áreas já perturbadas e a área total afectada, o traçado 1, apresenta-se como sendo a solução para a qual se prevê um menor impacto global.
- a **inviabilização do uso agrícola**, sendo o Traçado 1 o que afecta, no geral, uma maior extensão, sendo de referir, no entanto, que o traçado desta solução permite salvaguardar um maior número de parcelas de vinha, olival e pomares.
- a **diminuição temporária da qualidade de vida das populações**, devido aos impactes decorrentes do aumento do ruído e da diminuição da qualidade do ar (quer na fase de construção quer na de exploração). Localmente podem verificar-se impactes negativos, significativos, irreversíveis e de carácter temporário nas seguintes zonas de ocupação habitacional ou de permanência humana. Conforme já referido, o Traçado 2+Traçado 1 afigura-se, sob esta matéria, como a solução mais vantajosa pela sua proximidade a um

menor número de receptores sensíveis. Pela razão contrária, aponta-se a conjugação do Traçado 1 + Traçado 2 como a solução mais penalizante.

- a provável **demolição de construções existentes ou afectação das respectivas propriedades**, nomeadamente de anexos e arrumos / construções de apoio. Este é um impacte negativo, irreversível, permanente e significativo. Da análise efectuada verifica-se que o Traçado 1 + 2 e o traçado 2 são os menos favoráveis, na medida em que poderão provocar a demolição e afectação de um maior número de construções, que as restantes. Refere-se o Traçado 1 como o mais vantajoso por afectar um menor número de construções (referindo-se a possível afectação de uns armazéns de apoio à pedreira e um anexo agrícola), seguido do Traçado 2+1 que poderá afectar uma construção correspondente a uma habitação.
- as **alterações sobre as acessibilidades locais**, na fase de obra, que implicam cortem ou pelo menos o condicionamento do trânsito. Estes impactes consideram-se temporários, reversíveis e significativos, uma vez que poderão ser diminuídos pela garantia de acessos temporários. As alterações ao nível das acessibilidades locais existentes serão compensadas com os restabelecimentos previstos no projecto, bem como a criação de caminhos paralelos que restabelecerão os acessos às propriedades.
- a **melhoria das acessibilidades, na fase de exploração** da estrada, pela articulação com as vias da rede nacional e as vias municipais, passando a região a dispor de ligações mais rápidas e seguras, o que terá reflexos na dinamização das actividades económicas (indústria, comércio e turismo) e poderá contribuir para um acréscimo no investimento da região.
- a **afecção de espaços agrícolas**, classificados em termos de ordenamento do território estará associada à ocorrência de impactes negativos de magnitude significativa no corredor total afectado pelo traçado em estudo. Estes impactes são permanentes e irreversíveis. Este impactes são agravados pelo facto da afectação de solos destinados a usos agrícolas (em termos de ordenamento), apresentarem actualmente, na generalidade dos casos, uma efectiva utilização agrícola, causando assim uma afectação ao nível de actividades de produção com relevância a nível local.
- a **intercepção da área dos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT)**, considerando-se que a afectação de espaços agrícolas estará associada à ocorrência de impactes negativos de magnitude significativa no corredor total afectado pelo traçado em estudo. Sobre este aspecto, destaca-se o Traçado 2 como o mais favorável, ocupando uma menor área de espaços agrícolas, sendo o Traçado 1+2 aquele que ocupará uma maior área.

- a **ocupação e inviabilização de áreas legalmente condicionadas**, sendo que os traçados em estudo interferem com as seguintes: Reserva Agrícola Nacional (RAN); Reserva Ecológica Nacional (REN) e Áreas Sujeitas a Regime Florestal / Recursos Cinegéticos. Os impactes decorrentes destas afectações consideram-se negativos, significativos, permanentes e irreversíveis. Relativamente à afectação de área de RAN, o Traçado 1+2 e o Traçado 1 apresentam-se como os mais desfavoráveis, afectando as áreas de RAN numa extensão consideravelmente superior quando comparada com as restantes soluções de traçado. O Traçado 2+1 afigura-se como o mais vantajoso, nesta matéria, afectando directamente e efectivamente menor extensão de manchas classificadas como RAN. Relativamente à afectação de área de REN, o Traçado 1 apresenta-se como o mais desfavorável, afectando esta condicionante, numa extensão consideravelmente superior quando comparada com as restantes soluções de traçado. O Traçado 2 e a conjugação do Traçado 1+2 afigura-se como o mais vantajoso, nesta matéria, afectando directamente e efectivamente menor extensão de manchas classificadas como REN.
- a **afectação de elementos patrimoniais** existentes na envolventes das soluções de traçado. Foram identificados, na fase de pesquisa documental e durante os trabalhos de campo, três ocorrências patrimoniais na área de estudo. Contudo, apenas se verifica a ocorrência de afectação indirecta pelas soluções de traçado. Destacam-se pela positiva os Traçados 1 e 2+1, uma vez que apresentam um maior afastamento aos elementos identificados, que as restantes soluções.
- a **modificação das estruturas visuais existentes**, em especial devido à introdução de aterros e escavações, considerando-se, do ponto de vista da Paisagem, como mais favorável a combinação de traçados 2 + 1, seguindo-se o Traçado 1. Considera-se que a combinação Traçado 1 + 2 é a solução menos favorável em termos paisagísticos.

No quadro seguinte, apresenta-se a distribuição da escolha indicada em cada uma das matérias ambientais analisadas.

Quadro 7.2 – Quadro Síntese da Análise Comparativa de Soluções de Traçado

Descritor Ambiental		Traçado 1	Traçado 2	Traçado 1 + Traçado 2	Traçado 2 + Traçado 1
Geologia e Geomorfologia	Movimentações de terras	=	+	=	-
	Alterações geomorfológicas	=	-	-	=
Solos – Destruição do valor pedológico dos solos		-	=	-	+
Recursos Hídricos – Atravessamento de linhas de água		=	=	-	+
Qualidade da Água – Acréscimos na concentração de poluentes previstos nas linhas de água receptoras das escorrências da via		=	=	=	=
Qualidade do Ar – Afectação da qualidade do ar pela emissão de poluentes atmosféricos da via		=	=	-	+
Ambiente Sonoro – Aumento dos níveis de ruído resultantes do tráfego previsto para a nova via		=	=	-	+
Sistemas Ecológicos – Destruição e fragmentação de vegetação e habitats		+	-	-	-
Uso Actual do Solo – Inviabilização de solos com uso agrícola		+	-	-	-
Socioeconomia – Provável demolição de construções existentes ou afectação das respectivas propriedades		+	-	-	=
Planeamento e Ordenamento do Território – Interferência com Planos municipais de Ordenamento do Território		=	+	-	=
Condicionantes Legais	Inviabilização de áreas legalmente condicionadas - RAN	-	=	-	+
	Inviabilização de áreas legalmente condicionadas - REN	-	+	+	-
Património Cultural – Afectação de elementos patrimoniais		+	-	-	+
Paisagem – Modificação das estruturas visuais existentes		+	=	-	+



Legenda:

- + Mais favorável;
- Menos favorável
- = Equivalente

Da análise comparativa de soluções de traçado para a Variante à EN229 entre Viseu (IP5/A25) e Sátão, exposta anteriormente, verifica-se que a conjugação do Traçado 2 + Traçado 1 apresenta um conjunto maior de vantagens ambientais em comparação com as restantes soluções, afigurando-se portanto como a mais favorável sob o ponto de vista ambiental. Também com várias vantagens ambientais, a Solução 1 é considerada como uma opção vantajosa quando comparada com as restantes duas soluções. Do conjunto de hipóteses para o troço viário em apreço, verifica-se claramente que a conjugação do Traçado 1 + Traçado 2 é a que corresponde a maior número de desvantagens, tornando-se assim menos atractiva em relação a todas as restantes.

BIBLIOGRAFIA

CLIMA E METEOROLOGIA

- Daveau, S. et al., Mapas Climáticos de Portugal, Nevoeiro e Nebulosidade, Contrastes Térmicos, Memórias do Centro de Estudos Geográficos N.º 7, Lisboa, 1985
- INMG – Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica. O Clima de Portugal – Normais Climatológicas da Região do Norte, correspondentes a 1951-1980. Fascículo XLIX – Volume 1 – 1ª Região. Lisboa, Portugal, 1991
- RIBEIRO, O. et al., Geografia de Portugal, volume II – O Ritmo Climático e a Paisagem, 4ª Edição. Edições João Sá da Costa. Lisboa, 1999
- CÂMARA MUNICIPAL DE VISEU (www.cm-viseu.pt/), 2010;
- CÂMARA MUNICIPAL DE SÁTÃO (www.cm-Sátão.pt/), 2010;
- INAG - Instituto da Água – *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Vouga*. Lisboa, 1999.
- INAG - Instituto da Água – *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Mondego*. Lisboa, 1999.

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

- Carta Geológica de Portugal - Lisboa, Escala 1:500 000, Instituto Geológico e Mineiro, 1999;
- C. ALMEIDA et al (2000) - SISTEMAS AQUÍFEROS DE PORTUGAL CONTINENTAL, Centro de Geologia e INAG, Dezembro, 2000;
- Memória Descritiva e Justificativa - Memória Volume III – Estudo Geológico – Geotécnico, Tomo 1.1, Instituto de Estradas de Portugal;
- Ribeiro, L. – Vulnerabilidade de Aquíferos e Medidas de Protecção das Águas Subterrâneas em Portugal Continental; Seminário Geotécnica Ambiental, Novembro 2001.

SOLOS

- CARDOSO, José V. J. de Carvalho; – "Os Solos de Portugal – Sua classificação, Caracterização e Génese". Secretaria de Estado da Agricultura, Direcção Geral dos Serviços Agrícolas; Lisboa 1965.
- DGADR – Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural; Carta Complementar de Solos à escala 1/25000 – Folhas nº 443, 453, 454 e 464; Lisboa
- UTAD – Universidade de Trás-os-montes e Alto Douro, Carta de solos, carta do uso actual da terra e carta da aptidão da terra do nordeste de Portugal, Agroconsultores e Coba, 1991

AMBIENTE SONORO

- Agência Portuguesa do Ambiente – *Directrizes para a Elaboração de Mapas de Ruído*. (Versão 2) 2008.
- Agência Portuguesa do Ambiente – *Notas Técnicas para Relatórios de Monitorização de Ruído – Fase de Obra e Fase de Exploração*. Novembro de 2009.
- Agência Portuguesa do Ambiente – *Nota Técnica para Avaliação do descritor Ruído em AIA* (Versão 2). Junho 2010
- Berglund, Birgitta; Lindvall, Thomas; Schwela, Dietrich H. – *Guidelines for Community Noise*. WHO. 1999
- Diário da República Portuguesa – D.L. n.º 278/2007, de 1 de Agosto.
- Diário da República Portuguesa – D.L. n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.
- Diário da República Portuguesa – *Declaração de Rectificação* n.º 18/2007, de 16 de Março.
- Diário da República Portuguesa – *Portaria* n.º 330/2001, de 2 de Abril.
- Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment (IMAGINE) – *Determination of Lden and Lnight using measurements*. 2006.
- Instituto do Ambiente – *Directrizes para a Avaliação de Ruído de Actividades Permanentes (Fontes Fixas)*. Abril de 2003”.
- Instituto do Ambiente – *Notas para a Avaliação de Ruído em AIA e Licenciamento*. Setembro de 2001.
- Instituto do Ambiente – *Procedimentos Específicos de Medição de Ruído Ambiente*. Abril de 2003”.
- Jornal Oficial da União Europeia, L212, 28-08-2003 – *Recomendação da Comissão* 2003/613/CE de 6 de Agosto de 2003.
- Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L189, 18-07-2002 – *Directiva* 2002/49/CE, de 25 de Junho (DL nº 146/2006, de 31 de Julho).
- Ministère de l’Environnement et du Cadre de Vie; Ministère des Transports; CETUR – *Guide du Bruit des Transports Terrestres: Prèvision des Niveaux Sonores*. [s.l.]: ed. A., 1980.
- NF S31-132 – *Acoustique - Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur: Typologie des méthodes de prévision*. 1997.
- NP 1730-1 – *Acústica – Descrição do Ruído Ambiente: Grandezas Fundamentais e Procedimentos*. 1996;
- NP 1730-2 – *Acústica – Descrição do Ruído Ambiente: Recolha de Dados Relevantes para o Uso do Solo*. 1996;
- NP 1730-3 – *Acústica – Descrição do Ruído Ambiente: Aplicação aos Limites do Ruído*. 1996;

- NP 4361-2 – *Atenuação do Som na sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo*. 2001.
- Pierce, Allan D. – *Acoustics, An Introduction to It's Physical Principles and Applications*. 3ª ed. [s.l.]: Acoustical Society of America, 1994. ISBN 0-88318-612-8.
- Rosão, Vitor C. T. - *Desenvolvimento de Modelo de Avaliação do Impacte Ambiental Devido ao Ruído de Tráfego Rodoviário*. Lisboa: F.C.U.L., 2002. Dissertação de Mestrado em Engenharia Física.
- Rosão, Vítor; Conceição, Eusébio; Leonardo, Rui; Rosão, Carlos - *Determinação Expedita da Área de Influência Acústica de Infra-Estruturas de Transporte Rodoviário*, 2008. Acústica 2008. <http://www.schiu.com/trafegorodoviario>

SISTEMAS ECOLÓGICOS

- Araújo, P.R., Segurado, P. & Santos, Raimundo dos Santos, N. (1997). *Bases para a conservação das Tartarugas de água doce (Emys orbicularis e Mauremys leprosa)*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza. ICN. Lisboa.
- Ascensão, F. & Mira, A. (2006). Factors affecting culvert use by vertebrates along two stretches of road in Southern Portugal. *Eco. Res.* **22**: 57-66.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D. & Hill, D. A. (1992). Bird census techniques. Academic Press. London.
- Bio3 (2005). *Índice de Valorização da Fauna: um método para aplicação em procedimentos de Avaliação de Impacte Ambiental e estudos de áreas naturais*. Relatório Interno. Charneca de Caparica.
- Braun-Blanquet J. 1979. Fitosociologia. Base para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blum. Madrid.
- Brito, J.C., Luís, C., Godinho, M.R, Paulo, O., Crespo, E.G. (1998). *Bases para a conservação do Lagarto-de-água (Lacerta schreiberi)*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza. ICN. Lisboa
- Brumm, H. (2004). The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. *Journal of Animal Ecology*. **73** 434–440.
- Cabral MJ (coord.), Almeida J, Almeida PR, Dellinger T, Ferrand de Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz AI, Rogado L & Santos-Reis M (eds.) (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal* 2ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa 660 pp.
- Castroviejo S. [et al.] editors. (2001). *Claves de flora iberica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Madrid: Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

- Castroviejo S. [et al.] editors. (1986). *Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vol. I Lycopodiaceae-Papavereaceae. Madrid: Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Castroviejo S. [et al.] editors. (1990). *Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vol. II Plantanaceae-Pumblaginaceae. Madrid: Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Castroviejo S. [et al.] editors. (1993). *Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vol. III Pumblaginaceae (partim)-Capparaceae. Madrid: Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Castroviejo S. [et al.] editors. (1996). *Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vol. IV Cruciferae-Monotropaceae. Madrid: Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Castroviejo S. [et al.] editors. (1991). *Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vol. VII (I) Leguminosae (partim). Madrid: Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Castroviejo S. [et al.] editors. (2003). *Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vol. X Arliaceae-Umbelliferae. Madrid: Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Castroviejo S. [et al.] editors. (2001). *Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vol. XIV Myoporaceae-Campanulaceae. Madrid: Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Castroviejo, S. et al. eds. (2001). *Claves de Flora Iberica*. 776 pp. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- Castroviejo S. [et al.] editors. (2005). *Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vol. XXI Smilacaceae-Orchidaceae. Madrid: Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Chao A. 2004. Species richness estimation. Em Read CP, Vidakovic B (Eds.). *Encyclopedia of statistical sciences*. Wiley, New York. pp. 7909-7916
- Clevenger, A. (2000). *Dry Drainage Culvert Use and Design Considerations for Small and Medium Sized Mammal Movement Across a Major Transportation Corridor*.
- Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J. H., Lousã, M. & Neto, C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea*, 0: 1-56.
- Costa, L.T., Nunes, M., Geraldés, P., Costa, H. (2003). *Zonas Importantes para as Aves em Portugal*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa.

- Costa, H. M., Mascarenhas, M., Costa, G., Santos, E. (Relatório não publicado). *Valorização dos habitats em Estudos de Impacte Ambiental e projectos de conservação*. Almada.
- Damarad, T. and Bekker, G.J. (2003). *COST 341 - Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure: Findings of the COST Action 341*. Office for official publications of the European Communities, Luxembourg.
- Dray, A.M. (1985). *Plantas a proteger em Portugal Continental*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza. Lisboa
- Eigenbrod, F., Hecnar, S., Fahrig, L. (2008) The relative effects of road traffic and forest cover on anuran populations. *Biological conservation* **141**: 35-46.
- Equipa Atlas (2008). *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005)*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim, Lisboa
- Font Quer, P. (2001). *Diccionario de Botánica*. Ediciones Península. Barcelona.
- Forman, R.T. & Alexander, L.E. (1998). Roads And Their Major Ecological Effects. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, **29**: 207-231.
- Franco J. A. (1971). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume I (Lycopodiaceae - Umbelliferae)*. Soc. Astória, Lda., Lisboa
- Franco, J.A. & Afonso, M. A. R. (1994). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume III (Fascículo I) ALISMATACEAE – IRIDACEAE*. Escolar Editora. Lisboa.
- Franco, J.A. & Afonso, M. A. R. (1998). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume III (Fascículo II) GRAMINEAE*. Escolar Editora. Lisboa.
- Franco, J.A. & Afonso, M. A. R. (2003). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume III (Fascículo III) JUNCACEAE – ORCHIDACEAE*. Escolar Editora. Lisboa.
- Franco, J. A. & Afonso, M. L. R. (1982). *Distribuição de Pteridófitos e Gimnospermicas em Portugal. Colecção Parques Naturais, n.º 14*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Património Paisagístico, Lisboa.
- Godinho, R., Teixeira, J., Rebelo, R., Segurado, P., Loureiro, A., Álvares, F., Gomes, N., Cardoso, P., Camilo-Alves, C. & Brito, J. C. (1999). *Atlas of the continental Portuguese herpetofauna: an assemblage of published and new data*. *Rev. Esp. Herpetologia*, **13**: 61-82.
- Grilo, C., Bissonette, J., Santos-Reis, M. (2009). Spatial-temporal patterns in Mediterranean carnivore road casualties: Consequences for mitigation. *Biological Conservation* **142**: 301–313.
- Huijser, M.P., Kociolek, A., McGowen, P., Hardy, A., Clevenger, A.P., Ament, R. (2007) *Wildlife-Vehicle Collision and Crossing Mitigation Measures: a Toolbox for the Montana Department of*

Transportation. Western Transportation Institute College of Engineering, Montana State University. USA.

- ICN. (2006)a. Ficha do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 do Sítio Rede Natura 2000 PTCON0014 Serra da Estrela. ICN. Lisboa.
- ICN. (2006)b. Ficha do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 do Sítio Rede Natura 2000 PTCON0016 Cambarinho. ICN. Lisboa.
- ICN. (2006)c. Ficha do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 do Sítio Rede Natura 2000 PTCON0025 Serra de Montemuro. ICN. Lisboa.
- ICN. (2006)d. Ficha do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 do Sítio Rede Natura 2000 PTCON0027 Carregal do Sal. ICN. Lisboa.
- ICN. (2006)e. Ficha do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 do Sítio Rede Natura 2000 PTCON0047 Serra da Freita e Arada. ICN. Lisboa.
- ICN. (2006)f. Ficha do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 do Sítio Rede Natura 2000 PTCON0059 Rio Paiva. ICN. Lisboa.
- ICN (2006)g. Ficha do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 *Centaurea micrantha* Hoffmanns. & Link subsp. *herminii* (Rouy) Dostal. ICN. Lisboa.
- ICN (2006)h. Ficha do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 *Festuca elegans* Boiss. ICN. Lisboa.
- ICN (2006)i. Ficha do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 *Narcissus scaberulus* Henriq. ICN. Lisboa.
- ICNB (2008)a. *Manual de apoio à análise de projectos relativos à implementação de infra-estruturas lineares – Documento técnico*. ICNB. Lisboa.
- ICNB (2008)b. Relatório Nacional da Implementação da Directiva Habitats (2001-2006). Instituto da Conservação da Natureza. <http://www.icnb.pt/reldhabitats/>
- ICNB (2008)c. *SIPNAT – Sistema de Informação do Património Natural*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Lisboa.
- Inventário florestal Nacional 2005/2006. Resultados do IFN 2005/2006. Direcção Geral dos Recursos Florestais. <http://www.afn.min-agricultura.pt/portal/ifn/ifn-apresentacao-de-resultados>
- Jackson, S.D. (2000). *Overview of Transportation Related Wildlife Problems*. Department of Natural Resources Conservation. University of Massachusetts, Amherst.
- Kaseloo Paul. A. (2005). Synthesis of noise effects on wildlife populations. Synthesis of noise effects on wildlife populations. Proceedings of the 2005 International Conference on Ecology and Transportation. Eds. Irwin CL, Garrett P, McDermott KP. Center for Transportation and

the Environment, North Carolina State University, Raleigh, NC: pp. 33-35.
<http://escholarship.org/uc/item/9fz3s9x0>

- Lopes, M & Carvalho M (1990). *Lista de Espécies Botânicas a proteger em Portugal Continental*. Documento de Trabalho. ICN. Lisboa.
- Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N., Carretero, M.A. & Paulo, O.S. (eds.) 2008. *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade.
- Malo, J.E., Suárez, F. & Díez, A. (2004). Can we mitigate animal-vehicle accidents using predictive models? *Journal of Applied Ecology*, **41**: 701-710.
- Marques, J. S. (1994). Vertebrados mortos por atropelamento – EN118. *Seminário sobre a Avaliação de Impacte Ambiental de Projectos Rodoviários*. Espinho, 16 a 19 de Março.
- Mathias, M. L. (eds.) 1999. *Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira*. Instituto da Conservação da Natureza & Centro de Biologia Ambiental da Universidade de Lisboa.
- Meireles, C. (2004). *Caracterização da Flora e Vegetação do Parque Natural da Ria Formosa. Anexo II - Tipos biológicos (descrição)*. Estudo Inserido no Âmbito da Revisão do Plano de Ordenamento do PNRF. ICN e Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2006). *Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales*. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte, número 1. O.A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Pagés, C.R; Rivas, J.M:V. (2001). *Manual de prevenció i correcció dels impactes de les infraestructures viàries sobre la fauna – Documents dels Quaderns de medi ambient núm. 4*. Generalitat de Catalunya – Departament de Medi Ambient.
- Palma, L., Onofre, N. & Pombal, E. 1999. Revised distribution and status of diurnal birds of prey in Portugal. *Avocetta*, 23(2): 3-18.
- Palmeirim, J. M. 1990. Bats of Portugal: Zoogeography and Systematics. *Miscellaneous Publication*, 82: 1-45.
- Palmeirim, J.M., Moreira, F. & Beja, P. (1994). Estabelecimento de prioridades de conservação de vertebrados terrestres a nível regional: o caso da costa sudoeste portuguesa. *Professor Germano da Fonseca Sacarrão (Museu Bocage, Lisboa)*: 167-199.
- Palmeirim, J.M. & Rodrigues, L. (1992). *Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, n.º 8. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza (SNPRCN), Lisboa.

- Palomino, D. & Carrascal, L.M. (2007). Threshold distances to nearby cities and roads influence the bird community of a mosaic landscape. *Biological Conservation* **140**, 100-1009.
- Pimenta, V, Barroso, I., Álvares, F., Correia, J., Ferrão da Costa, G., Moreira, L., Nascimento, J., Petrucci- Fonseca, F., Roque, S. & Santos E. (2005). *Situação Populacional do Lobo em Portugal: resultados do Censo Nacional 2002/2003. Relatório Técnico*. Instituto da Conservação da Natureza / Grupo Lobo, 158 pp.
- Queiroz, A. I., Quaresma, C. M., Santos C. P., Barbosa A. J. & Carvalho, H. M. (1998). *Bases para a conservação da Toupeira-de-água (Galemys pyrenaicus)*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, n.º 27. ICN, Lisboa.
- Rabaça, J. E. (1995). *Métodos de censo de aves: aspectos gerais, pressupostos e princípios de aplicação*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa.
- Rowcliffe JM, Field J, Turvey ST, Carbone C. 2008. Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. *Journal of applied Ecology*. 45: 1228-1236.
- Silva M.L., Barracosa, P. & Crespi, L. (2006). Medida 8 (Desenvolvimento Tecnológico e Demonstração) – Acção 8.1 (Desenvolvimento Experimental e Demonstração (DE&D)) - Projecto Agro 72: Demonstração e estudo do efeito da fertilização sobre a produção de biomassa e a sua relação com a composição florística em lameiros da região do Dão-Lafões. http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/projectos/AGRO/especies_lameiros.php
- Teixeira, J., Sequeira, F., Alexandrino, J., Ferrand, N. (1998). *Bases para a Conservação da Salamandra-lusitânica, Chioglossa lusitanica*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza ICN. Lisboa.
- Trindade, A., Farinha, N. & Florêncio, E. (1998). *Bases para a conservação da lontra (Lutra lutra)*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, n.º 28. ICN, Lisboa.
- Trocmé, M., Cahill, S., De Vries, H., Farral, H., Folkesson, F., Fry, G., Hicks, C., Peymen, J. (2002). *COST 341 - Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure*. European Co-operation in the Field of Scientific and Technical Research. Luxemburgo.
- Tyteca, D. (1997). As orquídeas de Portugal. *Journal Europäischer Orchideen* 29(2/3):185-581.
- Woltz, H., Gibbs, J., Ducey, P. (2009). Road crossing structures for amphibians and reptiles: Informing design through behavioral analysis. *Biological Conservation* **141**: 2745–2750.
- Yanes, M., Velasco, J. & Suaréz, F. (1995). Permeability of Roads and Railways to Vertebrates. The importance of culverts. *Biological Conservation* **71**: 217-222.

CONDICIONANTES AO USO DO SOLO

- CÂMARA MUNICIPAL DE VISEU. “Plano Director Municipal”. 1995

- CÂMARA MUNICIPAL DE SÁTÃO. “Plano Director Municipal”. 1993
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PESCAS E ALIMENTAÇÃO. Decreto-Lei n.º 196/89, de 14 de Junho - Estabelece o novo regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Decreto-Lei n.º 274/92, de 12 de Dezembro - Altera o [Decreto-Lei n.º 196/89](#) de 14 de Junho, que define o regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Decreto-Lei n.º 278/95 de 25 de Outubro - Altera diversos diplomas nos domínios da agricultura, das florestas e dos recursos cinegéticos
- DIRECÇÃO GERAL DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO – Divisão de Urbanismo (DGOT-DU). Sistema Nacional de Informação do Território. 2010
- PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS. Resolução de Conselho de Ministros n.º 95/96, de 26 de Junho - Aprova a delimitação da Reserva Ecológica Nacional do concelho de Viseu
- MINISTÉRIOS DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO, DA AGRICULTURA, DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES, DO COMÉRCIO E TURISMO, DO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS E DO MAR. Portaria n.º 808/93 de 7 de Setembro - Aprova as áreas a integrar e a excluir da Reserva Ecológica Nacional relativas ao concelho de Sátão

PATRIMÓNIO CULTURAL

- ADOLFO, Jorge, PEDRO, Ivone dos Santos da Silva, VAZ, João Luís da Inês, 1994, Roteiro Arqueológico da Região de Turismo Dão Lafões, Viseu
- ALARCÃO, J. de, 1988, Roman Portugal, Vol. II, fasc. 3, Aris & Philips Ltd, Warminster.
- ALMEIDA, J. de, 1943, Roteiro dos Monumentos Militares Portugueses, volume III, Edição do Autor/Instituto para a Alta Cultura, 574 pp.
- ALMEIDA, José António Ferreira de, 1953, Introdução ao estudo das lucernas romanas em Portugal, O Arqueólogo Português, Lisboa. Nova série: 2, p. 5-208.
- ALMEIDA, Fernando de, 1962, Arte visigótica em Portugal, O Arqueólogo Português, Lisboa. Nova série: 4, p. 5-278.
- CARTAILHAC, Émile, 1886, Les ages prehistoriques de l'Espagne et du Portugal, Paris: Ch. Reinwald, p. 347.
- CHAVES, Luís, 1951, As antas de Portugal. Nomes populares, regionais e locais; Influência exercido na toponímia; aproveitamento utilitário; cristianização; tradições e lendas, O Arqueólogo Português, Lisboa. Nova série: 1, p. 95-115.

- COELHO, José, 1941, Beira Histórica, Arqueológica e Artística. Memórias de Viseu (arredores) I. A freguesia do Salvador e o extinto concelho do Barreiro e notas toponímicas de Viseu e concelhos limítrofes, Viseu
- CORREIA, V., 1928, O Domínio Romano, História de Portugal (Dir. Damião Péres), vol. I, Portucalense Editora, Barcelos.
- DIAS, Pedro, 1986, História da Arte em Portugal, vol. 5 - o Manuelino, Lisboa
- EUSÉBIO, Maria de Fátima, 2002, Retábulos Joaninos no concelho de Viseu, Viseu
- FERREIRA O. da V., e LEITÃO, M., 198 1, Portugal Pré-Histórico, seu enquadramento no Mediterrâneo, Ed. Europa-América, 264-pp., Lisboa.
- FERREIRA, Pedro Augusto, PINHO LEAL, Augusto Soares d'Azevedo Barbosa de, 1990, Portugal antigo e moderno: diccionario geographico, estatistico, chorographico, heraldico, archeologico, historico, biographico e etymologico de todas as cidades, villas e freguezias de Portugal e de grande número de aldeias...
- FONTES, Joaquim, 1917, Instruments Paleolithiques dans la collection de Pré-histórique du Service Géologique, Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa. 12, p. 3-16.
- FRANÇA, José-Augusto, 1990, A Arte em Portugal no Século XIX, Lisboa
- GOMES, M.V., 1992. Proto-história de Portugal, Lisboa Universidade Aberta.
- GOMES, Luís Filipe Coutinho, CARVALHO, Pedro Manuel Sobral de, 1995, Anta de Mamaltar do Vale de Fachas (Rio de Loba, Viseu), Estudos Pré-Históricos, Viseu. 3, p. 229-241.
- HAUPT, Albrecht, 1986, A Arquitectura do Renascimento em Portugal, Lisboa
- LEAL, P., 1873, Portugal Antigo e Moderno, Livraria Matos e Moreira & C^a. vol. IX, Lisboa.
- MACHADO, João Luís Saavedra, 1965, Subsídios para a História do Museu Etnológico do Dr. Leite de Vasconcellos, O Arqueólogo Português, Lisboa. Nova série: 5, p. 51-448.
- MOITA, Irisalva Nóbrega, 1966, Características predominantes do grupo dolménico da Beira Alta, Lisboa
- MOUTA, José Henriques, 1969, Pintores de Viseu: escola ou Dinastia?, Separata da Revista Beira Alta, Viseu
- OLEIRO, João Manuel Bairrão, GIRÃO, Aristides de Amorim, 1953, Geografia e campos fortificados romanos, Boletim do Centro de Estudos Geográficos, Coimbra. 1:6-7, p. 73-80.
- OLIVEIRA; Eduardo Pires de, 1984. Bibliografia Arqueológica Portuguesa (1935-1969), Lisboa, IPPC.
- OLIVEIRA; Eduardo Pires de, 1985. Bibliografia Arqueológica Portuguesa (1970-1979), Lisboa, IPPC.
- OLIVEIRA; Eduardo Pires de, 1993. Bibliografia Arqueológica Portuguesa (séc. XVI-1934), Lisboa, IPPAR.

- Património Arquitectónico e Arqueológico Classificado. Inventário , 1993, Lisboa: IPPAR, 3 Vols.
- PEDRO, Ivone dos Santos da Silva, VAZ, João Luis da Inês, ADOLFO, Jorge , 1994, Roteiro Arqueológico da Região de Turismo Dão Lafões, Viseu: Região de Turismo Dão-Lafões, p. 206.
- PEREIRA, Paulo, 1995, "As grandes edificações", História da Arte Portuguesa, vol. II, pp.11-113, Lisboa
- PROENÇA JÚNIOR, Francisco Tavares, 1908, Ensaio de inventário dos castros portugueses, Leiria: Tipografia Leiriense, p. 43
- RODRIGUES, Dalila,, 1992, "Antonio Vaz", Grão Vasco e a pintura europeia do Renascimento, Lisboa
- SAA, Mário, 1962, As Grandes Vias da Lusitânia: o itinerário de António Pio (Vol. 4), Lisboa: Sociedade Astória, vol. 4.
- SANTOS, Luís Reis, 1945, "Dois painéis no estilo de António Vaz na matriz de Cavernães", Beira Alta, vol. IV, Viseu
- SEQUEIRA, Gustavo de Matos, 1955, Inventário Artístico de Portugal, vol. V (Distrito de Leiria), Lisboa
- TAVARES, António Augusto, 1941, Expressões do Megalitismo nas Beiras, Viseu
- Tesouros artísticos de Portugal , 1976, Lisboa: Selecções do Reader's Digest, p. 667.
- VAZ, João Luís da Inês, 1987, Roteiro arqueológico do concelho de Viseu, Viseu
- VITERBO, Francisco M. de Sousa, 1988, Dicionário Histórico e Documental dos Arquitectos, Engenheiros e Construtores Portugueses, Lisboa
- www.ipa.min-cultura.pt
- www.ippar.pt
- www.monumentos.pt
- www.cm-viseu.pt
- www.cm-satao.pt
- Instituto Geográfico do Exército, Carta Militar de Portugal, Folhas nº 178, 179, 189 e 190

GESTÃO DE RESÍDUOS

- Decreto-Lei nº 178/2006, de 5 de Setembro - Aprova o regime geral da gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril, e a Directiva n.º 91/689/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro;



- Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março - Aprova a Lista Europeia de Resíduos;
- Decreto-Lei n.º 38/99, de 6 de Fevereiro - Institui um novo regime jurídico aplicável aos transportes rodoviários de mercadorias, por conta de outrem e por conta própria, nacionais e internacionais;
- Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio - Fixa as regras a que fica sujeito o transporte de resíduos dentro do território nacional;
- Decreto-Lei nº 294/94, de 16 de Novembro - Estabelece o regime jurídico da concessão de exploração e gestão dos sistemas multimunicipais de tratamento de resíduos sólidos urbanos;
- Decreto-Lei n.º46/2008, de 12 de Março – Aprova o regime da gestão de resíduos de construção e demolição;
- Associação de Municípios da Região do Planalto Beirão (<http://www.amr-planaltobeirao.pt/>), 2010;
- CÂMARA MUNICIPAL DE VISEU (www.cm-viseu.pt/), 2010;
- CÂMARA MUNICIPAL DE SÁTÃO (www.cm-satão.pt/), 2010;
- AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA) (www.apambiente.pt/), 2010