CAPÍTULO III

CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

III.1 – INTRODUÇÃO

A determinação da área de estudo onde se irão desenvolver os corredores a analisar teve por base o conhecimento que se detém da região, e toda a informação recolhida numa fase preliminar do trabalho.

A definição do âmbito deste EIA teve por base uma caracterização global da região em estudo, através da qual foi possível efectuar uma predição preliminar dos impactes ambientais esperados para cada descritor, e destacar os descritores que serão preponderantes em todo o processo de AIA e que foram os seguintes:

- Ecologia;
- Áreas Regulamentares Servidões e Restrições de Utilidade Pública (Planeamento e Gestão do Território);
- Componente Social;
- Paisagem;
- Geologia.

Em seguida são brevemente apresentadas as razões pelas quais estes descritores mereceram uma análise mais detalhada no presente EIA.

O descritor da **Ecologia** é, no presente EIA, um dos descritores ambientais mais preponderantes a ter em conta no processo de AIA, pelo facto de grande parte da área em análise estar inserida no sitio da Rede Natura 2000 – Alvão – Marão e de todas as soluções em análise interceptarem áreas integradas na Rede Natura, embora que com graus de afectação da mesma diferenciados, como se indicará posteriormente.

Para o descritor **Áreas Regulamentares Servidões e Restrições de Utilidade Pública** como já referido no capítulo I foram identificadas várias Servidões e Restrições que serão determinantes na avaliação de impacte ambiental cujas mais importantes são as seguintes:

- Rede Natura 2000;
- Alto Douro Vinhateiro;
- Região Demarcada do Vinho do Douro;
- Servidão Aeronáutica do Aeródromo de Vila Real;
- Pedreiras e respectivos perímetros de exploração e Protecção;
- Perímetro de Protecção da Albufeira do Sordo;
- Captações das Águas do Marão;
- Equipamentos;
- Zonas de Caça associativa.

Além das áreas regulamentares e servidões e restrições constituídas legalmente, existem outros condicionalismos, que foram também tidos sem conta e que se reportam às áreas de regadio tradicionais e existência de outros projectos para a área em análise como sejam os parques eólicos.

A **Componente Social** está também incluída no conjunto dos descritores mais importantes pois considera-se uma vertente que poderá ter grandes alterações no que diz respeito à melhoria das acessibilidades e a todos os impactes (positivos e negativos) que daí advêm. É ainda importante o seu estudo detalhado devido ao carácter estruturante que esta ligação apresenta, o que aliás já foi referenciado no capítulo relativo à justificação do Projecto.

A **Paisagem** será um descritor preponderante pelo facto de se ter verificado que há troços nos corredores que se desenvolvem em zonas naturais muito pouco intervencionadas e com características muito particulares, que merecem uma abordagem mais detalhada. Convém salientar que o grande potencial turístico desta zona é uma das mais valias da região e assenta precisamente na qualidade paisagística impar da região, pelo que afectação deste recurso terá repercussões, não só, na paisagem em si, mas também nos recursos económicos da envolvente.

Relativamente ao descritor da **Geologia** não se prevê que venha a ocorrer a afectação significativa de recursos, nem que a natureza geológica da zona constitua um condicionalismo impeditivo para a execução da obra (pois as soluções de engenharia conseguiram ultrapassar essas dificuldades), mas devido ao relevo muito acidentado da área seremos conduzidos inevitavelmente a movimentações de terras muito significativas e à necessidade de áreas de depósito viáveis, o que se pode revelar uma situação difícil de contornar.

Quanto aos descritores que apresentam uma menor sensibilidade e nos quais se prevêem impactes com menor grau de significância, destacam-se:

- Clima;
- Solos;
- Recursos Hídricos;
- Ambiente Sonoro;
- Qualidade do Ar.

Relativamente ao Clima da região não serão previstos impactes no descritor. No entanto, este assume importância ao nível da definição do traçado das soluções rodoviárias, pois na zona em análise existem locais determinados onde a formação de gelo geadas e nevoeiros influenciará significativamente as condições de segurança de circulação. Tendo esta situação que ser obrigatoriamente que ser equacionada ao nível do projecto rodoviário.

De um modo geral, os **Solos** presentes na região incluem-se na classe de capacidade de uso do solo E, ou seja, são solos com capacidade de uso muito baixa e com um risco de erosão elevado. Os solos com aptidão agrícola são poucos, pelo que não são expectáveis impactes negativos e significativos nesta vertente.

Quanto aos **Recursos Hídricos** embora não sejam considerados como um descritor preponderante, será realizado o levantamento exaustivo de todos os recursos, natureza usos e sensibilidade dos mesmos de forma a se identificar de forma o seu grau de afectação e posteriormente identificar medidas eficazes de minimização.

Relativamente ao **Ambiente Sonoro** os efeitos da via assumirão uma maior magnitude quanto mais próximo das localidades os traçados se desenvolverem. Estas situações serão todas analisadas caso a caso.

Quanto à **Qualidade do Ar** verificou-se que não existem na região fontes de poluição do ar significativas, que contribuam para a degradação da qualidade do ar, a qual se estima ser de boa qualidade. Quanto aos impactes devidos à circulação do tráfego no novo IP4 entre Amarante e Vila Real, e tomando como referencia valores da qualidade do ar obtidos em campanhas de monitorização na Auto – Estrada A1 sublanço Nó do IC24 / Nó dos Carvalhos, que apresenta um tráfego muito mais intenso que a via em

análise tem-se vindo a verificar que os resultados da monitorização são inferiores aos limites legislados sendo que, a qualidade do ar ambiente na envolvente à A1 apresenta de uma forma geral índice de qualidade do ar aceitáveis Por esse motivo achamos que não trará mais valias para o presente EIA a análise usualmente realizada para este descritor, em particular no que se refere à predição e avaliação de impactes com recurso a simulação da concentração de poluentes através de programas de cálculo automático. Será no entanto realizada uma breve caracterização da situação de referência, de forma a que se possa constatar a não existência de fontes de poluição do ar significativas.

- **Metodologia**

A metodologia geral utilizada para a caracterização da situação de referência baseou-se na recolha abrangente de todos os dados disponíveis, publicados disponibilizados pelos vários organismos contactados e consultados e que foram os seguintes:

- ICN – Divisão de Apoio a Áreas Protegidas, Serviço do Parque do Alvão/Marão;
- Câmara Municipal de Amarante;
- Câmara Municipal de Vila Real;
- Câmara Municipal de Baião;
- Câmara Municipal de Mesão Frio;
- Câmara Municipal de Santa Marta de Penaguião;
- Câmara Municipal de Peso da Régua;
- Gabinetes e Departamento de Turismo e Culturais dos municípios envolvidos;
- SMAS de Amarante;
- SMAS de Vila Real;
- INAG;
- IDRHa;
- Ex – IGM;
- Ministério da Economia – Direcção Regional Norte;
- Águas do Marão;
- Energiekontor Portugal;
- FINERGE;
- ENERNOVA;
- INE;
- DGF;

- Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes;
- Direcção Regional de Agricultura de Entre o Douro e Minho
- Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro;
- Gabinete Técnico Intermunicipal do Alto Douro Vinhateiro;
- Centro de Estudos Vitivinícolas da Régua;
- REFER;
- Instituto da Vinha e do Vinho;
- Casa do Douro;
- Divisão de Solos da Direcção Regional de Entre Douro e Minho;
- Comissão de Viticultura do Vinho Verde.

Foram também utilizadas para a realização da informação cartográfica, as cartas militares à escala 1/ 25 000, carta de solos de Solos e aptidão do uso do solo, cartas geológicas e elementos cartográficos constantes nos Planos Directores Municipais dos vários concelhos envolvidos.

Paralelamente a este trabalho foram realizadas várias visitas de campo à envolvente dos corredores em análise para levantamento da flora, da fauna, da ocupação efectiva dos solos, para a realização de medições do ruído, para caracterização da paisagem e para a prospecção arqueológica.

Como já referido anteriormente foram realizadas reuniões de trabalho com técnicos de todas as câmaras envolvidas, com técnicos do ICN, com director técnico das Águas do Marão, com a Casa do Douro e com o centro de Estudos Vitivinícolas da Régua.

O grau de detalhe para o levantamento da situação de referência foi norteado pela sensibilidade de cada descritor, apresentada anteriormente.

A metodologia específica de cada descritor é detalhada e apresentada no respectivo capítulo.

Dado que estamos em fase de Estudo Prévio salientamos que a análise é realizada ao nível de um corredor rodoviário com 400 m de largura e sempre que se justifique a área é alargada, como por exemplo para a vertente da Fauna.

Para a elaboração do estudo e relativamente à metodologia usada, torna-se necessário sublinhar que todas as Soluções (1, 2, 3 e 4) terminam junto ao nó do IP3 e que de modo a facilitar a sua análise assume-se a quilometragem da Solução 2 visto que esta é a única que apresenta uma quilometragem crescente até ao final. As outras soluções apesar de terem quilometragem própria, estas não vão até final, assumindo neste caso a quilometragem da Solução 2 a partir dos pontos de junção (ver Descrição do Projecto).

III.2 – CLIMA

III.2.1 – DADOS DE BASE

A análise climática da área em estudo será efectuada a nível regional, através da caracterização dos principais elementos do clima da região e a nível local, através da avaliação das características microclimáticas.

Esta análise climática da área em estudo baseia-se nos valores das normais climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INMG), correspondentes à Estação Climatológica de Vila Real e às Estações Udométricas de Amarante, Candemil e Campeã. Em termos de província climática a área em análise situa-se segundo, Orlando Ribeiro, na província do Alto Douro – Terra Quente zona de Amarante, Baião, Província continental do Norte – Terra Fria zona de Vila Real.

As coordenadas geográficas das estações são as seguintes:

	VILA REAL	AMARANTE	CANDEMIL	CAMPEÃ
Longitude	7º 44' W	8º 05' W	7º 59' W	7º 54' W
Latitude	41º 19' N	41º 16' N	41º 14' N	41º 17' N
Altitude	481 m	90 m	470 m	800 m
Período de Observação	1951-1980	1951-1980	1951-1980	19851-1980

Quadro III.2.1 – Coordenadas Geográficas das Estações Meteorológicas

A localização geográfica das estações relativamente ao projecto permite a utilização dos seus valores para a análise climática da área em estudo. No entanto, deverá ser tido em conta que a Estação Climatológica de Vila Real se encontra situada na cidade, abrigada pelas Serras do Alvão e do Marão, sendo de prever algumas variações climatéricas para a zona em estudo, nomeadamente no que diz respeito a ventos, nevoeiros ou geadas.

No Anexo IV apresenta-se a localização das estações climatológicas.

III.2.2 – CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

A região em estudo encontra-se no limiar entre a influência atlântica e continental, sendo pois uma zona de transição. É caracterizada por um clima, onde se registaram, elevadas amplitudes térmicas, níveis de precipitação elevados no Inverno e ocorrência significativa de orvalho, geadas e nevoeiro, isto devido essencialmente aos períodos longos de calmaria.

O clima da região é fortemente afectado por factores orográficos. Os vales de vertentes bem definidas promovem a existência de brisas de vale e condicionam a mobilidade de massas de ar frio, influenciando o regime de precipitação nas encostas.

As alternativas do IP4 em estudo localizam-se numa zona de relevo vigoroso, onde se alternam as zonas de vale com as elevações do terreno.

A orografia é dominada pelas serras do Marão e Alvão, cujas encostas declivosas e planaltos condicionam a directriz dos traçados. As zonas depressionárias estão ligadas às linhas de água e respectivos vales

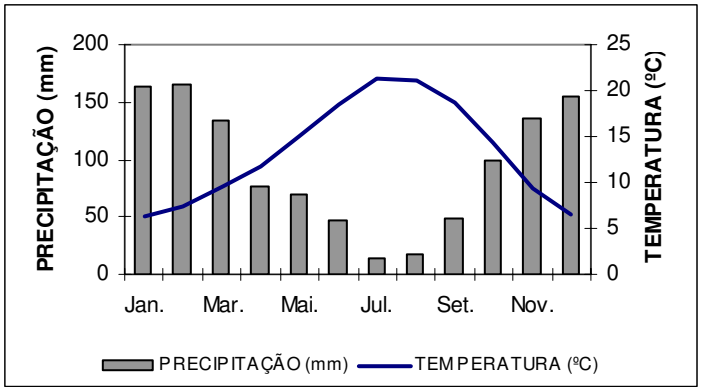
Para efeitos de caracterização climatológica da área em estudo apresentam-se nos pontos seguintes os dados de temperatura, precipitação, humidade, insolação e evaporação, nevoeiro e nebulosidade, orvalho e geada, granizo e queda de neve, e o regime de ventos registado na Estação Climatológica de Vila Real e a precipitação observada nas Estações Udométricas de Amarante, Candemil e Campeã.

- **Temperatura do Ar**

A temperatura média anual registada na Estação Climatológica de Vila Real é de 13.4ºC, sendo a temperatura média do mês mais frio de 6.4ºC, em Janeiro, e a do mês mais quente de 28.6ºC, em Julho. Sendo o valor da amplitude térmica de 22.2ºC, muito elevado.

As temperaturas médias mínimas e máximas registadas nesta estação são, respectivamente, 3.1ºC, no mês de Janeiro, e de 28.6ºC, em Julho. Os valores mínimos e máximos absolutos são de -6.8ºC, em Dezembro, e de 39.7ºC, em Julho. Anualmente, o número de dias com temperatura mínima inferior a 0.0ºC é de 17.8 dias e com temperatura máxima superior a 25.0ºC é de 89.5 dias.

Na Figura III.2.1 apresenta-se o gráfico termo-pluviométrico da Estação Climatológica de Vila Real, referente ao período de 1951-1980.



Fonte: INMG, 1990

Figura III.2.1 – Gráfico Termo-Pluviométrico da Estação de Vila Real

A precipitação é significativamente influenciada pelas barreiras orográficas da Serra do Marão e da Serra do Alvão.

Os valores de precipitação média anual registados nas Estações Climatológica e Udométricas consideradas encontram-se apresentados no Quadro seguinte.

Estação	Precipitação (mm)
Vila Real	1128.1
Amarante	1267.7
Candemil	1556.6
Campeã	2505.4

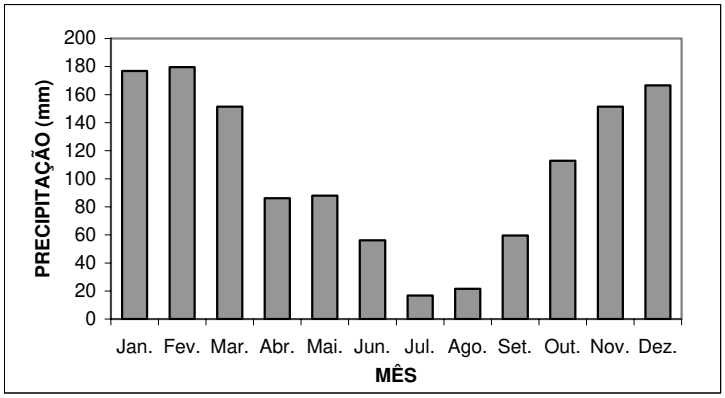
Quadro III.2.2 – Precipitação Média Anual

Na Estação Climatológica de Vila Real verifica-se a ocorrência de apenas dois meses secos (Julho e Agosto). A maior concentração de precipitação verifica-se no mês de Fevereiro (165,5 mm) e a mínima em Julho (14,2 mm). O valor máximo diário foi de 94,4 mm em Junho.

Na Estação Udométrica de Amarante, as maiores concentrações de precipitação foram de 179,6 mm, registadas em Fevereiro. O valor mínimo registado foi de 16,9 mm em Julho. Os valores máximos diários

foram de 98,2 mm em Novembro. O total anual dos dias com precipitação superior a 10 mm foi de 43 dias.

Na Figura III.2.2 apresenta-se a distribuição da precipitação média mensal verificada na Estação Udométrica de Amarante.

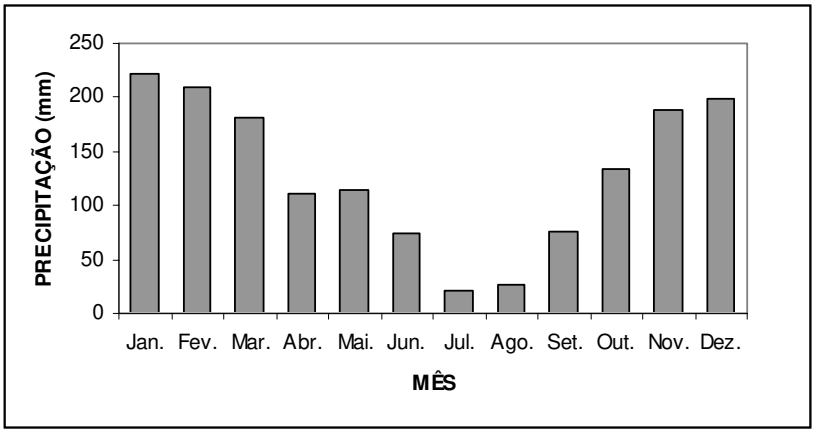


Fonte: INMG, 1990

Figura III.2.2 – Precipitação Média Mensal na Estação Udométrica de Amarante

Na Estação Udométrica de Candemil, as maiores concentrações de precipitação foram de 222,4 mm, registadas em Janeiro. O valor mínimo registado foi de 21,3 mm em Julho. Os valores máximos diários foram de 98,3 mm em Março. O total anual dos dias com precipitação superior a 10 mm foi de 55 dias.

Na Figura III.2.3 apresenta-se a distribuição da precipitação média mensal verificada na Estação Udométrica de Candemil.

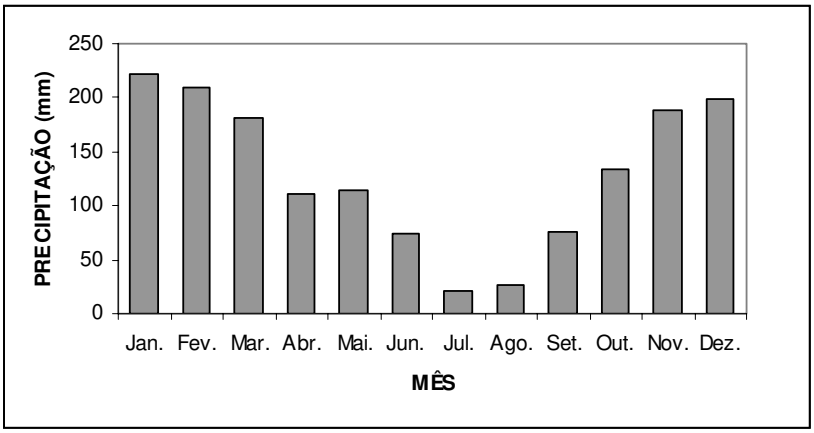


Fonte: INMG, 1990

Figura III.2.3 – Precipitação Média Mensal na Estação Udométrica de Candemil

Na Estação Udométrica de Campeã, as maiores concentrações de precipitação foram de 398,2 mm, registadas em Janeiro. O valor mínimo registado foi de 24,2 mm em Julho. Os valores máximos diários foram de 155,8 mm em Janeiro. O total anual dos dias com precipitação superior a 10 mm foi de 69 dias.

Na Figura III.2.4 apresenta-se a distribuição da precipitação média mensal verificada na Estação Udométrica de Campeã.



Fonte: INMG, 1990

Figura III.2.4 – Precipitação Média Mensal na Estação Udométrica de Campeã

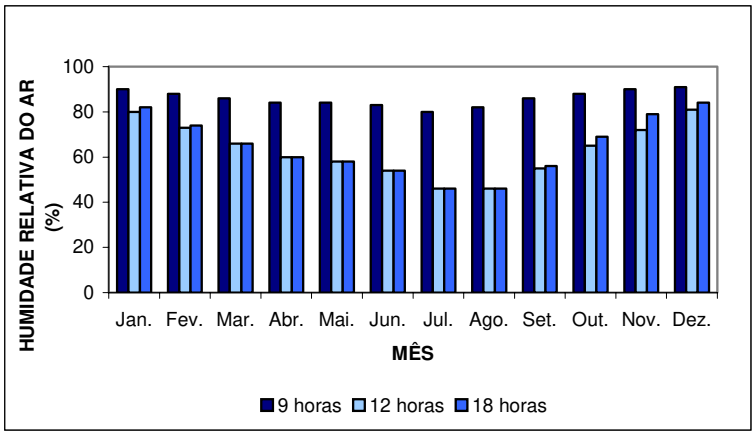
Os valores apresentados corroboram a afirmação de que a Serra do Marão e do Alvão proporcionam uma certa protecção à cidade de Vila Real e toda a envolvente em relação à precipitação ocorrida.

- **Humidade, Insolação e Evaporação**

A humidade relativa média do ar, observada na Estação Climatológica de Vila Real, regista os mínimos diurnos durante o período da tarde, chegando a atingir valores de 46% nos meses de Julho e Agosto, uma vez que estes valores variam na razão inversa da temperatura, enquanto que, por outro lado, o arrefecimento nocturno provoca um aumento do valor deste parâmetro.

O clima da região em estudo é variável, os valores médios anuais observados variarem entre 63% e 86%.

Na Figura seguinte apresenta-se a variação anual da humidade relativa média do ar, observada na Estação Climatológica de Vila Real.



Fonte: INMG, 1990

Figura III.2.5 – Humidade Relativa do Ar na Estação Climatológica de Vila Real

A insolação é um factor importante num projecto de uma via rodoviária pois é responsável pela amenização de parâmetros como o nevoeiro e a geada. Está dependente de factores como o relevo e as orientações das encostas, os quais podem aumentar e diminuir o número de horas de sol num dia. A região tem uma reduzida insolação média anual.

O total de horas de sol por ano é de 2435,2 horas. O mínimo de horas de sol por mês é de 93 horas, sendo o máximo mensal de 352,3 horas.

Em relação à evaporação, constata-se que os valores mais elevados deste parâmetro ocorrem nos períodos com temperaturas superiores, aumentado de Oeste para Este.

- **Nevoeiro e Nebulosidade**

Na zona em estudo, em especial mais a Norte, é significativa a ocorrência de nevoeiro, característico de baixas continentais (de irradiação) que aparecem nas noites e madrugadas limpas e frias de Outubro a Fevereiro. Este nevoeiro é mais frequente no fundo dos vales e nas meias encostas. Estes nevoeiros embora sejam mais frequentes durante a manhã podem persistir até por volta das 12.00 horas.

De acordo com os valores registados, constata-se que ocorrem cerca de 20,6 dias por ano de nevoeiro na Estação Climatológica de Vila Real.

- **Orvalho e Geada**

A região em estudo caracteriza-se pela ocorrência pouco significativa de períodos de orvalho e geada. A ocorrência de geadas verifica-se durante 32,4 dias na estação de Vila Real. Os vales são, em geral, mais propícios à ocorrência de geadas, pois correspondem às zonas de acumulação de ar frio com maior massa volúmica.

A ocorrência de orvalho tem igualmente pouca importância na zona em estudo, verificando-se durante 35,6 dias ao longo do ano na estação de Vila Real.

- **Granizo e Queda de Neve**

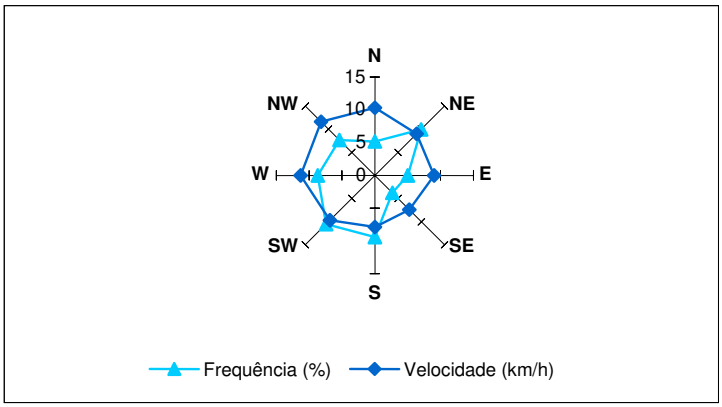
Na estação de Vila Real, os valores de granizo e de queda de neve são significativos, ou seja, a queda de granizo ocorre durante 2,6 dias por ano (repartidos por 9 meses), e neva durante 3,6 dias por ano (distribuído por 6 meses), com maior probabilidade acima de 800-900 metros. A formação de gelo nas plataformas de rede viária existente é uma realidade na região em apreço com particular incidência nas zonas com cota acima dos 800 m e com exposição predominante Norte / Noroeste.

Embora não se trata de uma condicionante propriamente dita no Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3) -11 – Outras Condicionantes e Restrições de Utilidade Pública são também apresentadas as áreas com maior propensão para a formação de gelo e geada.

- **Vento**

Os ventos dominantes, na região climatológica de Vila Real, são do quadrante Sudoeste (10,5%). A velocidade média mais elevada corresponde ao quadrante Noroeste, com uma valor de 11,6 km/h. A média anual da frequência de situações de calmaria é de 39,9%, registando-se, por ano, 2,0 dias com ventos com velocidade igual ou superior a 36,0 km/h.

Na figura seguinte apresenta-se a rosa-dos-ventos, com indicação da frequência e velocidade média dos ventos.



Fonte: INMG, 1990

Figura III.2.6 – Frequência e Velocidade Média dos Ventos para cada Rumo
(Estação Climatológica de Vila Real, 1960-1976)

Nas cotas mais altas da Serra do Marão é provável a ocorrência de ventos fortes transversais ao traçado.

No Anexo IV apresentam-se os dados das normais climatológicas.

III.2.3 – CARACTERIZAÇÃO MICROCLIMÁTICA

As soluções de prolongamento em estudo atravessam a Serra do Marão, onde se alternam as zonas de vale com as elevações do terreno. O clima é influenciado pela Serra do Marão e pela presença da Serra do Alvão localizada a Norte do traçado.

Existem pois, pequenas variações dos elementos climáticos em diferentes locais da região, correspondentes a situações de microclima.

O regime de brisas determinado pela topografia é também muito influenciado pelas formas de terreno, acompanhando as linhas de drenagem ao longo dos vales e sofrendo efeitos de represamento nas zonas de estrangulamento dos vales.

A morfologia dos vales dos Rios Ovelha, Marão e Sordo, apresentam características que possibilitam a ocorrência de nevoeiros de baixas continentais nas noites e madrugadas limpas e frias desde o Outono à Primavera. A bacia do Rio Corgo constitui um corredor de aceleração ou subsidência de massas de ar.

O arrefecimento do ar frio durante a noite e a sua acumulação no fundo dos vales, devido à sua maior densidade, ocorre nos vales das principais linhas de água. Estas depressões, de escoamento estrangulado por constrições naturais constituem baixas de intensos e frequentes nevoeiros matinais de irradiação. Estes nevoeiros, sobretudo nos períodos frios de Inverno, atingem uma intensidade muito grande prolongando-se frequentemente por todo o dia e, às vezes dias consecutivos.

Um outro factor de microclima a ter em consideração é a formação de geadas e/ou gelo. A região Norte da Terra Fria transmontana apresenta acentuados arrefecimentos nocturnos na Primavera e Outono, mas principalmente no Inverno, devido à intensa radiação emitida pela terra durante a noite. Estas geadas de irradiação actuam em primeiro lugar sobre a camada de ar junto ao solo e são acentuadas pela reduzida ou nula vegetação arbórea na maioria das elevações. A intensidade da geada, em condições de igualdade de outros factores, diminui com o aumento da intensidade de turbulência da atmosfera e com o aumento da humidade atmosférica.

As vertentes de exposição Norte, Norte/Noroeste e Norte/Nordeste são de modo geral e sujeitas a geadas e formação de gelo, sobretudo em situações de má drenagem atmosférica ou em zonas frias com altitudes elevadas. Esta situação é agravada por estas encostas se encontrarem ensombradas durante a manhã e por vezes durante todo o dia, facilitando a formação de gelo na plataforma da via.

Como já referido estas zonas encontram-se assinaladas nas peças desenhadas.

III.3 – GEOLOGIA

III.3.1 – METODOLOGIA

Para a caracterização deste descritor tomou-se como base de trabalho a Memória Descritiva e Justificativa do Estudo Geológico e Geotécnico fornecido pela empresa INTECSA (2004), que foi elaborado de acordo com as Cartas Geológicas de Portugal à escala 1:200 000 (folha 2) e à escala 1:50 000 (folhas 10-A Celorico de Basto, 10-C Peso da Régua e 10-D Alijó) e respectivas Notícias Explicativas.

Estes dados foram posteriormente complementados com os elementos recolhidos no reconhecimento geológico de superfície e com os dados obtidos na campanha de prospecção e ensaios realizada.

No Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3)-02 apresentam-se as Unidades Geológicas interceptadas, onde são indicadas as unidades geológicas ocorrentes ao longo dos corredores.

Será feita a caracterização dos aspectos geológicos relevantes, nomeadamente a geomorfologia, a litoestratigrafia, a hidrogeologia, os recursos geológicos e a tectónica.

III.3.2 – GEOMORFOLOGIA

De um modo geral, as soluções de traçado em estudo desenvolvem-se de Oeste para Este, numa topografia bastante acidentada, dominada pelo relevo imponente da serra do Marão, o qual surge rodeado por vales profundos, encaixados e muitas vezes sinuosos.

Esta situação, para além de obrigar à transposição de algumas zonas por meio de túneis, em alguns casos com grande desenvolvimento, implicará uma implantação em situação de meia encosta em trechos significativos, originando escavações e aterros de grande dimensão e com taludes extensos.

A serra, constituída por terrenos de natureza essencialmente xisto-quartzítica, forma cristas proeminentes, com orientação aproximada N-S, que definem um rebordo em arco de convexidade voltada para Este.

Nesta região de relevo acidentado, as variações morfológicas ocorrem geralmente em função do ambiente granítico ou xistento presente, mas, em alguns casos, são também condicionadas pela estrutura/tectónica existente.

Aos relevos rochosos geralmente mais "aguçados" e aos vales apertados e profundos das zonas xistentas, sucedem, em geral nas zonas graníticas, vales mais abertos e amplos, embora muitas vezes sinuosos, e relevos de penedos arredondados, formando com frequência o característico "caos de blocos".

Nas zonas graníticas, é excepção o vale do rio Fornelo (zona inicial das Soluções 3 e 4), claramente de origem tectónica, rectilíneo, de vertentes abruptas e profundo. Este vale, de orientação NW-SE, separa a serra do Marão da serra da Abogalheira.

Merece referência especial o vale do rio Corgo, que ocorre amplo, mas extremamente encaixado e profundo, na zona final dos traçados (junto a Vila Real), e que obriga à construção de um viaduto extenso e com uma altura máxima superior a 150 m.

Em resultado da inclinação dos planos de xistosidade, que mergulham, de um modo geral, para SW, a vertente ocidental da serra do Marão é relativamente suave, em contraste com o rebordo oriental, muito escarpado, constituído por uma cornija abrupta, bastante recortada, que chega a atingir 250m a 400m de desnível.

Do ponto de vista geomorfológico é ainda importante referir a pequena depressão existente a Nordeste da serra do Marão, a 700m de altitude ("veiga da Campeã"), limitada por um filão aplítico no contacto entre os xistos e os granitos, o que condiciona o processo de drenagem, propiciando a acumulação de importante depósito aluvial.

III.3.3 – LITOESTRATIGRAFIA

Da informação compilada verifica-se que os corredores se desenvolvem em parte sobre terrenos constituídos por rochas graníticas ou pelos solos delas resultantes e sobre formações metamórficas, maioritariamente xistentas, com grau de alteração superficial variável.

São ainda frequentes filões ou filonetes de quartzo e de aplito-pegmatito encaixados tanto nas rochas graníticas como xistentas, geralmente preenchendo fracturas.

No que se refere a formações de recobrimento, verifica-se que, em zonas relativamente localizadas, correspondentes a fundos de vales mais aplanados, ocorrem alguns depósitos aluvionares ou aluvio-coluvionares, de espessura reduzida. Durante os reconhecimentos de campo detectou-se a existência de alguns depósitos de vertente em zonas com encostas extensas e de inclinação acentuada.

Pontualmente verifica-se, ainda, a existência de alguns depósitos de aterro ou de entulho, de composição variada, resultantes da actividade antrópica.

Seguidamente, de forma cronológica, faz-se a descrição das unidades aflorantes ao longo dos traçados, das mais recentes para as mais antigas.

Formações de Recobrimento

At – Depósitos de aterro (Recente)

Pontualmente, em alguns locais das diferentes soluções de traçado ocorrem pequenos depósitos de aterro ou de entulho de composição variada, em alguns casos heterogéneos e com disposição irregular, resultantes da actividade antrópica. Estes depósitos apresentam geralmente uma espessura reduzida, da ordem dos 1,0 m a 2,5 m.

Alguns destes depósitos correspondem a aterros que constituem as estradas ou caminhos atravessados pelos traçados em estudo, sendo, em princípio, compactados e de composição relativamente homogénea.

Foram ainda detectados pequenos depósitos irregulares de aterro/entulho não compactados, correspondentes a despejos não controlados, de composição heterogénea, incluindo matéria orgânica, restos de materiais de construção e lixo.

Al e Al/Co – Depósitos aluvionares e aluvio-coluvionares (Holocénico)

Os depósitos aluvionares (Al) correspondem aos depósitos recentes, resultantes da acção de transporte e deposição da água, que preenchem as baixas de alguns rios e ribeiras. Com excepção das aluviões da baixa do rio Ovelha (zona inicial dos traçados) e da baixa do rio Sordo (zona da Campeã), são depósitos, regra geral, de pequena dimensão tanto em área como em espessura, não ultrapassando os 1,5m a 2,5m.

De acordo com as observações de campo e com os trabalhos de prospecção, verifica-se que no caso da baixa do rio Ovelha as aluviões são constituídas essencialmente por areias médias a grosseiras com seixos subrolados dispersos na base. A espessura máxima destes depósitos na zona do atravessamento ronda os 4,0m a 5,0m, podendo em pontos localizados apresentar-se mais elevada.

No caso da baixa do rio Sordo as aluviões são compostas por areias médias a grosseiras, lavadas, com alguma matéria orgânica. Na totalidade estes depósitos atingem nos locais dos atravessamentos uma espessura máxima da ordem dos 2,5m a 3,5m, muito embora na zona de maior enchimento a sua espessura seja provavelmente maior.

Em algumas zonas deprimidas, correspondentes ao fundo de vales estreitos e declivosos e em algumas linhas de água secundárias, o maciço encontra-se coberto por pequenos depósitos aluvio-coluvionares (Al/Co), com uma espessura geralmente bastante reduzida, que não ultrapassa os 1,0m a 2,0m.

Representam uma situação resultante da mistura entre materiais transportados por acção gravítica ao longo das vertentes (depósitos de vertente) e de solos com reduzido transporte pela água, sendo compostos por siltes argilo-arenosos ou areias silto-argilosas, com seixos sub-arredondados a sub-angulosos de xisto, quartzito ou granito.

Dv – Depósitos de vertente (Plistocénico)

Trata-se de pequenos depósitos, relativamente recentes, resultantes do escorregamento de solos de alteração tanto das rochas xistentas como dos maciços ígneos, nas zonas com vertentes mais acentuadas, e que se acumulam essencialmente na zona intermédia das vertentes e/ou junto ao sopé das mesmas.

Embora surjam dispersos ao longo das várias soluções de traçado foram detectados em maior quantidade nas encostas da área envolvente à localidade de Fornelos, entre a serra do Marão e Vila Real.

São constituídos, na maior parte dos casos, por siltes argilosos ou areno-argilosos com cascalho e calhaus angulosos ou subangulosos, abundantes, de xisto, quartzo e/ou quartzito, passando mesmo em alguns locais a cascalheiras angulosas ou subangulosas com matriz silto-argilosa solta a pouco compacta. A sua espessura é geralmente pequena variando regra geral entre 0,5m a 2,5m.

Formações Metamórficas

D_{SA} – Filitos e metassiltitos com intercalações de tufitos (Devónico)

É uma formação que surge aflorante no flanco Oeste da serra do Marão e a Sul da mesma, próximo da localidade de Teixeira, sendo constituída por alternância de filitos e metassiltitos, de tonalidades vermelho arroxeadas a amareladas, no seio das quais ocorrem intercalações de tufitos.

Apresentam uma alteração superficial geralmente reduzida, verificando-se a ocorrência de uma pequena espessura de solos "esqueléticos" (constituídos por fragmentos rochosos em matriz silto-argilosa com alguma matéria orgânica), sobre o maciço rochoso muito a medianamente alterado.

Na zona de contacto com o maciço granítico, que ocorre no flanco Oeste da serra do Marão, verifica-se a ocorrência de gnaisses e metagrauvaques, cinzentos escuros a azulados, muito compactos, resultantes de metamorfismo de contacto.

S_{CA} – Xistos argilosos e silico carbonosos com intercalações de quartzitos (Silúrico)

Tal como no caso anterior, os terrenos desta formação afloram apenas no flanco Oeste da serra do Marão e na zona próxima da localidade de Teixeira. É uma formação constituída por xistos argilosos cinzentos escuros a azulados e por xistos silico-carbonosos cinzento acastanhados a alaranjados.

Apresentam-se superficialmente muito a medianamente alterados, verificando-se, tal como no caso da formação anterior, uma espessura de solos bastante reduzida, constituída por fragmentos rochosos em matriz silto-argilosa (solos "esqueléticos").

Em algumas zonas ocorrem intercalações de quartzitos, compactos, por vezes xistentos, de tonalidades branco amareladas a acastanhadas.

O_{PA} – Xistos siliciosos, ardosíferos e filito grafitosos (Ordovícico)

É a formação que forma a maior parte da serra do Marão, surgindo ainda nas proximidades de Teixeira, a Sul. É composta por xistos siliciosos, ardosíferos e xistos filito grafitosos, de tonalidades cinzentas, amareladas ou castanho avermelhadas.

Os xistos siliciosos, cinzentos-escuros, surgem geralmente muito compactos, por vezes mosqueados (com quiastolite) e com nódulos piritosos.

A alteração superficial é geralmente reduzida, verificando-se a ocorrência de uma pequena espessura de "terra vegetal" sobre o maciço rochoso muito a medianamente alterado.

O_{QA} – Quartzitos com bancadas magnetíticas intercaladas (Ordovícico)

É uma unidade geológica que aflora ao longo do flanco Este da serra do Marão, constituindo, em conjunto com a formação Q_{QV}, o rebordo de resistência em forma de arco, anteriormente referido. É uma unidade extremamente compacta, formada por quartzitos castanho claros a acinzentados, por vezes bandados, no seio dos quais surgem bancadas ferríferas, essencialmente magnetíticas, com espessura decimétrica a métrica.

O maciço rochoso surge por norma aflorante, com pouca ou nenhuma "terra vegetal", medianamente a pouco alterado, embora por vezes com fracturação significativa.

O_{QV} – Quartzofilitos e quartzitos com níveis conglomeráticos dispersos (Ordovícico)

Tal como referido anteriormente é uma unidade que surge no flanco Este da serra do Marão, e que forma relevos de resistência (cristas) conjuntamente com a formação $Q_{QA,}$. Tem, no entanto, uma expressão aflorante bastante reduzida surgindo apenas em estreitas faixas intermitentes ao longo da serra.

É composta por leitos conglomeráticos metamorfizados, de aspecto por vezes brechóide, alternados com bancadas quartzíticas e xistos quartzíticos.

D_E – Filitos finos e intercalações de grauvaques (Câmbrico)

Os terrenos desta formação, que aflora em extensas zonas entre o flanco Este da serra do Marão e as proximidades de Vila Real, são constituídos por xistos argilosos finamente folheados, de tonalidades cinzento acastanhadas a amareladas, no seio dos quais ocorrem intercalações de bancadas de grauvaques cinzentos-escuros a esverdeados. Em algumas zonas ocorrem ainda intercalações de xistos siliciosos.

Os xistos argilosos apresentam maior alteração superficial do que os grauvaques, mas de um modo geral, os solos de alteração observados em ambos os casos apresentam uma espessura relativamente pequena, sendo constituídos por siltes argilosos ou argilo-arenosos com abundantes fragmentos rochosos.

De um modo geral o maciço apresenta um grau de alteração muito significativo, com fracturas muito próximas (afastamento entre fracturas menor que 6cm) a próximas (afastamento entre fracturas de 6 a 20cm).

P_I – Filitos cloríticos e quartzo-cloríticos e metagrauvaques (Câmbrico)

É uma formação constituída por xistos cloríticos e quartzo cloríticos e por metagrauvaques muito compactos, de tonalidades cinzentas claras a esverdeadas que afloram numa extensa faixa que se estende entre o flanco leste da serra do Marão e a falha pertencente ao alinhamento tectónico Chaves/Verim, a Sudoeste de Vila Real. Surge ainda em algumas manchas a Sul e Sudeste de Vila Real.

Superficialmente apresentam-se, por norma, muito a medianamente alterados, verificando-se, tal como no caso de outras formações, uma espessura de solos bastante reduzida, constituída por fragmentos rochosos em matriz silto-argilosa (solos “esqueléticos”).

R_P – Metagrauvaques com intercalações de filitos (Câmbrico)

Esta formação é interessada apenas pelo traçado da alternativa 4A num pequeno trecho após o atravessamento do rio Corgo, sendo constituída por bancadas, por vezes espessas, de metagrauvaques, bastante compactos de tonalidades acinzentadas. Intercalados nos grauvaques ocorrem xistos listrados cloríticos, finamente estratificados, de tonalidade cinzenta esverdeada.

Maciços Ígneos Hercínicos

$\gamma\pi$m – Granitos porfiróides de grão médio a grosseiro essencialmente biotíticos

Do ponto de vista litológico é um maciço constituído por um granito de grão médio a grosseiro, geralmente de textura porfiróide (com fenocristais de feldspato), leucomesocrata, de duas micas embora predominantemente biotítico. Apresentam tonalidades branco amareladas a cinzento azuladas.

É a unidade que constitui o substrato rochoso numa extensão significativa da parte inicial das soluções de traçado, a Oeste da serra do Marão, e que faz o contacto com as formações metamórficas que a constituem.

Com base no reconhecimento geológico do maciço granítico verifica-se que, no que se refere ao estado de alteração este apresenta-se variável e de distribuição algo irregular, com ocorrência de solos arenosos grosseiros (saibros) e rocha granítica decomposta a muito alterada.

No entanto em algumas zonas o maciço granítico surge aflorante com uma alteração menor, observando-se a ocorrência de saibros graníticos e massas, blocos e/ou lajes de rocha granítica medianamente a pouco alterada.

γmg – Granitos de grão médio a grosseiro de duas micas

Afloram numa zona bastante significativa a Norte, a Oeste e a Sudoeste de Vila Real, interessando as várias soluções do traçado na aproximação a Vila Real. São granitos, alcalinos, de grão médio a grosseiro, de duas micas, de tonalidades branco amareladas a alaranjadas embora por vezes surjam com grão fino e essencialmente moscovíticos.

Em algumas zonas a Sudoeste de Vila Real, nomeadamente na proximidade das localidades de Barreiro, Arnadelo e Parada de Cunhos, os contornos entre o limite deste granito e os xistos são bastante recortados e sinuosos, verificando-se a existência de numerosos encraves xistentos, muito metamorfizados, no seio do granito. Essa situação é evidente cerca do km 0+000 da Solução 4.

Tal como no caso do granito referido anteriormente, com base no reconhecimento geológico do maciço granítico verifica-se que, no que se refere ao estado de alteração este apresenta-se variável e de distribuição algo irregular, com ocorrência de solos arenosos grosseiros (saibros) e rocha granítica decomposta a muito alterada.

No entanto, também neste caso, ocorrem algumas zonas localizadas em que o maciço granítico surge aflorante com uma alteração menor, observando-se a ocorrência de massas, blocos e/ou lajes de rocha granítica medianamente a pouco alterada no seio de saibros graníticos.

$\gamma\pi$mg – Granitos porfiróides de grão médio a grosseiro de duas micas

Estes granitos afloram apenas num pequeno troço de cerca de 300m, no fim da Alternativa 2B. Do ponto de vista litológico é uma unidade constituída por um granito porfiróide de grão médio a grosseiro de duas micas.

Rochas Filoneanas

γq e γap – Filões de quartzo e aplito-pegmatíticos

Com alguma frequência encontram-se ao longo de todo o traçado filões ou filonetes de quartzo encaixados tanto nos xistos como nos granitos, geralmente preenchendo fracturas, e menos frequentemente intruíndo as referidas rochas.

Quanto aos aplito-pegmatitos ocorrem sob a forma de veios ou massas, com uma espessura que varia entre algumas dezenas de centímetros a alguns metros.

III.3.4 – HIDROGEOLOGIA

Relativamente aos aspectos hidrogeológicos, no que se refere às formações xistentas, dada a espessura de alteração superficial ser bastante reduzida, os sistemas aquíferos (pouco produtivos), são do tipo fissural, de permeabilidade geralmente reduzida, em que a água circula por infiltração e percolação através das descontinuidades abertas (xistosidade, diaclases e zonas de contacto).

Ou seja, a circulação depende do grau, abertura e preenchimento da xistosidade e diaclasamento dos maciços rochosos em profundidade, bem como de eventuais zonas de escoamento preferencial que possam ocorrer, constituídas por falhas ou filões mais fracturados. Estes aquíferos poderão dar origem a pequenas exsurgências nos taludes das grandes escavações, sobretudo nas zonas das encostas de maior pendor.

Quanto às zonas de maior espessura de alteração dos maciços xistentos, dada a sua forte composição silto-argilosa, apresentarão geralmente um comportamento semi-permeável a impermeável à circulação de água.

No que se refere aos maciços graníticos, o traçado interessará, em princípio, dois tipos fundamentais de aquíferos: os de porosidade, instalados nos solos granulares essencialmente arenosos, derivados do granito decomposto a muito alterado (saibros), e os de fissuração, ocorrentes nos granitos medianamente a pouco alterados.

Deste modo, nos troços em granito, os aquíferos que poderão afectar mais o traçado são os de porosidade associados a percolação de água nas zonas mais alteradas e superficiais (saibros), já que em profundidade o maciço encontra-se, em princípio, progressivamente menos alterado e as diaclases tendem a fechar, funcionando o maciço rochoso como barreira impermeável, impedindo a infiltração. Em zonas de escavação poderá, assim, romper-se o equilíbrio hidrostático existente, intersectando-se o nível freático e originando exsurgências nos taludes.

Quando a rocha granítica se apresenta pouco ou medianamente alterada a permeabilidade é reduzida, tal como no caso das rochas xistentas, podendo constituir-se aquíferos por fissuração, resultantes da infiltração e percolação da água através de diaclases abertas, filões fracturados ou zonas de falhas.

Nos depósitos aluvionares e aluvio-coluvionares poderão constituir-se pequenos aquíferos por porosidade, podendo também aparecer níveis de águas suspensas originados pela infiltração das águas superficiais e retenção em níveis menos permeáveis de composição silto-argilosa. Estes aquíferos, têm expressão relativamente reduzida.

III.3.5 – RECURSOS GEOLÓGICOS

Pedreiras

Da informação obtida junto do Ministério da Economia – Direcção Regional Norte, e do Instituto Geológico e Mineiro apenas foi identificada uma pedreira dentro dos corredores em análise, que será interceptada pela Alternativa 2A.

Esta pedreira, denominada Alto de Relvas, é explorada pela firma Artebetão – Betão e Rochas, S.A., sendo a substância explorada o granito que é transformado em britas, gravilhas, areias, etc. em instalações anexas situadas dentro da pedreira.

De acordo com a informação fornecida pelo Ministério da Economia – Direcção Regional Norte a pedreira e as respectivas instalações encontram-se devidamente licenciadas.

Não existe perímetro de protecção definido para a pedreira e, na ausência de legislação específica, aplica-se o Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, o qual no seu Anexo II determina que, no caso de auto-estradas, a Zona de Defesa da pedreira deve ser de 70 metros medidos a partir da bordadura da escavação ou outro elemento integrante da pedreira mais próximo da auto-estrada.

A firma Artebetão prevê a expansão da área da pedreira, estando em estudo a respectiva expansão e adaptação, processo esse que já deu entrada na Câmara Municipal de Vila Real. Na visita efectuada ao local verificou-se que a área de expansão prevista já se encontra actualmente em exploração.

No Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3)–15 apresenta-se a localização da pedreira. No Anexo III apresenta-se a informação fornecida pelas entidades referenciadas anteriormente.

Captações de Água

De acordo com a informação fornecida pelo Instituto Geológico e Mineiro a captação das Águas do Marão localiza-se na freguesia de Ansiães a 900 m de altitude e apresenta um caudal constante de 3.000.000 l/dia captáveis.

De acordo com o artigo 4º do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de Março, que estabelece o regime jurídico do aproveitamento de recursos geológicos, na zona imediata de protecção são "proibidas construções de qualquer espécie".

Dado não existirem um perímetro de protecção largada legalmente definido, foi realizada uma reunião com a Direcção Técnica das ÁGUAS DO MARÃO, para que de uma forma expedita fosse fornecida informação mais precisa sobre o aquífero, para que, de acordo com esta empresa, se definisse um perímetro alargado de protecção empírica, de forma a proteger o recurso. Esta delimitação encontra-se marcado no Desenho EIA-RB-AM-VR(IP3)-15 e desenvolve-se entre o Alto do Espinho e Pousada de S. Gonçalo.

No Anexo III apresenta-se a informação fornecida pela empresa Águas do Marão e pelo Instituto Geológico e Mineiro.

III.3.6 – TECTÓNICA

A região interessada pelas soluções do traçado em estudo faz parte, em termos paleogeográficos e tectónicos, da Zona Centro Ibérica (encontrando-se próxima do limite da sub-zona Galiza Média Trás-os-Montes), sendo constituída, tal como referido anteriormente, por terrenos metamórficos (xistos, grauvaques, gnaisses e quartzitos) e por maciços ígneos graníticos.

Ao longo dos tempos geológicos esta região foi sujeita a actividade tectónica intensa, sofrendo dobramentos e deformações em fases diferenciadas.

Das várias acções tectónicas resultaram alguns acidentes de tipo falha, como é o caso do alinhamento tectónico ao longo do qual se desenvolve o vale rectilíneo, apertado e de vertentes íngremes do rio Fornelo. Esta falha é responsável pelo desligamento da faixa Ordovícia-Silúrica-Devónica na região em que é atravessada pelo rio Teixeira (a Sul da serra do Marão).

Outro alinhamento tectónico importante atravessado pelas soluções de traçado na sua zona final (próximo de Parada de Cunhos) é o alinhamento designado por falha Chaves/Verim, de orientação NNE-SSW, o qual, segundo a Carta Neotectónica de Portugal à escala 1/1.000.000, corresponde a uma falha activa de inclinação desconhecida com componente de movimentação vertical (marcas no bloco inferior).

III.3.7 – SISMICIDADE

De acordo com o mapa de distribuição de intensidades sísmicas publicado pelo INMG, o local em estudo insere-se numa área onde as intensidades sísmicas máximas terão atingido, segundo dados compilados pelo Instituto de Meteorologia, o valor de VI, de acordo com a escala de Mercalli modificada (Figura III.3.1).

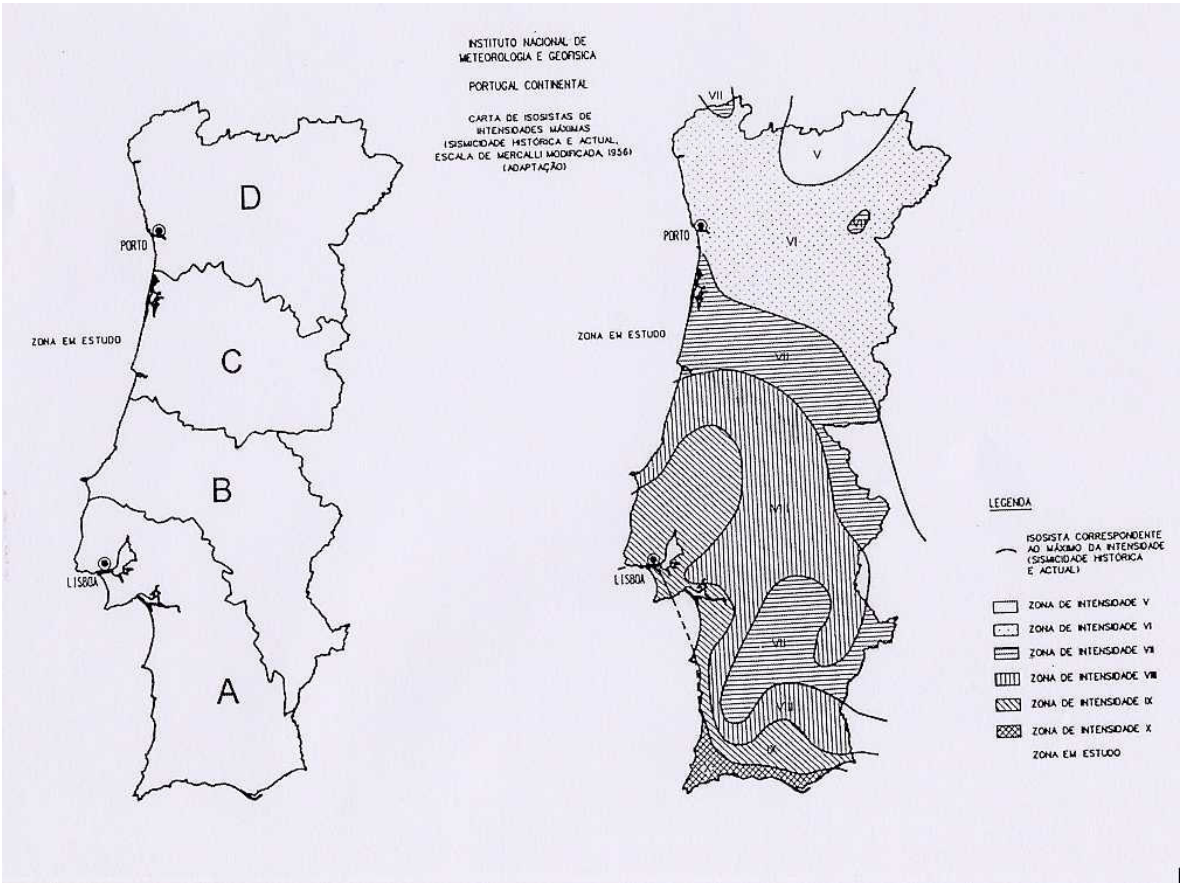


Figura III.3.1 – Zonamento Sísmico de Portugal Continental e Carta de Isossístas de Intensidade Máxima

Segundo o Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP), a área em estudo situa-se na zona D, ou seja de risco sísmico reduzido.

III.4 – SOLOS

III.4.1 – METODOLOGIA

A caracterização dos solos, e das unidades pedológicas ocorrentes na área em análise foi baseada em informação recolhida junto da:

- Direcção Regional da Agricultura entre Douro e Minho;
- Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Para a área em estudo utilizaram-se as Cartas de Solos e Carta de Aptidão da Terra à escala 1:100 000 correspondente à carta militar nº9 para a região de Amarante. Para a região de Vila Real utilizaram-se as Cartas de Solos do Nordeste de Portugal e a Carta de Aptidão da Terra do Nordeste de Portugal à escala 1:100 000.

Com base nestas cartas elaborou-se o Desenho EIA – RB – IP4 – AM/ VR (IP3) – 03 onde se localizam as unidades pedológicas interceptadas pelos corredores em análise e respectiva capacidade de uso dos solos.

A caracterização da componente dos solos tem como objectivos fundamentais:

- Identificação e caracterização das unidades pedológicas afectadas;
- Identificação da aptidão agrícola dos solos;
- Identificação do uso efectivo dos solos;
- Identificação do grau de vulnerabilidade dos solos.

III.4.2 – IDENTIFICAÇÂO E CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES PEDOLÓGICAS

A classificação e caracterização morfológica dos solos foram efectuadas com base na classificação da FAO/UNESCO, tendo sida feita, sempre que possível, a sua correspondência com a classificação adaptada pelo SROA.

Nesta caracterização procede-se ao reconhecimento das unidades pedológicas na área envolvente aos traçados, de modo a identificar as manchas de solo com maior significância, assim como a sua localização ao longo dos corredores em análise.

Na área em estudo dominam os solos de fraca aptidão agrícola. Os solos de maior aptidão agrícola estão localizados nas zonas junto às linhas de água, estas apresentam-se consideravelmente mais ricas em matéria orgânica, o que lhes confere aptidão agrícola.

Os solos da região em estudo são essencialmente derivados de granitos e xistos. Apesar de, em termos de rocha evolutiva originária, os solos serem consideravelmente ricos em matéria orgânica, estes são ácidos, o que lhes confere fraca aptidão agrícola. Os solos xistosos predominam essencialmente em zonas de cota mais elevadas em vales apestados e profundos (serra do Marão). A cotas menos elevadas e em vales mais abertos e amplos predominam os granitos.

Destacam-se ao longo dos corredores em estudo a presença de:

- Regossolos Úmbricos em regolitos de granitos (**Rug**) ou xistos e rochas afins (**Rux**);
- Antrossolos Cumúlicos Dístricos de origem xistenta (**Tcx)** ou granítica (**Tcg**);
- Leptossolos Úmbricos de origem xistenta (**Lux**);
- Leptossolos Úmbricos de origem xistenta (**lux**) ou granítica (**lug**);
- Leptossolos Líticos de origem granítica (**lsg**);
- Leptossolos Dístricos de origem xistenta (**ldog**) ou granítica (**ldox**);
- Antrossolos Áricos Terrácicos Dístricos de origem xistenta (**Tasdx**) ou granítica (**Tatdg**);
- Antrossolos Áricos Terrácicos Ùmbricos de origem xistenta (**Tatux**) ou granítica (**Tatug**);
- Fluvissolos Úmbricos (Jua) e Districos (**Jdoa**);
- Cambissolos Districos de granitos (**Bdog**).

Os Regossolos são solos de materiais não consolidados, com excepção de materiais com propriedades flúvicas ou de textura grosseira ou muito pedregosos. Não possuem propriedades hidromórficas a menos de 50 cm da superfície. Na região, os materiais nestas condições correspondem à grande maioria dos coluviões da base de encostas, das planuras adjacentes e dos fundos de pequenos vales. Trata-se de materiais bastante heterogéneos, com composição granulométrica e química relacionada com os materiais de origem. Os Regossolos Úmbricos de uma forma geral encontram-se em formações coluvionares de áreas em que dominam leptossolos e cambissolos úmbricos, ou seja, em zonas húmidas

e frias. Os regossolos úmbricos correspondem na classificação pelo SROA aos Coluviossolos Não Calcários Húmicos. Verifica-se a presença deste tipo de solos apenas no concelho de Amarante.

Os Antrossolos são solos em que os materiais de solos originais (muito frequentemente cambissolos e regossolos desenvolvidos a partir de coluviões ou depósitos de vertente) foram colocados e misturados na formação de terraços e socalcos, estabelecidos para reduzir o declive do terreno e aumentar a espessura útil do solo, permitindo um cultivo mais fácil e com menores riscos de erosão. Os terraços são, em geral, cultivados intensivamente com culturas muito diversificadas: culturas arvenses e hortícolas frequentemente regadas, fruteiras diversas (citrinos, cerejeiras, macieiras, oliveiras) e vinha em bordadura. Estes solos são solos ácidos com uma razão C/N elevada, estão normalmente associados a solos com aptidão marginal para a agricultura, ao vale do rio Corgo, do rio Marão e rio Ovelha.

Os Antrossolos Cumúlicos correspondem à generalidade dos solos dos terraços ou socalcos, embora se encontrem também em áreas não terraceadas. Os Antrossolos Áricos encontram-se em áreas cultivadas, terraceadas ou não, que foram sujeitas a lavouras profundas.

Os Leptossolos são solos limitados em profundidade por rocha dura contínua ou formados por material não consolidado muito pedregoso. Apresentam menos de 20% de terra fina até uma profundidade de 125 cm e não possuem horizontes de diagnóstico, à excepção de um horizonte A e eventualmente um horizonte B câmbico, sem propriedades hidromórficas. De um modo geral os Leptossolos presentes na área em estudo encontram-se localizados a maiores altitudes e ocupados por floresta e mato.

Os Leptossolos Dístricos são os solos representados na região, sobretudo nas áreas cultivadas desde longa data e muito degradadas, são solos sem horizonte B. Este tipo de solos correspondem na classificação pelo SROA aos Solos Litólicos Não Húmicos. Os Leptossolos Úmbricos têm maioritariamente de reduzida a média capacidade de uso agrícola e média a elevada erodibilidade, apresentando uma susceptibilidade média aos processos desestabilizadores que possam favorecer agentes erosivos. A baixa capacidade de tamponização confere-lhes uma reduzida capacidade de prevenção de situações de poluição. No entanto a baixa capacidade de retenção dos poluentes inorgânicos características de solos pouco férteis torna-os menos vulneráveis à poluição. Este tipo de solos corresponde na classificação SROA aos Solos Litólicos Húmicos Para-Litossolos.

Os Leptossolos Líticos são solos que se encontram sobretudo em áreas de relevo muito acidentado. 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 CR, mas podendo nalguns casos, definir-se um horizonte A1 ou Ap incipiente, de baixo teor orgânico. A capacidade de troca catiónica apresenta-se variável, influenciada pela textura, pelo teor orgânico e pela natureza dos colóides. Este tipo de solos corresponde na classificação SROA aos Litossolos.

Os Fluvissolos Úmbricos correspondem na classificação SROA aos Aluviossolos Modernos Não Calcários são solos com aptidão agrícola moderada a elevada, constituídos por depósitos estratificados de aluviões, associados ao vale da Campeã e ao vale do rio Sordo. Estes solos têm reduzida erodibilidade e capacidade de retenção e tamponização média a elevada, o que lhes confere uma reduzida susceptibilidade aos processos destabilizadores que possam favorecer os agentes erosivos e média capacidade de prevenção de situações de poluição, na sequência de derrames de substâncias orgânicas ou inorgânicas. No entanto, estes solos apresentam-se bastante vulneráveis à poluição por possuírem uma elevada capacidade de troca catiónica, características dos solos férteis, que lhes confere uma capacidade de retenção dos poluentes inorgânicos média a elevada.

Os Cambissolos Dístricos são solos com acentuada erosão e apresentam os horizontes minerais relativamente espessos. Possuem fraca capacidade de troca catiónica e fraco poder de retenção para a água, o que lhes confere um reduzido a médio potencial de produção agrícola. Apresentam níveis altos de alumínio livre, o que lhes confere uma reacção fortemente ácida. Este tipo de solos corresponde na classificação pelo SROA aos Solos Litólicos Não Húmicos.

Este tipo de solos na área em análise surge apena no final da Alternativa 2B junto a Vale de Nogueiras, no concelho de Vila Real.

Dos solos identificados, os que têm maior importância do ponto de vista de aptidão são os Fluvissolos e os Regossolos, que correspondem aos Aluviossolos e Coluviossolos, respectivamente, na classificação do SROA. São solos com aptidão agrícola moderada a elevada, constituídos por depósitos estratificados de aluviões.

O relevo da região é bastante acidentado, o que é determinante de uma espessura relativamente reduzida de solo, consequência quer da meteorização pouco intensa devido a uma baixa proporção de

água de infiltração, quer de uma erosão acentuada resultante da elevada proporção de água que escorre superficialmente.

III.4.3 – IDENTIFICAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

De um modo geral, a área onde os corredores se desenvolvem não apresenta solos com grande interesse agrícola. No entanto, existem na região alguns factores como a topografia, e a presença de linhas de água, que induzem à formação de agrupamentos pedológicos com relativa produtividade, especialmente junto a rios e ribeiras existentes na área.

Tal como já foi referido anteriormente utilizaram-se as Cartas de Aptidão da Terra, à escala 1:100 000 para se proceder a esta identificação.

Os aspectos que englobam esta análise dizem respeito, por um lado aos diferentes usos associados a cada tipo de solo (agricultura, pastagem melhorada, ou exploração florestal/ pastagem natural) e por outro o grau de aptidão desses mesmos solos (elevada, moderada, marginal, condicionada e sem aptidão).

Analisando o tipo de solos na área em estudo destaca-se o seguinte:

- Regossolos Úmbricos possuem aptidão nula para a agricultura e aptidão moderada para uso florestal;

- Os Antrossolos Áricos e Cumúlicos possuem aptidão marginal para a agricultura e pastagem melhorada e uma maior aptidão para a exploração florestal;

- Os Leptossolos Dístricos não têm aptidão para a agricultura, possuem aptidão marginal para a pastagem melhorada e aptidão moderada para a exploração florestal;

- Os Leptossolos Úmbricos caracterizam-se por não apresentarem aptidão para uso agrícola e pastagem melhorada e possuem aptidão marginal para exploração florestal;

- Os Leptossolos Líticos não têm aptidão para a agricultura, pastagem melhorada e para a exploração florestal;

- Os Fluvissolos Úmbricos possuem aptidão moderada para a agricultura e para a pastagem melhorada e uma aptidão marginal para a exploração florestal;

- Os Cambissolos Dístricos não apresentam aptidão para a gricultura, possuem aptidão marginal para a pastagem melhorada e uma aptidão moderada para a exploração florestal.

Foi ainda efectuada a correspondência entre a escala de aptidão dos solos apresentada e as cinco classes de capacidade de uso dos solos, frequentemente utilizadas neste tipo de análise:

Classe A – Aptidão Elevada
Classe B – Aptidão Moderada
Classe C – Aptidão Marginal
Classe D – Aptidão Condicionada
Classe E – Sem Aptidão

De forma avaliar a aptidão dos solos atravessados de uma forma qualitativa apresentam-se em seguida a características dos solos incluídos em cada classe.

Classe A – inclui solos com capacidade de uso muito elevada e com grande aptidão onde os riscos de erosão são muito ligeiros e os declives suaves ou moderados. São solos providos de água durante praticamente todo o ano, não sendo as culturas afectadas por deficiência de água na estação seca.

Classe B – inclui solos com capacidade de uso elevada susceptível de utilização agrícola moderadamente intensiva, onde os riscos de erosão são no máximo moderados. São solos que apresentam maior número de restrições de uso que os solos de classe A e necessitam de uma exploração mais cuidados, incluindo práticas de conservação mais intensivas. Possuem ligeira salinidade e/ou alcalinidade que poderá afectar em alguns casos as culturas mais sensíveis.

Classe C – inclui solos com capacidade de uso mediana, susceptíveis de utilização agrícola pouco intensiva onde os riscos de erosão são elevados. São solos que necessitam de uma exploração cuidadosa ou de práticas de conservação mais complexas, uma vez que apresentam baixa fertilidade de difícil correcção e uma reacção muito pouco favorável ao uso de fertilizantes. Ocorrem por vezes

situações de deficiências de água durante o período estival e situações de excesso de água resultantes de uma drenagem imperfeita, nas épocas de maior intensidade de pluviosidade.

Classe D – inclui solos com capacidade de uso baixa, não susceptíveis de utilização agrícola, com declives acentuados e elevados riscos de erosão. As deficiências de água durante o período estival e o excesso de água resultante de uma drenagem pobre, durante grande parte do ano, impedem a sua utilização agrícola. Têm uma salinidade e/ou alcalinidade elevada.

Classe E – inclui solos com capacidade de uso muito baixa, os quais não são susceptíveis de utilização agrícola e económica, ocupados essencialmente por vegetação natural ou floresta de protecção. Neste tipo de solos os riscos de erosão muito elevados e apresentam deficiência de água durante praticamente todo o ano, excepto nos períodos de chuva, onde ocorrem situações de excesso de água que podem resultar de um nível freático superficial e de uma drenagem muito pobre.

Da informação obtida da Carta de Aptidão da Terra e das unidades pedológicas ocorrentes na região, elaboraram-se os quadros seguintes, onde se identifica a localização das unidades pedológicas e a sua aptidão agrícola para cada solução.

SOLUÇÃO 1			
Tipo de Solo Interceptado	**Aptidão Agrícola**	**Quilometragem (Km)**	**Extensão (m)**
Regossolos Úmbricos	Sem Aptidão	0+560-1+700; 2+920-3+801; 0+000-3+100; 4+425-10+770	10 646 * 2 265 (v)
Antrossolos Cumúlicos	Marginal	3+100-4+425	1 325
Leptossolos Úmbricos	Sem Aptidão	0+000-0+560; 1+700-2+920; 10+770-15+200; 15+700-16+100; 16+320-23+500;24+020-27+500; *25+900-26+350;*	13 290 * 2 330 (v)
Fluvissolos	Moderada	15+200-15+700; 16+100-16+320	620 * 220 (v)
Antrossolos Áricos	Marginal	23+500-24+020; *26+350-26+700; 27+900-30+000; 30+680-32+000;*	3 940 * 350 (v)

(v) Extensão de Solos interceptada em viaduto

A quilometragem coincidente com a Solução 2 encontra-se a itálico

∗ Extensão total de Solos atravessada pela Solução

A quilometragem referente ao troço a alargar encontra-se a cinzento

Quadro III.4.1 – Unidades Pedológicas Interceptadas pela Solução 1 e sua Localização

SOLUÇÃO 2			
Tipo de Solo Interceptado	**Aptidão Agrícola**	**Quilometragem (Km)**	**Extensão (m)**
Regossolos Úmbricos	Sem aptidão	0+560-1+700; 2+920-4+094; 0+000-0+270; 2+000-10+460;	10 584 * 2 976 (v)
Antrossolos Cumúlicos	Marginal	0+270-2+000;	1 730 * 825 (v)
Leptossolos Úmbricos	Sem aptidão	0+000-0+560; 1+700-2+920; 10+460-22+700;23+000-26+350;	11 930 * 1 160 (v)
Antrossolos Áricos	Marginal	22+700-23+000; 26+350-26+700; 27+900-30+000; 30+680-32+000;	4 070 * 350 (v)
Litossolos	Sem Aptidão	26+700-27+525;	825 (v)
Leptossolos Dístricos	Sem Aptidão	27+525-27+900;30+000-30+680; 32+000-32+300	1 055 * 25 (v)
ALTERNATIVA 2A			
Leptossolos Úmbricos	Sem Aptidão	0+000-2+675	2 675 * 850 (v)
Antrossolos Áricos	Marginal	2+675-3+025; 4+265-4+950	1 035 * 350 (v)
Litossolos	Sem Aptidão	3+025-3+900	875 (v)
Leptossolos Dístricos	Sem Aptidão	3+900-4+265	365
ALTERNATIVA 2B			
Antrossolos Áricos	Marginal	0+000-1+000; 1+580-1+960; 2+840-3+740	2 280
Leptossolos Dístricos	Sem Aptidão	1+000-1+580; 1+960-2+840	1 460
Cambissolos Dístricos	Sem Aptidão	3+740-4+100	360

(v) Extensão de Solos interceptada em viaduto A quilometragem referente ao troço a alargar encontra-se a cinzento

* Extensão total de Solos atravessada pela Solução

Quadro III.4.2 – Unidades Pedológicas Interceptadas pela Solução 2 e Alternativas 2A e 2B e sua Localização

SOLUÇÃO 3			
Tipo de Solo Interceptado	**Aptidão Agrícola**	**Quilometragem (Km)**	**Extensão (m)**
Antrossolos Cumúlicos	Marginal	0+000-1+015; 8+630-9+800; 12+025-13+200; 13+375-13+500;	3 485 * 2 143 (v)
Regossolos Úmbricos	Sem aptidão	0+560-1+700;1+015-8+630; 9+800-12+025; 13+200-13+375; 13+500-14+365;	9 655 * 3 086 (v)
Leptossolos Úmbricos	Sem aptidão	0+000-0+560; 1+700-2+689;14+365-22+500; *17+535-22+700; 25+000-26+350;*	13 144 * 2 308 (v)
ALTERNATIVA 3A			
Regossolos Úmbricos	Sem aptidão	0+560-1+700; 2+920-3+365; 0+000-0+300; 1+600-1+750; 2+375-4+900	4 560 * 1 250 (v)
Antrossolos Cumúlicos	Marginal	0+300-1+600; 1+750-2+375;	1 925 * 1 200 (v)
Leptossolos Úmbricos	Sem aptidão	0+000-0+560; 1+700-2+920	1 780

(v) Extensão de Solos interceptada em viaduto — A quilometragem referente ao troço a alargar encontra-se a cinzento

* Extensão total de Solos atravessada pela Solução — *A quilometragem coincidente com Solução 2 encontra-se a itálico*

Quadro III.4.3 – Unidades Pedológicas Interceptadas pela Solução 3 e Alternativa 3A e sua Localização

SOLUÇÃO 4			
Tipo de Solo Interceptado	**Aptidão Agrícola**	**Quilometragem (Km)**	**Extensão (m)**
Antrossolos Cumúlicos	Marginal	0+000-1+015; 8+550-9+900; 10+025-10+560; 12+100-13+075; 17+140-17+370	3 755 * 2 570 (v)
Regossolos Úmbricos	Sem aptidão	0+560-1+700; 1+015-8+550; 9+900-10+025; 10+560-12+100; 13+075-17+140; 17+370-18+200	13 185 * 4 431(v)
Leptossolos Úmbricos	Sem Aptidão	0+000-0+560; 1+700-2+689; 18+200-22+200; 22+720-25+400; 25+930-28+910; 30+530-31+220; 31+550-34+350; *25+837-26+350*	10 897 * 3 681 (v)
Antrossolos Áricos	Marginal	22+200-22+720; 25+400-25+930; *26+350-26+700; 27+900-30+000; 30+680-32+000*	1 425 * 375 (v)

Quadro III.4.4 -Unidades Pedológicas Interceptadas pela Solução 4 e Alternativa 4A sua Localização

SOLUÇÃO 4			
Tipo de Solo Interceptado	**Aptidão Agrícola**	**Quilometragem (Km)**	**Extensão (m)**
Litossolos	Sem Aptidão	*26+700-27+525*	835
Leptossolos Dístricos	Sem Aptidão	*27+525-27+900;30+000-30+680; 32+000-32+300*	1 355
ALTERNATIVA 4A			
Leptossolos Úmbricos	Sem Aptidão	0+000-3+400; 3+750-4+900; 6+140-7+660;	4 520 * 1 885 (v)
Antrossolos Áricos	Marginal	3+400-3+750; 4+900-6+140; 7+660-10+345; 13+160-14+150;	4 765 * 2 135 (v)
Leptossolos Dístricos	Sem Aptidão	10+345-13+160; 14+150-14+600;	3 265 * 1 793 (v)

(v) Extensão de Solos interceptada em viaduto — A quilometragem referente ao troço a alargar encontra-se a cinzento

* Extensão total de Solos atravessada pela Solução — *A quilometragem coincidente Solução 2 encontra-se a itálico*

Quadro III.4.4 -Unidades Pedológicas Interceptadas pela Solução 4 e Alternativa 4A sua Localização (cont.)

Na análise efectuada das unidades pedológicas ocorrentes na área em estudo considerou-se apenas a unidade dominante admitindo, de acordo com as memórias das cartas de solos, esta ocupa cerca de 70% da área total para essa unidade-solo.

Face ao exposto e com base nos quadros apresentados, verifica-se que no geral, a maioria dos solos atravessados pelo projecto não apresenta aptidão agrícola. Observa-se, igualmente, que todas as soluções, à excepção da Alternativa 2B, afectam maior extensão de solos sem aptidão agrícola, classe E. Os solos de classe E apresentam bastantes limitações e com riscos de erosão elevados.

A Alternativa 2B desenvolve-se maioritariamente em solos com aptidão agrícola marginal, correspondentes à classe C de capacidade de uso do solo.

A mancha de solos de maior aptidão verificada na área em estudo são solos de aptidão agrícola moderada, classe B. Essa mancha localiza-se na zona da Campeã junto à Solução 1.

Da análise da carta de solos verifica-se que no início do traçado (concelho de Amarante) predominam os granitos enquanto que na serra do Marão predominam os xistos, assim como no concelho de Mesão Frio, Peso da Régua e Santa Marta de Penaguião na zona abrangida pelo traçado.

III.4.4 – IDENTIFICAÇÂO DO GRAU DE VULNERABILIDADE DOS SOLOS

Tal como já foi referido, as características dos solos presentes não são adequadas às prácticas agrícolas.

Relativamente ao risco de erosão, os solos atravessados mais susceptíveis a esta ocorrência são os Leptossolos, que se localizam em zonas de relevo mais acidentada, sendo os Fluvissolos e os Antrossolos os solos menos vulneráveis à erosão, por possuírem forte poder tampão.

A baixa capacidade de tamponização dos Leptossolos confere-lhes uma reduzida capacidade de prevenção de situações de poluição.

III.5 – AMBIENTE SONORO

III.5.1 – OBJECTIVO E ENQUADRAMENTO LEGAL

O objectivo da caracterização acústica realizada consistiu na determinação do ambiente sonoro actual da envolvente aos corredores rodoviários e seu enquadramento no Decreto-Lei nº 292/2000, de 14 de Novembro de 2000, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 259/2002, de 23 de Novembro.

Esta caracterização permitirá posteriormente definir níveis de protecção a aplicar a cada uma das situações identificadas.

De acordo com esta legislação, há que identificar e classificar as zonas abrangidas, segundo a sua sensibilidade ao ruído, definindo assim zonas sensíveis e zonas mistas.

A definição espacial destas áreas cabe às Câmaras Municipais, mas uma vez que as autarquias ainda não procederam a essa definição, é avançada neste estudo a classificação das zonas de acordo com o tipo de ocupação predominante existente. Sempre que se verifique a existência de receptores particularmente sensíveis, como escolas, unidades de saúde, centros de dia, lares, igrejas, cemitérios e outros locais de culto este serão referenciados.

Segundo o Decreto-Lei nº292/2000, Artigo 3º, alíneas g) e h):

Zonas Sensíveis são *as áreas definidas em instrumentos de planeamento territorial como vocacionadas para usos habitacionais existentes ou previstos, bem como para escolas, hospitais, espaços de recreio e lazer e outros equipamentos colectivos prioritariamente utilizados pelas populações como de recolhimento, existentes ou a instalar*.

Zonas Mistas são *as zonas existentes ou previstas em instrumentos de planeamento territorial eficazes, cuja ocupação seja afecta a outras utilizações, para além das referidas na definição de zonas sensíveis, nomeadamente comércio, indústria e serviços*.

No quadro que se segue apresentam-se os níveis sonoros máximos admissíveis para o período diurno e período nocturno considerados no referido Decreto-Lei.

	NÍVEIS SONOROS MÁXIMOS Leq dB (A)	
	Zonas Mistas	**Zonas Sensíveis**
Período Diurno (7.00 – 22.00 Horas)	65	55
Período Nocturno (22.00 – 7.00 Horas)	55	45

Quadro III.5.1 – Níveis Sonoros Máximos Admissíveis (Decreto-Lei nº 292/2000, de 14 de Novembro)

III.5.2 – IDENTIFICAÇÃO DAS ZONAS SENSÍVEIS E MISTAS

A caracterização da área em análise iniciou-se com reconhecimento dos corredores das soluções de traçado, Solução 1, Solução 2 e Alternativas 2A e 2B, Solução 3 e Alternativa 3A e Solução 4 e Alternativa 4A, relativamente ao tipo de receptores presentes. Definem-se como receptores todos as edificações e locais possíveis a ser afectados negativamente pelo futuro projecto.

A caracterização dos mesmos englobou vários aspectos, nomeadamente:

- Tipo de ocupação predominante;
- Tipologia dos edifícios predominante;
- Orientação das fachadas em relação ao futuro projecto;
- Topografia do local;
- Existência de fontes de ruído.

A classificação das zonas foi realizada na perspectiva da ocupação humana, considerando-se receptores, os locais associados à actividade humana.

Dada a topografia muito acidentada do terreno o povoamento na serra do Marão é concentrado em pequenos aglomerados. Ao longo dos corredores verificou-se que os mesmos, passam pontualmente por pequenos aglomerados urbanos.

A partir sensivelmente do Nó da Universidade o tipo de ocupação é muito heterogéneo, havendo a coexistência de áreas apreciáveis de incultos de zonas agrícolas, pequenas manchas florestais,

pequenos aglomerados urbanos (Vila Nova de Baixo, Vila Nova de Cima), os campos desportivos da Universidade, uma zona industrial e o aeródromo de Vila Real.

Do levantamento realizado identificaram-se os locais ao longo dos corredores com ocupação humana, sendo a maioria dos edifícios se destinada à habitação, tendo sido identificadas várias escolas primárias, igrejas e cemitérios.

Para cada local identificado, foram elaboradas fichas de caracterização que se apresentam no Anexo VI.1.

De acordo com o disposto no Decreto-Lei 292/2000 e tendo em conta a ocupação existente actualmente e as directrizes do Instituto do Ambiente, consideraram-se inseridas em zonas mistas todas as habitações localizadas na envolvente de estradas nacionais, de Itinerários complementares e de Itinerários principais já existentes, sendo o nível sonoro máximo admitido em Leq para o período diurno de 65 dB (A) e para o período nocturno de 55 dB (A).

Consideram-se receptores sensíveis as escolas primárias, igrejas e cemitérios localizados na envolvente do traçado, sendo o nível sonoro máximo admitido em Leq para o período diurno de 55 dB (A) e para o período nocturno de 45 dB (A), mesmo quando inseridos numa zona considerada mista.

No Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3) -07 estão identificadas as zonas consideradas sensíveis e mistas e apresenta-se a localização e os resultados das medições acústicas realizadas.

Salienta-se o facto de que o estabelecimento das zonas sensíveis e mistas apresentado apenas se aplica ao presente estudo e o critério preponderante foi o tipo de ocupação predominante (habitacional / serviços), tendo sido tida também em atenção as directrizes veiculadas pelo Instituto do Ambiente para a definição das zonas. Esta classificação por nós avançada pretende apenas possibilitar posteriormente a avaliação dos impactes de acordo com o actual quadro legal e não deve ser aplicada para outros fins que não o do presente estudo, pois o limite da delimitação das manchas das zonas mais afastadas dos corredores não é preciso.

III.5.3 – CARACTERIZAÇÃO SONORA

Para a caracterização do ruído ambiente actual, foram realizadas várias medições de ruído junto a

receptores localizados dentro dos corredores, procurou-se que os locais escolhidos fossem representativos do ambiente sonoro da envolvente, e potencialmente o mais afectados pelo futuro traçado, ou seja que a sua localização face ao projecto permita na fase de avaliação de impacte aferir as alterações no ambiente sonoro decorrentes do empreendimento que se está a analisar, possibilitando também a calibração do modelo durante a fase de monitorização.

Procurou-se que os pontos de medição não estivessem sujeitos a fontes de ruído particulares.

Para a fase de estudo Prévio e dado que não foram observadas situações particulares que conduzam a níveis de ruído nocturno elevados, como por exemplo discotecas, zonas de entreposto, mercados abastecedores etc. considera-se pois não ser necessária para esta fase a realização de medições para o período nocturno, uma vez que a medições realizadas para o período diurno permitem o enquadramento dos locais. Ou seja um local considerado sensível e cujos os níveis medidos durante o período diurno foram inferiores aos limites legais, deverá certamente no período nocturno respeitar os limites uma vez que, de acordo com o já referido, e dado que não existem fontes particulares de ruído.

O equipamento utilizado para a realização das medições foi o sonómetro integrador da marca Bruel & Kjaer, modelo 2260.

O parâmetro medido foi o Leq, o microfone foi equipado com um protector de vento de forma a diminuir o efeito do ruído aerodinâmico do vento. Foi utilizado um tripé para garantir a estabilidade das medições.
O sonómetro foi calibrado antes e depois das medições.

O intervalo de medição foi de 30 minutos.

As medições foram realizadas de acordo com a NP 1730 – *Acústica: descrição e medição de ruído ambiente – Partes 1, 2 e 3*, a 2 metros de distância do elemento construtivo mais saliente da fachada, e a 1.5 m do chão em campo aberto.

As medições foram realizadas nos dias 12, 13 e 14 de Maio de 2004.

As condições atmosféricas foram as seguintes:

- Céu limpo;
- Temperatura do ar ambiente foi de 23ºC;
- Sem vento nos dias 12 e 13 de Maio de 2004;
- Com vento no dia 14 de Maio de 2004.

Nos quadros que se seguem apresentam-se os resultados das medições realizadas para cada solução. Foi realizada uma medição em Larim na zona inicial do Estudo comum a todas as soluções de traçado.

A Zona inicial do estudo e toda a zona do alargamento da A4 até Padronelo é já fortemente influenciada pela presença do actual IP4 e respectivo Nó, pelo que onde se desenvolvem as soluções de traçado se considera como uma zona mista, apesar de se verificar a existência de um cemitério em Padronelo.

A medição de ruído realizada neste troço revelou um Leq de 53, 3 dB (A), que é um valor inferior ao limite máximo para o período diurno e para uma zona mista.

Em seguida apresentam-se os resultados das medições realizadas ao longo dos corredores em análise

SOLUÇÃO 1			
Medição	**Quilometragem (km)**	**Leq dB (A)**	**Enquadramento de acordo com o DL 292/2000**
M1	0+900	52,1	Mista
M2	3+600	<45	Sensível
-	4+100 – 4+700	-	Sensível (sem fontes de ruído)
M3	15+900	47,6	Sensível
M4	16+600	<45	Sensível
M5	18 + 600	<40	Sensível
M6	20+900	<40	Sensível
M7	23+ 300	49,5	Mista
M8	*26+600*	65.4	Zona Mista
M9	*26+900*	46.7	Zona Sensível
M10	*29+200*	47.4	Zona Sensível
M11	*31+600*	48.5	Zona Mista

A Quilometragem a itálico é referente à Solução 2

Quadro III.5.2 – Níveis Sonoros Medidos para a Solução 1

SOLUÇÃO 2			
Medição	**Quilometragem (km)**	**Leq dB (A)**	**Enquadramento de acordo com o DL 292/2000**
M1	1+000	47.1	Zona Sensível
M2	5+900	45.5	Zona Sensível
M3	16+700	54.6	Zona Mista
M4	18+300	62.6	Zona Mista
M5	20+800	46.4	Zona Sensível
M6	23+100	49.5	Zona Sensível
M7	24+700	44.2	Zona Sensível
M8	26+600	65.4	Zona Mista
M9	26+900	46.7	Zona Sensível
M10	29+200	47.4	Zona Sensível
M11	31+600	48.5	Zona Mista
ALTERNATIVA 2B			
M1	1+ 400	60,1	Mista
M2	3+200	62,3	Mista

Quadro III.5.3 – Níveis Sonoros Medidos para a Solução 2 e Alternativa 2B

SOLUÇÃO 3			
Medição	**Quilometragem (km)**	**Leq dB (A)**	**Enquadramento de acordo com o DL 292/2000**
M1	0+500	67.6	Zona Mista
M2	0+800	58.0	Zona Mista
M3	9+700	49.0	Zona Sensível
M4	13+100	47.5	Zona Sensível
M4	**18+300*	62.6	Zona Mista
M5	**20+800*	46.4	Zona Sensível
M6	**23+100*	49.5	Zona Sensível
M7	**24+700*	44.2	Zona Sensível
M8	**26+600*	65.4	Zona Mista

Quadro III.5.4 – Níveis Sonoros Medidos para as Solução 3 e Alternativa 3A

SOLUÇÃO 3			
Medição	**Quilometragem (km)**	**Leq dB (A)**	**Enquadramento de acordo com o DL 292/2000**
M9	**26+900*	46.7	Zona Sensível
M10	**29+200*	47.4	Zona Sensível
M11	**31+600*	48.5	Zona Mista
ALTERNATIVA 3A			
M1	0+700	58.2	Zona Mista
M2	2+200	47.3	Zona Mista

A Quilometragem a itálico é referente à Solução 2

Quadro III.5.4 – Níveis Sonoros Medidos para as Solução 3 e Alternativa 3A (cont.)

SOLUÇÃO 4			
Medição	**Quilometragem (km)**	**Leq dB (A)**	**Enquadramento de acordo com o DL 292/2000**
M1	14+200	45.8	Zona Sensível
M2	17+000	60.0	Zona Mista
M3	24+250	42.1	Zona Sensível
M8	*26+600*	65.4	Zona Mista
M9	*26+900*	46.7	Zona Sensível
M10	*29+200*	47.4	Zona Sensível
M11	*31+600*	48.5	Zona Mista
ALTERNATIVA 4A			
M1	8+600	66.4	Zona Mista

A Quilometragem a itálico é referente à Solução 2

Quadro III.5.5 – Níveis Sonoros Medidos para as Solução 4 e Alternativa 4A

Dos locais seleccionados verificou-se que a principal fonte de ruído se reporta à rede viária existente, tratando-se na maioria de estradas nacionais e o actual IP4. Estas fontes dada a sua distância e tráfego não induzem níveis sonoros elevados nos locais monitorizados.

A medição 1 da Solução 3 e a Alternativa 4A foi efectuada, respectivamente, junto ao cemitério de Padronelo e da escola primária de Cumeeira, sendo estes receptores considerados sensíveis, embora se

insiram em zonas mistas, uma vez que já existem fontes de ruído como a EN 2 e EN 15.

Adicionalmente efectuou-se um levantamento para se identificar possíveis receptores susceptíveis de sofrerem impactes, quer na fase de construção quer na fase de exploração, nas localidades situadas ao longo dos corredores. A distância ao eixo é meramente indicativa, pois nesta fase estamos a analisar corredores e não traçados rodoviários.

SOLUÇÃO 1				
Localidade	**Quilometragem (km)**	**Distância ao eixo do traçado (m)**	**Tipo de Construção**	**Enquadramento de acordo com o DL 292/2000**
Mosteiro	0+650	<20 Oeste	1 receptor	
	0+900	<40 m Oeste	3 Habitações e Mosteiro e Gondar – Monumento classificado	Mista
	1+500 – 1+600	<20 Este	9 receptores	Mista
Sanche	3+ 300 – 3+700	Entre 20 a 50 m Este	19 habitações	Sensível
Carregal	6+500 – 6+600	150 m Sul	7 receptores	Sensível
Aveçãozinho	15 + 900	< 20 m Norte e Sul	10 habitações	Sensível
Pêpe	16+500 – 17+300	< 50 Sul / Oeste	6 habitações / vacaria / armazéns abandonados	Sensível
Quintã	18+600	150 m / Sul	7 habitações	Sensível
Foz / Currais	20+500 – 21+200	70 m Sul Instalações Agropecuárias 20 +800 – Oeste 20+900 – Este	4 habitações instalações de agropecuária	Sensível
Arrabães	23+100 – 24+100	<20 m Sul	8 habitações e um edifício para realização de festas	Mista
Granja / Parada de Cunhos	26+100 – 26+400	100 m a Norte (IP4 actual entre Granja e o traçado da solução 1	Aglomerado de várias casas de habitação	Mista

Quadro III.5.6 – Receptores Existentes na Solução 1

SOLUÇÃO 2				
Localidade	**Quilometragem (km)**	**Distância ao eixo do traçado (m)**	**Tipo de Construção**	**Enquadramento de acordo com o DL 292/2000**
Crespelos	0+400	15m / Oeste	Receptor	Zona Sensível
	1+200	35m / Norte	1 Escola Primária	
	1+225	55m / Sul	Armazéns	
Espinheiro	7+075	40m / Sul	Receptor	
Ansiães	7+450	30m /Sudeste	Habitações	
Casal	7+900	75m / Sudeste	Receptores	
Campeã	17+400	140m / Norte	Armazéns	Zona Mista
	17+450-17+850	330m / Norte	Parque Residencial "Paço da Serdoeira"	
	18+000	250m / Norte	Hotel – "Casa da Campeã"	
Vila Nova de Baixo	27+900	-	Estufas e Armazém	Zona Sensível
	28+000	25m / Norte	Habitações	
	27+900-28+500	150m / Norte	Edifícios da Universidade	
	28+225-28+300	10m / Norte	Estábulos	
	28+225	10m / Sul		
	28+275	45m /Sul	Habitações	
	28+400	145m / Sul	Cemitério	
	28+500-28+750	110m / Norte	Complexo Desportivo (campos e pavilhões)	
	28+800	30m / Norte	Receptores	
Vila Nova de Cima	30+450	25m / Norte	Adega Cooperativa de Vila Real	Zona Mista
	30+600	175m / Norte	Edifício do Instituto de Meteorologia no aeródromo	
Vila Nova de Cima	30+650	215m / Norte	Centro de Exames de Condução	Zona Mista
	30+700	80m / Sul	Receptores	Zona Sensível
	31+300	20m / Sul	Habitação	
	31+400-31+800	30m / Norte	Zona Industrial	Zona Mista

Quadro III.5.7 – Receptores existentes na Solução 2

ALTERNATIVA 2B				
Localidade	**Quilometragem (km)**	**Distância ao eixo do traçado (m)**	**Tipo de Construção**	**Enquadramento de acordo com o DL 292/2000**
Vila Nova de Baixo e Vila Nova de Cima	0+000 – 1+300	Entre 10 m e 100 m	Pólo universitário, campos de jogos, habitações, Capela	Mista
Aeródromo	1+300 – 2+300	Aeródromo situa-se a Sul do traçado A Norte do traçado Casas a 200 m	Aeródromo Aglomerado urbano a Norte do traçado	Mista
Zona industrial de Vila Real Constantim	2+300 – 4+100	20 m a 100 m – Norte 30 m a Sul <20 m a Sul do traçado	Habitações Pavilhões industriais 5 Habitações	Mista

Quadro III.5.8 – Receptores Existentes na Alternativa 2B

SOLUÇÃO 3				
Localidade	**Quilometragem (km)**	**Distância ao eixo do traçado (m)**	**Tipo de Construção**	**Enquadramento de acordo com o DL 292/2000**
Murgido	12+200	40m / Sudeste	Receptor	Zona Sensível
Granja	12+600	40m / Este	Receptor	
Póvoa	13+350	55m / Este	Receptor	
Montes	19+250	30m / Sul	Receptor	

Quadro III.5.9 – Receptores existentes na Solução 3

ALTERNATIVA 3A				
Localidade	**Quilometragem (km)**	**Distância ao eixo do traçado (m)**	**Tipo de Construção**	**Enquadramento de acordo com o DL 292/2000**
Gondar	0+700	65m / Norte	Jardim-de-infância	Zona Sensível
	1+000	170m / Norte	Igreja e Cemitério	
	1+300	35m / Norte	Receptor	Zona Mista
Bustelos	1+625	60m / Sul	Habitações Recentes	
Portela	2+100	40m / Sul	Habitações Recentes	Zona Sensível
	2+200	25m / Sul	Receptor	

Quadro III.5.10 – Receptores existentes na Alternativa 3A

SOLUÇÃO 4				
Localidade	**Quilometragem (km)**	**Distância ao eixo do traçado (m)**	**Tipo de Construção**	**Enquadramento de acordo com o DL 292/2000**
Carneiro	8+500	50m / Sul	Receptor	Zona Sensível
Várzea	9+250	15m / Sul	Receptor	
Cima da Vila	9+900	25m /Sul	Receptor	
Padrões	12+000	25m /Sul	Receptor	
	12+200	Sobrepõe	Receptor	
Passos	20+000-20+300	Sobrepõe	Receptores	
Sobre a Fonte	22+350	20m / Este	Receptor	
	22+500	15m / Oeste	Receptor	
Fiolhais	28+300-28+450	50m / Norte	Receptor	
Arnadelo	31+600	-	Receptor	Zona Sensível

Quadro III.5.11 – Receptores existentes na Solução 4

ALTERNATIVA 4A				
Localidade	**Quilometragem (km)**	**Distância ao eixo do traçado (m)**	**Tipo de Construção**	**Enquadramento de acordo com o DL 292/2000**
Ferraria	0+400	40m / Oeste	Receptor	Zona Sensível
Cumieira	8+550-8+700	-	Habitações	Zona Mista
	8+600	70m	Cemitério	Zona Sensível
	8+800	-	Campo de Futebol	Zona Mista

Quadro III.5.12 – Receptores existentes na Alternativa 4A

III.5.4 – CONCLUSÕES

Da análise dos valores sonoros medidos, verifica-se o cumprimento do Decreto-lei 292/2000 para todos os locais identificados, à excepção dos locais onde se realizou a Medição 1 da Solução 3 localizada em Padronelo e a Medição 1 da Alternativa 4A situada em Cumieira. Estas duas situações devem-se à presença da EN 15 e da EN 2, respectivamente. As duas estradas nacionais são eixos rodoviários importantes, no concelho de Amarante e no concelho de Santa Marta de Penaguião respectivamente, apresentando tráfego intenso para o perfil existente, o que leva a o tráfego não circule com fluidez, sendo necessário para os veículos pesados o recurso a mudanças baixas, o que em termos acústicos é bastante penalizador. Por outro lado a ocupação territorial característica no nosso país é marginal às principais vias da rede viária, o que também agrava os níveis sonoros junto dos receptores.

As localidades que se situam longe da rede viária principal apresentam níveis de ruído muito baixos, dado que o tráfego que circula na rede viária local é muito reduzido e também pelo facto de em nenhum dos locais visitados se ter identificado outras fontes de ruído.

Na presente análise foi observada a presença do aeródromo como fonte de ruído para envolvente, tendo verificado que dada a baixa frequência do tráfego aéreo e pelo facto de haverem voos nocturnos, em termos de Leq esta fonte não deverá ser tomada em consideração na avaliação de impactes, pelo que não foi caracterizada.

III.6 – ECOLOGIA

III.6.1 – CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA SITUAÇÃO ACTUAL

A área de estudo, situada na região Norte de Portugal, é caracterizada por um forte relevo, com vales profundamente entalhados (Figura III.6.1). Esta área é detentora de elevado valor ecológico, quer a nível florístico quer faunístico. Praticamente toda a área é classificada como Sítio Alvão/Marão, incluído na Lista Nacional de Sítios (1.ª fase, Resolução do Conselho de Ministros n.º142/97) devido ao seu valor ecológico. Todas as soluçoes propostas atravessam a área classificada como Sítio. Salienta-se a proximidade a Norte, do Parque Natural do Alvão, localizando-se este a cerca de 10 km da Solução 1 (limite do parque fora da cartografia).

Figura III.6.1 – Vista geral de área de estudo – Serra do Marão.

Sem classificação oficial, mas estabelecidas de acordo com os critérios de designação de Zonas de Protecção Especial (ZPEs), contribuindo muitas vezes para a definição destas, são também de salientar as Zonas Importantes para Aves (*Important Bird Areas* - IBAs), definidas pela *Birdlife International*, e em Portugal pela sua parceira, a Sociedade Portuguesa para o Estudo de Aves. Neste caso a área de estudo sobrepõe-se com a IBA PT049, que abrange as serras do Marão e Alvão e se encontra delimitada longitudinalmente pelos vales dos rios Tâmega, a Oeste, e Corgo, a este (Costa *et al.*, 2003).

A área em questão engloba uma grande diversidade geomorfológica e consequentemente uma grande diversidade de habitats. Em termos paisagísticos, predominam as áreas florestadas de pinhal-bravo, os afloramentos rochosos com numerosos matos de giestas e urzes, nas zonas de serra mais elevadas, e, em redor das povoações, surgem áreas agrícolas, que nas encostas se fazem representar sobretudo por vinhas e nos vales, ao longo de linhas de água, por lameiros. Encontram-se ainda, sobretudo em locais mais encaixados e de difícil utilização agrícola ou silvícola, manchas de florestas naturais, representativas das antigas formações dominantes na zona.

III.6.1.1 – Metodologia Geral

Neste Estudo de Impacte Ambiental foi necessário efectuar duas abordagens diferentes na execução do descritor ecologia.

Numa primeira fase, foi usada uma abordagem sobretudo macro, com o objectivo de detectar grandes manchas de habitat prioritário e identificar áreas sensíveis, quer em termos de flora como de fauna. Deste modo prospectou-se toda a área de estudo, recolheu-se informação bibliográfica e efectuou-se consulta a especialistas, quer para a caracterização ambiental da situação actual, quer para medidas minimizadoras adequadas a um empreendimento deste tipo.

Numa segunda fase realizaram-se levantamentos florísticos e faunísticos detalhados sobre cada solução proposta.

III.6.2 – FLORA E VEGETAÇÃO

III.6.2.1 – Metodologia de Caracterização

A metodologia de caracterização da Flora e Vegetação pretendeu obter uma análise global das comunidades vegetais, integrando-a na sua envolvente e analisando a vegetação actual comparativamente com a vegetação potencial desta região. Esta abordagem procurou determinar quais os habitats mais representativos em termos de diversidade florística e/ou relevância ecológica, identificando as fitocenoses com maior interesse de conservação, de forma a avaliar impactes gerados, sugerir alterações ou medidas de minimização e integrar esta informação na riqueza florística a utilizar nos locais sujeitos a requalificação paisagística da área de estudo.

III.6.2.1.1 – Cartografia de Biótopos

A informação necessária para a realização da situação de referência deste descritor foi recolhida através de reconhecimento de campo, tendo por base o esboço corográfico da área de estudo à escala 1:25 000 e a informaçao cedida pelo Instituto de Conservação da Natureza – ICN. A conjugação dos diferentes tipos de informação permitiu definir os biótopos presentes a uma escala que se adequasse ao objectivo do estudo. A definição destes biótopos procurou identificar o estado, o interesse e a representatividade, a nível regional e nacional, da vegetação natural presente, de forma a analisar a sua relevância.

III.6.2.1.2 – Inventariação Florística

Para cada biótopo foram efectuados inventários das espécies vegetais encontradas. Não se procedeu à recolha sistemática da vegetação em amostras semelhantes nem em área, nem em número. Ao longo de cada corredor foram efectuadas prospecções nos diversos biótopos atravessados e foi feita a caracterização e identificação do elenco florístico presente, identificando as espécies no local e recolhendo os exemplares não identificados para posterior determinação em gabinete.

Os *taxa* recolhidos foram identificados com recurso a diversas floras (Franco, 1974, 1984; Franco & Afonso 1994, 1998; Valdés, 1987) e por comparação com exemplares herborizados no herbário do departamento de biologia da Universidade de Évora.

Os inventários resultam, assim, de identificação de toda a flora encontrada nos diferentes biótopos e ainda, de informação bibliográfica que viesse complementar estes mesmos inventários.

O trabalho de campo da primeira fase do trabalho decorreu entre os meses de Setembro e Janeiro, de 2003, iniciando-se e concluindo a segunda fase no mês de Abril de 2004, quando ficaram definidos os traçados definitivos que integram este estudo.

Os biótopos definidos para a Flora foram posteriormente utilizados nas amostragens e tratamentos efectuados para a Fauna.

III.6.2.1.3 – Instrumentos Legais de Valorização dos Habitats e da Flora

Para a integração dos vários estatutos de protecção e conservação procedeu-se à consulta da legislação aplicável, programas em vigor e convenções internacionais, integrando os aspectos relacionados com a protecção de formações vegetais e de espécies da flora. Neste âmbito foram considerados os seguintes documentos:

- A Directiva Comunitária Habitats (92/43/CEE), transposta para Portugal pelo Decreto-Lei n.º n.º140/99, de 24 de Abril;
- Listagem de Plantas a Proteger em Portugal Continental (Dray, 1985);
- Convenção de Berna ou Convenção Relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos *Habitats* Naturais da Europa;
- Legislação portuguesa aplicável: Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio, que aprova a protecção ao sobreiro.

III.6.2.1.4 – Valorização dos Biótopos

Para a integração dos vários estatutos de protecção e conservação procedeu-se à consulta da legislação aplicável, programas em vigor e convenções internacionais, integrando os aspectos relacionados com a protecção de formações vegetais e de espécies da flora. Neste âmbito foram considerados os documentos:

- A Directiva Comunitária Habitats (92/43/CEE), transposta para Portugal pelo Decreto-Lei n.º n.º140/99, de 24 de Abril;
- Listagem de Plantas a Proteger em Portugal Continental (Dray, 1985);
- Espécies Endémicas;
- Legislação portuguesa aplicável: Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio, que aprova a protecção ao sobreiro.

Estes parâmetros contribuem para a valorização florística e vegetacional dos biótopos através da valorização dos seguintes factores:

- Grau de Maturidade do Biótopo: o factor pode tomar os valores 1, 3 e 5, correspondendo o 5 às comunidades clímax;

- Grau de Naturalidade do Biótopo: o factor pode tomar os valores 1, 3 e 5, correspondendo o 5 às formações não intervencionadas pelo homem.

III.6.2.2 – Síntese Corológica e Bioclimática

Segundo Albuquerque (1982) a área onde estão projectadas as várias soluções, atravessa os andares: Erminiano (com altitude superior a 1300 m) na zona fitoclimática Oro-atlântica (OA); Altimontano (entre 100 e 1300 m) na zona Atlântica Sub-atlântica Oro-atlântica (A.SA.OA); Montano (entre 700 e 1000 m) na zona fitoclimática Subatlântica (SA); Submontano (entre 400 e 700 m) na zona fitoclimática Subatlântica Mediterrâneo-atlântica Atlante-mediterrânea (SA.MA.AM) e Basal (inferior a 400 m) nos andares Atlântica Mediterrâneo-atlântica (A.MA) e Mediterrâneo-atlântica Atlante-mediterrânea (MA.AM).

A caracterização autofítica das zonas ecológicas presentes é a seguinte:

Zona OA – *Betula celtiberica*, *Juniperus communis* e *Taxus baccata;*
Zona A.SA.OA – *Betula celtiberica*, *Juniperus communis, Pinus sylvestris, Quercus pyrenaica, Quercus robur* e *Taxus baccata*;
Zona SA – Betula *celtiberica, Castanea sativa, Quercus pyrenaica* e *Taxus baccata*;
Zona *SA*.MA.AM – *Betula celtiberica, Castanea sativa*, *Pinus pinaster, Pinus pinea, Quercus faginea, Quercus pyrenaica, Quercus robur* e *Taxus baccata*;
Zona A.MA – *Castanea sativa*, *Pinus pinaster, Pinus pinea, Quercus robur* e *Quercus suber;*
Zona MA.AM – *Castanea sativa*, *Olea europaea sylvestris*, *Pinus pinaster, Pinus pinea, Quercus faginea, Quercus robur* e *Quercus suber.*

De acordo com Costa *et al* (1999), do ponto de vista biogeográfico e bioclimático, a área em estudo, dada a sua extensão, localiza-se em duas regiões biogeográficas presentes no território continental português: Região Eurosiberiana e Região Mediterrânica.

A parte Oeste e Norte da área, insere-se na Região Eurosiberiana, Sub-região Atlântica-Medioeuropeia, Superprovíncia Atlântica, Província Cantabro-Atlântica, Subprovíncia Galaico-Asturiana, Sector Galaico-Português, Subsector Miniense e abrangendo o Superdistrito Miniense Litioral e o do Alvão-Marão.

A metade Este e Sul localiza-se maioritariamente na Região Mediterrânica, Sub-região Mediterrânica Ocidental, Superprovíncia Mediterrânica Ibero-Atlântica, Província Carpetano-Ibérico-Leonesa, Sector Lusitano-Duriense e Superdistrito Duriense.

III.6.2.3 – Vegetação Natural Potencial

A parte Oeste e Norte da área de estudo situa-se predominantemente num território granítico e num andar supratemperado hiper-húmido. De acordo com Costa *et al*. (1999), a vegetação climácica é constituída pelos carvalhais mesotemperados e termotemperados do *Rusco aculiati-Quercetum roboris quercetosum suberis*, que sobrevivem em pequenas bolsas seriamente ameaçadas. Junto da fronteira leste do subsector Miniense ocorrem ainda os tojais do *Ulici europaei-Ericetum cinerae* e por vezes também os urzais-tojais do *Ulici minoris-Ericetum umbellatae*. Nos vales desta região surge em grandes extensões, o *Ulex europaeus subsp. europaeus* integrando duas associações: o *Ulici europaei-Ericetum cinereae* e o *Ulici europaei-Cytisetum striati*. Na serra do Marão, os bosques climácicos são os carvalhais de *Quercus pyrenaica* do *Holco-mollis-Quercetum pyrenaicae*. A zona Este e Sul da área de estudo, é de natureza xistosa e o clima apresenta uma forte influência oceânica e atlântica, situando-se num andar mesomediterrânico de ombroclima húmido a sub-húmido. A vegetação natural aqui presente foi sendo substituída pela cultura da vinha, restando algumas vinhas abandonadas como importantes indícios da vegetação climácica climatófila ou edafoxerófila primitiva. A série climatófila presente é o *Ruscu aculeati-Querceto suberis S.* Inéd. cuja etapa serial mais conspícua é o medronhal *Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis viburnetosum tini s. l.* ainda presente na área de estudo.

III.6.2.4 – Vegetação Actual

A paisagem da área de estudo é marcada pela presença de uma unidade montanhosa – Serra do Marão – que até há algum tempo foi exemplo da integração harmoniosa do homem no meio, resultado de uma sábia ocupação do território em função do clima e dos recursos naturais disponíveis (Pena & Cabral, 1991). Apresenta espaços semi-naturais, dominados por pinhal e matos de urzes e tojos que nas zonas mais elevadas são apenas de matos e onde surgem numerosos afloramentos rochosos. A restante paisagem caracteriza-se por um relevo, com cabeços arredondados separados por vales de rios povoados e cultivados.

A intervenção humana está assim relacionada essencialmente com a florestação, a agricultura e a construção de habitações e estradas. Estas áreas contrastam com zonas de floresta natural, bem conservadas e valiosas do ponto de vista da conservação (Pena & Cabral, 1991).

Ao longo dos tempos, o carvalhal, a formação vegetal característica desta zona do país foi sendo substituída por campos agrícolas, pastagens para o gado e pinhais, sendo por isso pouco expressivas as áreas hoje cobertas por este povoamento vegetal. Noutros casos, o homem substituiu os carvalhos por culturas de castanheiros, elemento que por também ser caducifólio exerce o mesmo papel benéfico no solo, ao contrário do que acontece com o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) (Castro *et al*. 2001). É muito frequente observar nos pinhais a convivência entre árvores de folha perenifólia e formações de quercíneas.

Na área em estudo o carvalhal é formado por povoamentos dominados, quer por carvalho-roble que predomina, nas áreas de influência atlântica, quer pelo carvalho-negral, preferencialmente em áreas de feição continental. O carvalho-roble e boa parte das árvores frondosas que integram os bosques toleram bem o encharcamento periódico. Um conjunto composto por *Betula* sp, *Alnus glutinosa* e *Fraxinus angustifolia*, muito bem adaptados a estas condições abundam especialmente nas depressões e fundos de vales. Junto a estas formações ocorrem também um importante número de arbustos que ocupam preferencialmente as clareiras (e.g.*Crataegus monogyna, Rosa canina*, *Erica arborea*, *Cytisus striatus*, *Ulex europaeus* e *Arbutus unedo*). O carvalho negral encontra-se naturalmente a altitudes superiores, é um excelente formador e fixador de solo graças ao seu entramado sistema radicular que ajuda a prevenir a erosão (Castro *et al*. 2001). Esta espécie pode ocupar, quer o estrato arbustivo quer o arbóreo.

Na área de estudo os carvalhos surgem frequentemente juntos, das espécies que os acompanham salienta-se a presença de *Quercus suber*, *Castanea sativa*, *Alnus glutinosa*, *Salix atrocinerea*, *Arbutus unedo* e raramente *Ilex aquifolium*. Nos matos de substituição deste carvalhal dominam formações de *Cytisus* e de *Erica* que constituem a primeira etapa de degradação destas formações.

No que se refere à vegetação ripícola, importa referir que alguns dos cursos de água apresentam ainda uma comunidade vegetal com estrutura de bosque. Os Géneros *Salix*, *Betula*, *Populus* e *Fraxinus* constituem os géneros principais. Entre as espécies que ocorrem no estrato arbustivo há a destacar a importância que alcançam muitas rosáceas espinhosas como *Crataegus*, *Rosa* e *Rubus*. Estes géneros desempenham um importante papel na sucessão, dominando com frequência as primeiras etapas da sucessão quando o bosque é alterado. As comunidades vegetais das ribeiras, ao retardar a velocidade

da água e defender a estabilidade dos terrenos adjacentes tornam possível o depósito dos elementos que a água transporta contribuindo assim para aumentar a fertilidade dos solos (Castro *et al*. 2001).

No Anexo VIII, da Ecologia são listadas as espécies florísticas identificadas na área de estudo.

III.6.2.4.1 – Caracterização dos Biótopos

Nesta área distinguem-se os seguintes biótopos:

- **Zonas Ripícolas**

Neste biótopo ocorrem espécies vegetais de elevada importância do ponto de vista da conservação e que constituem *habitats prioritários para* espécies faunísticas e florísticas, onde se destaca a presença de espécies características de comunidades vegetais climácicas como o amieiro (*Alnus glutinosa* L. Gaertner), o freixo (*Fraxinus angustifolia Vahl sp. angustifolia*), o salgueiro-preto (*Salix* atrocinerea Brot.), os choupos (*Populus alba* L e *Populus nigra* L.) e o vidoeiro (*Betula celtiberica*). Nos estratos inferiores podem encontrar-se *Rubus ulmifolius*, *Rosa canina*, *Hedera helix*, *Polypodium vulgare* e *Crataegus monogyna*. De um modo geral as linhas de água presentes e as respectivas galerias ripícolas, encontram-se em bom estado de conservação, como é o caso dos rios Corgo, Sordo, Marão, Bojas e Ovelha e de algumas ribeiras como Espinheiro, Seromenha e Teixeira.

Neste biótopo está presente um habitat incluído no Anexo B-I do Decreto-Lei 140/99 (Directiva Habitats) – (92A 0) Florestas galerias de *Salix alba* e *Populus alba*.

Figura III.6.2 – Galeria ripícola do Rio Sordo

- **Bosques de folhosas**

Sao constituídos por estrato arbóreo abundante onde ocorre o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*), o carvalho-roble (*Quercus robur*), o castanheiro (*Castanea sativa*) e ocasionalmente também o sobreiro (*Quercus suber*). Apresentam um subcoberto arbustivo com elevada riqueza específica, onde ocorre tipicamente, *Cistus salvifolius*, *Erica arborea*, *Erica umbellata* e duas espécies endémicas da península Ibérica, *Lavandula stoechas* L. Subsp. *sampaiana* e *Cytisus striatus*.

Na zona mais a Sul da área de estudo podem observar-se medronhais densos acompanhados por *Quercus suber*, *Erica arborea* e *Phyllirea angustifolia* L.

Os medronhais, que constituem uma etapa elevada na sucessão ecológica, foram incluídos neste biótopo por a constituírem, na área de estudo pequenos bosquetes de porte subarbóreo e por se assemelharem aos carvalhais em termos de grau de maturidade e naturalidade.

Figura III.6.3 – Carvalhal a meia encosta encimado por uma mancha de pinhal

Dentro das comunidades vegetais incluídas neste biótopo há a salientar os carvalhais de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* classificados no Anexo B-I do Decreto-Lei 140/99 (Directiva Habitats) – (9230) Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*.
Salienta-se também a ocorrência pontual de manchas de freixiais localizadas em encostas com elevado grau de humidade e que constituem um habitat incluído no Anexo B-I do Decreto-Lei nº 140/99 (Directiva Habitats) – (91B0) Freixiais termófilos.

- **Pinhal/Floresta de Resinosas**

Predomina o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster* Aiton), espécie introduzida para exploração, mas que está actualmente naturalizado em Portugal. Neste biótopo ocorrem também com alguma expressão algumas manchas de eucalipto e acácia (*Eucaliptus globulus* Labill. e *Acacia de albata*). O estrato arbustivo quando está presente é constituído por urzes (*Calluna vulgaris* (L.) Hull e *Erica arborea*) e tojo (*Ulex europaeus L.* subsp *europaeus*). Em algumas áreas a espécie dominante do estrato herbáceo é o feto ordinário (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn).

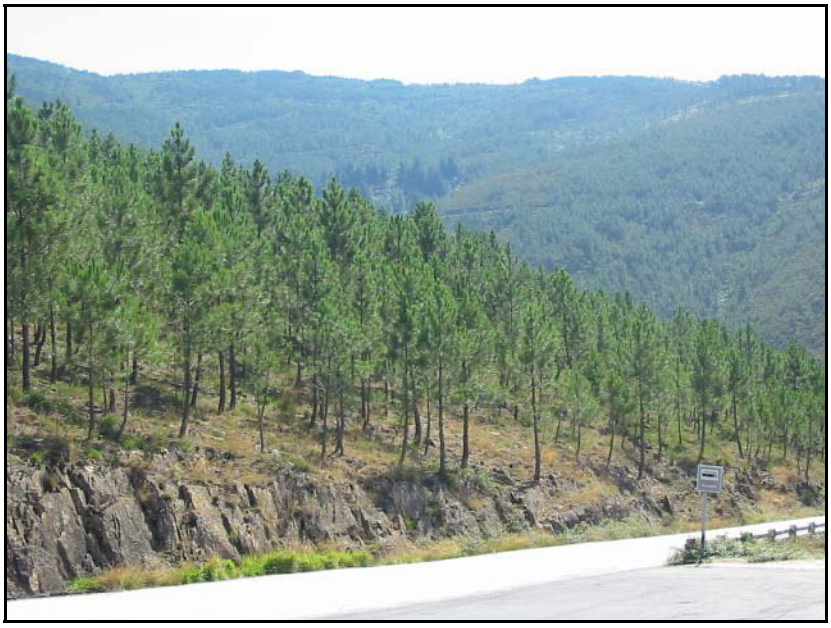


Figura III.6.4 – Mancha de *Pinus pinaster*

Importa salientar a ocorrência de algumas manchas de floresta antiga de cedros e pinheiro-silvestre (*Pinus sylvestris*), características de altitude e apresentando um bom estado de conservação.

Figura III.6.5 – Mancha de *Pinus sylvestris* (junto às ÁGUAS DE MARÃO)

Nos locais mais bem conservados consegue-se assistir a uma passagem progressiva das florestas de resinosas autóctones (a cotas mais altas) para bosques de folhosas que por vezes terminam em galerias ripícolas envolvendo linhas de água.

- **Matos**

Biótopo em que o estrato arbustivo é abundante e geralmente apresenta uma elevada riqueza específica tornando-se mais rarefeito com a altitude. Dominam espécies leguminosas como, tojo-arnal (*Ulex europaeus L.* subsp *europaeus*), *Cytisus striatus* (Hill) Rothm., leguminosa muito abundante e endémica da península ibérica, e *Chamaespartium tridentatum*, importantes formadoras de solo e fixadoras de azoto. Ocorrem também *Erica cinerea* L. (mais abundante nos locais rochosos), *Erica arborea* L. e *Calluna vulgaris*. Nos matos de altitude predomina *Erica arborea*, *Erica ciliaris* e *Chamaespartium tridentatum* acompanhados por inúmeros afloramentos graníticos (Figura III.6.6).

Figura III.6.6 – Área de Matos de urze (flor rosa) e carqueja (flor amarela) com afloramentos graníticos.

Neste biótopo estão presentes dois habitats incluídos no Anexo B-I do Decreto-Lei 140/99 (Directiva Habitats) – (4030) Charnecas secas (em particular as pertencentes ao sub-tipo 3124 – charnecas ibero-atlânticas de erica-ulex-cistus sendo que é no território pertencente à superprovíncia atlântica que estas comunidades de urzais-tojais alcançam a sua máxima extensão e diversidade); (4020*) Charnecas

húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix*; e (6230*) Formações Herbáceas de Nardus. Os dois últimos habitats são prioritários.

- **Agrícola/Lameiros**

Neste biótopo predominam as explorações de vinha (Figura III.6.7), extremamente abundantes nos limites Sul e Este da área de estudo e os lameiros. Junto às povoações surgem pequenos campos hortícolas, pomares de oliveira e também de outras árvores de fruto que por vezes se dispõem em socalcos e que aproveitam as margens dos cursos de água.

Figura III.6.7 – Vinhas em socalco.

Os lameiros, são prados semi-naturais de composição florística variada com trevos, azevens, bromus e brisas, mantidos graças à reduzida aplicação de adubos químicos e herbicidas e à manutenção das tradicionais técnicas de maneio. Os lameiros de regadio, dispostos ao longo de linhas de água que asseguram a sua rega quase todo o ano, estão associados à prática tradicional da rega de lima, cuja finalidade é atenuar os efeitos nocivos das geadas.

Junto às hortas estão presentes muitas espécies ruderais e arvenses, características de locais intervencionados: *Sonchus* sp., *Geranium* sp., e *Urtica dioica* L.

Dada a extensao da área em análise e o facto de os traçados das soluçoes em estudo terem sofrido diversas alteraçoes e adaptaçoes ao longo do decorrer do próprio estudo, nao foi possivel efectuar uma caracterizaçao minuciosa dos biótopos atravessados. No entanto foram identificadas as manchas de maior relevo ecológico e caracterizada a área de uma forma relativamente grosseira mas que permitisse efectuar comparaçao de alternativas. Esta caracterizaçao é apresentada no Desenho EIA-RB–IP4–AM/VR(IP3)–11 - Distribuição de Biótopos.

III.6.2.4.2 – Valorização dos Habitats Naturais e da Flora

Dentro desta área ocorrem os seguintes habitats naturais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação (D.L. nº 140/99, de 24 de Abril) e que podem ocorrer em alguns locais associados (Fonte: informação cedida pelo ICN):

- 6230* - Formações herbáceas de *Nardus*, ricas em espécies, em substratos siliciosos das zonas montanas – habitat prioritário.
- 6230* + 4020* - Formações herbáceas de *Nardus*, ricas em espécies, em substratos siliciosos das zonas montanas + Charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix* – habitats prioritários.
- 4030 – Charnecas secas europeias.
- 91B0 – Freixiais termófilos de *Fraxinus angustifolia*.
- 91B0 + 9230 – Freixiais termófilos de *Fraxinus angustifolia* e Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*.
- 9230 - Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*.
- 9230 + 92A0 – Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* e Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba*.
- 92A0 – Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba*.

De entre o elenco florístico presente na área de estudo salientam-se inúmeras espécies. As espécies identificadas pelo ICN, mas cuja confirmaçao nao foi possível nos levantamentos de campo, estao salientadas com um asterisco (*),

Ilex aquifolium (Aquifoliaceae), uma quercínea protegida pela legislação portuguesa, Decreto-Lei 423/89 de 4 de Dezembro de 1989;

Quercus suber (Fagaceae), uma quercínea protegida pela legislação portuguesa, Decreto-Lei 169/2001 de 25 de Maio;
*Paradisea lusitanica** (Liliaceae), presente em bosques, prados e sítios húmidos de montanha;

*Anarrhinum duriminium** (Scrophulariaceae), presente em locais pedregosos;

Luzula sylvatica subsp. *henriquesii** (Juncaceae), ocorrre em rochedos, bosques e sítios húmidos;

*Veronica micrantha** (Scrophulariaceae) ocorre em solos húmidos; presente no Anexo B-II do Decreto-Lei 140/99;

*Carex asturica** (Ciperaceae) ocorre em prados e urzais de montanha;

*Murbeckiella sousae** (Cruciferae) ocorre em locais rochosos, é um endemismo lusitânico presente no Anexo B-IV do Decreto-Lei 140/99;

Murbeckiella pinnatifida subsp. *herminii** (Cruciferae), ocorre em rochas siliciosas de montanha; presente no Anexo B-V do Decreto-Lei 140/99;

*Arnica montana** (Compositae) ocorre em bosques abertos e pastos de montanhas. Espécie algo tóxica, presente no Anexo B-V do D.L. 140/99;

*Drosera rotundifolia** (Droseraceae) ocorre em turfeiras, urzais e locais húmidos; espécie carnívora;

Teucrium salviastrum subsp. *salviastrum** (Labiatae), presente no Anexo B-V do Decreto-Lei 140/99;

Cytisus striatus, (Leguminosae) endémica da Península Ibérica;

Lavandula stoechas L. subsp.*sampaiana*, (Labiatae) endémica da Península Ibérica;

Ruscus aculeatus L.(Liliaceae), presente no Anexo B-IV do Decreto-Lei 140/99;

Nos Desenhos EIA-RB–IP4–AM/VR(IP3)–09 e 10 apresentam-se os elementos cartográficos referentes ao elenco florístico e habitats naturais e, fornecidos pelo ICN.

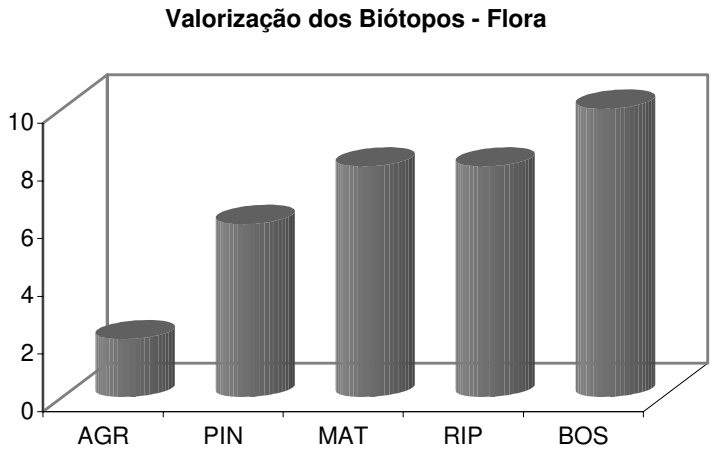
III.6.2.4.3 – Valorização dos Biótopos

A valorização florística dos biótopos é apresentada na Figura III.6.8. Da análise da figura é possível constatar que os Bosques obtêm o valor máximo, justificado por constituírem as etapas mais elevadas da sucessão ecológica e por encerrarem habitats de elevada importância conservacionista, presentes no Decreto-Lei nº 140/99 (Directiva Habitats).

Os Matos e as Galerias Ripícolas apresentam o mesmo valor, ambos constituem habitats importantes do ponto de vista da conservação, encerrando também habitats presentes no Decreto-Lei nº140/99.

Apesar de ser alvo de intervenções periódicas, o pinhal, quando pouco intervencionado pode conter comunidades arbustivas importantes do ponto de vista florístico.

O biótopo agrícola apresenta o valor mais baixo, uma vez que é continuamente alterado pela acção humana.



Biótopos: BOS – Bosques; MAT – Matos, MAT + AFL – Matos com Afloramentos;

PIN – Pinhal; RIP – Zona Ripícola; AGR – Agrícola/Lameiros.

Figura III.6.8 **–** Valorização florística dos biótopos identificados na área de implantação do projecto

III.6.3 – FAUNA

III.6.3.1 – Metodologia de Caracterização

A informação necessária para a realização da caracterização do estado actual a ecologia foi obtida através trabalho de campo, pesquisa bibliográfica, consulta a especialistas e inquéritos. O trabalho de campo decorreu durante os meses de Setembro de 2003 e Abril de 2004.

A metodologia de análise para a fauna baseia-se na valorização dos biótopos presentes uma vez que a conservação das espécies faunísticas é essencialmente obtida através da protecção dos seus habitats. Os biótopos são valorizados em função da riqueza específica potencial, ou seja, o número total de espécies previsíveis que sustentam, do grau de equilíbrio e desenvolvimento dessas comunidades e da identificação das espécies mais sensíveis ou ameaçadas, consideradas prioritárias. Também são valorizados os eventuais interesses piscícolas e cinegéticos, de acordo com a legislação em vigor.

Os biótopos considerados para a fauna correspondem aos identificados para flora e vegetação. Em cada biótopo detectado foram efectuados levantamentos de campo direccionados para os vários grupos de vertebrados considerados: anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

Dado tratar-se de um projecto de características iminentemente terrestres, regra geral são apenas estudados os chamados vertebrados terrestres, nao sendo o grupo dos peixes alvo de mesmo grau de pormenor que os anteriores grupos são. No entanto, sao salientadas as espécies presentes de maior interesse ecológico e piscatório.

III.6.3.1.1 – Caracterização do Elenco Faunístico

A metodologia adoptada para a fauna teve em conta as características biológicas de cada grupo de acordo com a seguinte descrição:

Anfíbios

A recolha de informação e a inventariação das espécies de anfíbios foi efectuada por prospecção directa, sobretudo nas linhas de água existentes e por consulta bibliográfica (Crespo & Oliveira, 1989; Barbadillo, 1999; Godinho *et al.*, 1999 e Ferrand de Almeida *et al.*, 2001) e de especialistas.

Répteis

As espécies de répteis foram inventariadas através de percursos pedestres nos biótopos considerados, procedendo-se ao levantamento de pedras e ao varrimento da área com binóculos. Consideraram-se as espécies cujas áreas de distribuição e exigências ecológicas são consentâneas com a área de estudo de acordo com bibliografia (Crespo & Oliveira, 1989; Barbadillo, 1999; Godinho *et al.*, 1999 e Ferrand de Almeida *et al.*, 2001) e com especialistas.

Aves

A recolha de informação sobre a avifauna foi realizada através de transectos de comprimento variável e pontos de escuta com a duração de cinco minutos, ambos sem banda definida, como sugerido por Bibby *et al.* (1992). Em cada transecto ou ponto de escuta foram anotados todos os contactos visuais ou auditivos com as espécies; em simultâneo, registaram-se todas as observações ocasionais deste grupo de vertebrados.

A informação foi complementada com consulta bibliográfica especializada (Fontoura, 1982; Faria, 1988; Rufino, 1989; Bruun *et al.*, 1993; Faria, 1997 e Palma *et al.*, 1999), o que permitiu considerar as espécies

passíveis de colonizar o local (espécies potenciais) por exibirem uma área de distribuição e uma gama de exigências ecológicas coerentes com as características da área em questão.

A complexidade do ciclo anual da avifauna faz variar fortemente a composição das suas comunidades ao longo do ano. Por este motivo, para as espécies deste grupo indica-se também numa escala regional a sua fenologia, isto é, as variações sazonais dos hábitos das espécies. Utilizaram-se os seguintes critérios:

- **Espécie Estival (E)**: espécie que se encontra presente durante o período reprodutor, isto é, essencialmente desde o final do Inverno até meados do Verão;
- **Espécie Invernante (I)**: espécie que se encontra presente durante o Outono e Inverno e que não se reproduz na área;
- **Espécie Residente (R)**: espécie que ocorre durante todo o ano e que se reproduz na área;
- **Espécie Migradora (MP)**: espécie que ocorre durante a passagem migratória, sobretudo no início da Primavera e do Outono.

Deve salientar-se que tantas as espécies estivais como as residentes são espécies nidificantes. A análise das espécies em função da sua fenologia possibilita também a inclusão de espécies cuja presença não é possível detectar em prospecções de campo muito concentradas no tempo e que não permitem avaliar todo o ciclo anual.

Mamíferos

O levantamento de campo para este grupo baseou-se na detecção de índices de presença, uma vez que estas espécies são, na sua maioria, pouco conspícuas e de actividade nocturna, o que dificulta a sua observação directa. Os índices de presença procurados são pegadas, dejectos, tocas, trilhos e regurgitações de rapinas (que também podem ajudar uma vez que por vezes é possível detectar crânios de pequenos roedores ou insectívoros bem conservados). Contou-se também com a informação recolhida por consulta bibliográfica (Madureira & Ramalhinho, 1981; Rodríguez, 1993; Mathias *et al.*, 1998, Queiroz *et al.*, 1998, Trindade *et al.*, 1998 e ICN-CBA, 1999) e com a consulta de especialistas (do ICN e do Grupo Lobo) o que permite considerar as espécies passíveis de colonizar o local (espécies potenciais) por exibirem uma área de distribuição e uma gama de exigências ecológicas coerentes com as características da área em questão.

No que respeita especificamente às espécies de Quirópteros (Morcegos), dado as dificuldades de prospecção, procedeu-se essencialmente a recolha bibliográfica (ICN-CBA, 1999; Palmeirim & Rodrigues, 1992; Rainho *et al.*, 1998) e à consulta de especialistas (ICN - acta da reunião em anexo).

III.6.3.1.2 – Instrumentos Legais de Valorização das Espécies da Fauna

Os instrumentos legais para a protecção de espécies e habitats utilizados foram o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (SNPRCN, 1990), onde é atribuído o estatuto de conservação em Portugal, os anexos da Directiva Aves (79/409/CEE) e da Directiva Habitats (Directiva 92/43/CE), os anexos das Convenções de Berna, Bona e Cites e a classificação SPEC, realizada pela *Birdlife International*, que confere estatutos de conservação mais actuais e numa perspectiva global e não local (Tucker & Heath, 1994).

Nesta perspectiva, foram consideradas como espécies de interesse prioritário as que satisfazem pelo menos um dos seguintes critérios:

- Apresentem no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (SNPRCN, 1990) o estatuto de conservação de *taxa* em Perigo, Vulnerável, Raro, Indeterminado e Insuficientemente Conhecido;
- Estejam incluídas no Anexo I da Directiva Aves (79/409/CEE) ou estejam classificadas dentro das duas primeiras categorias SPEC, apenas para as espécies de aves;
- Estejam incluídas no Anexos II e/ou IV da Directiva Habitats (Directiva 92/43/CE), para as espécies de anfíbios, répteis e mamíferos;
- Sejam endemismos ibéricos.

III.6.3.1.3 – Valorização dos Biótopos

Para determinar a importância relativa de cada biótopo em função da ocorrência de espécies prioritárias analisou-se o número de espécies prioritárias por biótopo, que permite, em complemento com o número total de espécies potenciais (Riqueza Específica Potencial), identificar quais os biótopos com maior valor ecológico e, portanto, avaliar quais as áreas com maior interesse conservacionista.

Uma vez identificados e caracterizados os diversos biótopos da área de estudo foi analisada a sua importância relativa, tendo em conta as espécies de vertebrados aí existentes e as suas particularidades intrínsecas. Sob uma perspectiva faunística, considerou-se a importância global de cada biótopo como o

resultado do seu valor parcelar para os vários grupos de vertebrados terrestres, interesses cinegético e piscatório.

Assim, foram utilizados sete factores avaliadores da relevância de cada biótopo:

- Importância para os anfíbios;
- Importância para os répteis;
- Importância para as aves;
- Importância para os mamíferos;

No presente trabalho a avaliação dos diversos factores discriminantes foi realizada de modo qualitativo, tendo-se aplicado a seguinte escala adaptada de SETRA (1983):

- **Nível 0** – sem interesse – 0 pontos
- **Nível 1** – com pouco interesse – 1 ponto
- **Nível 2** – interessante – 4 pontos
- **Nível 3** – com muito interesse – 9 pontos

O valor intrínseco de cada mancha vegetacional, ou Índice de Valorização do Biótopo (IVB), será o resultado do somatório dos seus valores parcelares, relativo a cada factor avaliador. Esta análise é realizada em separado numa perspectiva regional e nacional.

III.6.3.2 – Caracterização Geral das Comunidades Faunísticas

Anfíbios

Na área de estudo podem ocorrer 14 espécies de anfíbios das quais 10 são consideradas prioritárias (Anexo VIII – Tabela 1). De entre estas salienta-se a presença de espécies com estatuto de protecção e que simultaneamente constituem endemismos ibéricos: a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), com estatuto insuficientemente conhecido, incluída nos anexos II e IV da Directiva Habitats e a rã-ibérica (*Rana iberica*), incluída no anexo IV da mesma directiva. As espécies referidas encontram-se estreitamente associadas ao bom estado de conservação das linhas de água e das respectivas galerias ripícolas presentes.

O tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*) encontra-se também incluído no Anexo IV da directiva Habitats, e pode ocupar na área uma vasta gama de meios aquáticos, em lameiros, matos e bosques onde se abriga em sítios húmidos e sombrios.

O tritão-de-ventre-laranja (*Triturus boscai*) habita águas paradas e correntes, tanques, charcos lagoas e riachos. É também um endemismo ibérico.

O tritão-palmado (*Triturus helveticos*) pode ser encontrado em charcos, lagoas e tanques. Tem em Portugal o estatuto insuficientemente conhecido (K).

O sapo-parteiro (*Alytes obstetricans*) mostra normalmente preferência por zonas ripícolas e bosques associados. Apresenta tendencialmente uma preferência por substratos mais pedregosos e consta do Anexo B-IV do Decreto-Lei nº 140/99.

O discoglosso (*Discoglossus galganoi*) prefere também cursos de água e terrenos encharcados, ocorrendo dentro da área de estudo preferencialmente nas zonas ripícolas e nos lameiros e campos existentes nas margens dos cursos de água. É também um endemismo ibérico e consta do Anexo B-IV do Decreto-Lei nº 140/99.

O sapo-de-unha-negra (*Pelobates cultripes*), também incluído no Anexo B-IV do Decreto-Lei nº 140/99, encontra-se fortemente associado a locais de solo pouco compactado, como campos cultivados e pastagens.

A ocorrência de sapo-corredor (*Bufo calamita*) está associada a substratos com coberto vegetal pouco desenvolvido como os lameiros e os campos agrícolas. Durante a reprodução mostram preferência por massas ou cursos de água de pouca profundidade. Encontra-se também incluída no Anexo B-IV do Decreto-Lei nº 140/99.

A rela (*Hyla arborea*) mostra preferência por meios relativamente abertos como pastagens, lameiros e matos, encontrando-se frequentemente entre a vegetação devido aos seus hábitos arborícolas. Encontra-se também em charcos, permanentes ou temporários e em pequenas zonas de remanso nos cursos de água. Está também presente no Anexo B-IV do Decreto-Lei nº 140/99.

Para os anfíbios, as zonas Ripícolas (incluíndo as zonas de remanso, que formam pequenos charcos e canais de rega) e os lameiros e pastagens presentes na área de estudo, serão decerto os *habitats* com maior importância. A área de estudo apresenta uma importância elevada para os anfíbios devido ao número e estado de conservação das linhas de água presentes, e à abundância de micro-habitats que conservam elevado teor de humidade em zonas de bosque e matos.

Répteis

Neste grupo ocorrem potencialmente 21 espécies das quais se salientam sete espécies prioritárias (Anexo VIII – Tabela 2): o cágado (*Mauremys leprosa*) e o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) são espécies incluídas nos anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei nº 140/99. O lagarto-de-água, bem como a lagartixa-de-bocage e a lagartixa-de-carbonell são endemismos ibéricos. Salienta-se ainda a cobra-de-ferradura (*Coluber hippocrepis*) e a cobra-lisa-austríaca (*Coronella austríaca*) por constarem do anexo B-IV do Decreto-Lei nº 140/99 e a víbora-cornuda que em Portugal apresenta o estatuto de conservação Indeterminado (I).

A ocorrência do cágado é escassa no norte do país, sendo no entanto conhecida a sua ocorrência próximo da área de estudo, no Rio Olo, e apresentando as linhas de água estudadas condiçoes muito favoráveis à sua ocorrência.

O lagarto-de-água é uma espécie endémica da Península Ibérica, que em Portugal existe essencialmente a Norte do Tejo. Na área de estudo, deverá encontrar-se nas zonas mais húmidas, junto dos cursos de água sendo confirmada a sua presença nos rios Ovelha e Olo.

A cobra-lisa-austríaca prefere as zonas de Matos com afloramentos e as orlas de bosques em locais frescos e húmidos.

A cobra-de-ferradura pode ser encontrada em vários habitats mas tem preferência por áreas secas e expostas como as zonas pedregosas e de matos com afloramentos com pouco coberto vegetal.

A víbora-cornuda encontra-se normalmente associada a zonas rochosas com algum coberto arbustivo, pelo que na área de estudo deverá ter como habitats preferenciais as zonas de Matos com afloramentos com alguma densidade de cobertura.

Aves

Com base na informação obtida para o grupo das Aves (Anexo VIII – Tabela 3) é possível constatar a ocorrência potencial de 114 espécies para a área de estudo, o que corresponde a aproximadamente 41% do total de espécies que ocorrem em território continental. O valor inventariado é ainda de maior imprtância se se referir que nele nao estao incluidas aves marinhas, por a área nao se localizar junto ao litoral. Destas espécies, 40 (35% do total referenciado) apresentam um estatuto populacional de ameaça, estão incluídas no Anexo A-I do Decreto-Lei nº 140-99 (Directiva Aves) ou estão incluídas nas duas primeiras categorias SPEC (estes critérios estão definidos no ponto III.6.2.2).

Analisando em função da ocorrência ao longo do ciclo anual, verifica-se que destas espécies potenciais, apenas sete são invernantes, 3 são estivais e 2 são migradoras de passagem, ocorrendo 102 residentes. De acordo com os critérios acima referidos salientam-se neste grupo as espécies de maior importância conservacionista:

Com o estatuto Em Perigo (E) (SNPRCN, 1990):

A águia-real (*Aquila chrysaetos*), uma ave de rapina de grande porte, que se encontra igualmente citada no Anexo A-I do Decreto-Lei nº 140/99 e nos Anexos II das Convenções de Bona e de Berna. São conhecidos locais de nidificação na zona de estudo e também locais de caça e repouso. Contudo, esta é uma espécie cujos casais ocupam grandes territórios, que podem variar entre os 80 e os 150 km^2. Nas suas actividades de caça frequenta grandes espaços abertos próximos de escarpas rochosas, recorrendo principalmente a ladeiras desarborizada e áreas agrícolas (Pimenta e Santarém 1996). A águia-real é uma das maiores espécies de rapina e uma das que mais sofre devido à necessidade de grandes territórios, às baixas taxas de reprodução e à sua baixa capacidade de recuperar as *setbacks* (Faria 1995). De acordo com este autor o futuro desta águia na região depende essencialmente do tipo de uso do solo disponível.

O casal de águia-real da Serra do Marão é o último que se conhece de um núcleo de nidificação existente nesta região e encontra-se totalmente isolado de todos os outros casais que constituem a população destas águias no Norte do país.

Com o estatuto Vulnerável (V) (SNPRCN, 1990) ocorrem:

O abutre do Egipto (*Neophron percnopterus*) que se encontra também incluído no Anexo A-I do Decreto-Lei nº 140/99. A existência de terrenos de caça abertos e de fragas com fendas, onde possa nidificar, é uma condicionante da distribuição desta espécie e tornam a área de estudo propícia à ocorrência da espécie;

O grifo (*Gyps fulvus*) encontra-se normalmente associado ao habitat rupícola, podendo observar-se nos vales alcantilados desta área. Encontra-se presente no Anexo A-I do Decreto-Lei nº 140/99;

O tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), incluído também no Anexo I da Directiva Aves, está presente em *habitats* abertos, sem árvores ou com árvores dispersas, nomeadamente pousios, matos de serra e pastagens de planalto e serra. Esta espécie está presente numa extensão considerável da área de estudo;

O peneireiro-das-torres (*Falco naumanni*) é uma espécie ameaçada a nível mundial (SPEC 1) que também pode ocorrer na área de estudo. É uma espécie prioritária presente no Anexo A-I do Decreto-Lei nº 140/99. Este é o único local da região onde a espécie ocorre;

A rola-comum (*Streptopelia turtur*) é uma espécie estival que frequenta habitats mistos, com associações de culturas agrícolas e áreas arbóreas. Tem vindo a diminuir o seu efectivo como resultado da excessiva pressão cinegética e mortalidade das áreas de invernada;

O melro-de-água (*Cinclus cinclus*) é uma espécie exclusiva de *habitats* ribeirinhos de curso rápido e água limpa do norte e centro do país. O seu estatuto deve-se à sua sensibilidade a acções perturbadoras dos corredores lóticos;

A área Alvão/Marão (IBA PT 049 e Sítio R.N. Alvão/Marão) alberga um pequeno núcleo residente de gralha-de-bico-vermelho *(Pyrrhocorax pyrrhocorax)* que durante o Inverno vê aumentado o seu efectivo por indivíduos que chegam para se alimentarem (Costa *et al*. 2003). Nidifica em escarpas e vales alcantilados sujeitos a fraca pressão humana. É muito sensível à perturbação humana e às alterações das práticas agrícolas tradicionais pois alimenta-se sobretudo de insectos. Encontra-se referido no anexo A-I do Decreto-Lei nº 140/99. Desde a década de 70, a população desta espécie tem vindo a reduzir-se drasticamente quer no que diz respeito aos locais de ocorrência de nidificação, quer ao número de casais

reprodutores (Alvares *et al*. 1998). A última observação de um grupo de indivíduos desta espécie na serra do Alvão, data de Fevereiro de 2002 (Barbosa, 2001);

E o corvo (*Corvus corax*) cuja população se encontra em regressão em Portugal. Frequenta normalmente zonas abertas com ou sem agricultura e pouco povoadas.

Com o estatuto Raro (R) (SNPRCN, 1990) ocorrem:

O milhano (*Milvus milvus*), também incluído no Anexo A-I do Decreto-Lei nº 140/99, está presente em paisagens abertas com bosquetes ou árvores dispersas;

A águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) é potencial na área de estudo segundo Faria (1988). Esta espécie encontra-se em declínio acentuado na Europa, estando a sua distribuição confinada a apenas nove países mediterrânicos. O seu efectivo populacional foi recentemente estimado em menos de 1000 casais nidificantes. É uma espécie prioritária presente no Anexo A-I do Decreto-Lei nº 140/99;

O falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) encontrando-se também citada no Anexo A-I do Decreto-Lei nº 140/99. Nesta área o falcão-peregrino está associado a zonas abertas com abundância de presas (Cramp & Simmons 1980). Estas zonas encontram-se geralmente na proximidade de zonas húmidas, *e.g.* vales de rios e lameiros (Elias *et. al.* 1998);

A narceja-comum (*Gallinago gallinago*) que pode encontrar-se na área em estudo, em terrenos alagados, barragens e lameiros em zonas de média e alta altitude;

O bufo-real (*Bubo bubo*) que se encontra também incluído no Anexo A-I do Decreto-Lei nº 140/99. Apresenta uma distribuição descontínua em Portugal, acreditando-se que seja mais comum nas regiões do interior (Rufino 1989 *in* Pimenta e Santarém 1996). Esta espécie utiliza locais pouco habitados como sejam os vales rochosos, as grandes extensões de mato e ainda regiões de agricultura pouco desenvolvida (Rufino 1989). A perda de *habitat* encontra-se entre os seus factores de ameaça (SNPRCN 1990);

O andorinhão-real (*Apus melba*), uma espécie típica de escarpas em zonas altas e pouco habitadas;

A petinha-das-árvores (*Anthus trivialis*) cuja população nacional deverá ser reduzida de acordo com Rufino (1989). As observações desta espécie reportam-se principalmente a bosques frondosos de coníferas;

A ferreirinha-alpina (*Prunella collaris*) frequenta sobretudo áreas abertas em habitats montanhosos. Na área em estudo ocorre em zonas de matos abertos;

O papa-moscas-preto (*Ficedula hypoleuca*) parece preferir matas de folhosas associadas a zonas mais abertas;

E o dom-fafe (*Pyrrhula pyrrhula*) que habita manchas de carvalhal e bosques mistos de coníferas e folhosas.

Com o estatuto Indeterminado (I) (SNPRCN, 1990) ocorrem:

O tartaranhão-azulado (*Circus cyaneus*) cujo reduzido tamanho da população e da sua área de distribuição tornam-na uma espécie particularmente vulnerável em Portugal (Onofre *et al*., 1995 *in* Palma *et al*, 1999). A espécie tem regredido devido a perda e degradação de habitat e à perseguição. Utiliza searas e pastagens, entrecortadas por matos de urze (Rufino 1989);

O açor (*Accipter gentilis*), que está associado a uma paisagem mista de floresta e bosque com zonas agrícolas e/ou terreno aberto. Frequenta ainda matagais com árvores dispersas. Evita as paisagens muito compartimentadas ou demasiado contínuas. Ocorre frequentemente nos andares superiores das serras. Está incluído no Anexo A-I do Decreto-Lei nº 140/99;

O gavião (*Accipter nisus*) que consta também no Anexo A-I do Decreto-Lei nº 140/99. A espécie encontra-se associada a zonas mistas de bosquetes e de zonas agrícolas (Rufino 1989). As medidas de conservação destas espécies encontram-se intimamente ligadas à defesa do habitat florestal, necessário à nidificação (SNPRCN 1990);

O melro-das-rochas (*Monticola saxatilis*) que é uma das aves típicas desta paisagem. É considerada pouco abundante em Portugal. Pode observar-se acima dos 800 metros, principalmente em áreas rochosas com matos dispersos (urzais) intercalados com pastagens (Pimenta & Santarém 1996). A

alteração do revestimento vegetal das zonas onde ocorre poderá ser um factor de ameaça para esta espécie (SNPRCN 19990);

E a sombria (*Emberiza hortulana*) que frequenta habitats mistos de urzal e pastagem, normalmente com pedras. Encontra-se também referida no anexo A-I do Decreto-Lei nº 140/99.

Com o estatuto Insuficientemente Conhecido (K) (SNPRCN, 1990) ocorrem:

O falcão-abelheiro (*Pernis apivorus*) que é uma ave que frequenta grandes manchas florestais (de carvalhos ou pinheiros) entrecortadas por terrenos abertos, de seara, pasto ou pousio. É relativamente escasso em toda a área de distribuição e está presente no Anexo A-I do Decreto-Lei nº 140/99;

A águia-cobreira (*Circaetus gallicus*) encontra-se também incluída no Anexo A-I do Decreto-Lei nº 140/99. No território nacional frequenta grandes extensões de áreas abertas com matos, afloramentos rochosos e árvores dispersas, ou associadas a pequenas manchas florestais (SNPRCN 1990). Caça em terreno aberto ou pouco arborizado, nidificando em zonas mais florestadas (Rufino 1989). De acordo com este autor a espécie é rara na região noroeste do país. Entre os seus factores de ameaça encontra-se a destruição do *habitat* e a perturbação dos locais de nidificação (SNPRCN 1990);

O noitibó-da-europa (*Caprimulgus europaeus*) frequenta sobretudo habitats mistos de bosque e zonas abertas e consta do Anexo I do Decreto-Lei nº 140/99.

Com este estatuto de conservação, merecem ainda referência: o ógea (*Falco subbuteo*), a galinhola (*Scolopax rusticola*), o pombo-bravo (*Columba oenas*), o cuco-rabilongo (*Clamator glandarius*), o bufo-pequeno (*Asio otus*) e o torcicolo (*Jynx torquilla*).

O milhafre-preto (*Milvus migrans*), guarda-rios (*Alcedo athis*), a cotovia pequena (*Lullula arborea*), a petinha-dos-prados (*Anthus campestris*) e a felosa-do-mato (*Sylvia undata*), embora consideradas Não Ameaçadas (NT) em Portugal, constam do Anexo AI do Decreto-Lei nº 140/99.

Considera-se que esta área apresenta condiçoes favoráveis à ocorrência quer de um elevado elenco avifaunístico como de um elevado número de espécies prioritárias com elevado valor de conservação, considerando-se de valor **muito elevado** para este grupo.

Mamíferos

Com base na análise da Tabela 4 – Anexo VIII é possível constatar a ocorrência de 40 espécies de mamíferos para a área de estudo, o que corresponde a aproximadamente 60% do total de espécies que ocorrem em território continental.

Destas espécies, 15 (38% do total referenciado) apresentam um estatuto populacional de ameaça. No que diz respeito ao grupo dos mamíferos, a espécie mais importante a destacar é o **lobo-Ibérico** (*Canis lupus signatus*). Na Península Ibérica, a área de distribuição deste predador restringe-se ao quadrante noroeste, estando classificado como Espécie Vulnerável em Espanha e como Espécie Em Perigo de Extinção, em Portugal. Desde 1988, que considerada a evolução dos efectivos populacionais nacionais, o lobo ibérico foi classificado com o estatuto legal de espécie estritamente protegida em Portugal – Lei nº 90/88 de 13 de Agosto ICN/LIFE (1997). No entanto, esta regulamentação não tem sido suficiente para travar os problemas de conservação que este predador apresenta. Assim, qualquer tipo de ameaça sobre a actual distribuição deste carnívoro deve ser encarada com a maior preocupação.

As soluçoes em estudo situam-se entre dois núcleos populacionais de lobo conhecidos: o núcleo de Alvao/Marao, cuja área se centra a Norte da Solução 1, e o núcleo de Carvalho-do-Rei/Serra da Aboboreira, a Sudoeste das Soluçoes 3 e 4 (José Nascimento/ICN e Gonçalo Costa/Grupo Lobo, *com. pess.*). Estes grupos deslocam-se, considerando-se a área intermédia, onde se desenvolvem todas as soluçoes, potencial para a sua ocorrência. A confirmar estas deslocaçoes, constatou-se maior incidência de atropelamentos da espécie, no actual IP4, entre a Boavista e a Torgueda (José Nascimento/ICN, *com.pess.*).

Abrangendo a área de estudo decorre um projecto do Instituto de Conservação da Natureza, através Parque Natural do Alvão, que consiste no desenvolvimento de um Programa de Conservação e Monitorização do Lobo e Estabelecimento de Medidas de Protecção e Gestão de Habitats. Este programa implica: Acompanhamento periódico e sistemático dos grupos familiares (alcateias), identificação de zonas de reprodução e inventariação e caracterização de locais de criação (lobeiras); Acompanhamento, avaliação e vistoria de prejuízos provocados por este carnívoro; Pagamento das indemnizações relativas aos danos decorrentes dos prejuízos, de acordo com a lei em vigor; Acções de sensibilização sobre a problemática da conservação da espécie, conflitos com o homem e impactos económicos, ao nível do meio escolar e universitário, rural (criadores de gado), associações de agricultores e produtores de gado, administração e instituições em geral.

Este projecto reflecte a importância que a população de lobo-Ibérico presente na área de estudo tem na actual distribuição e efectivos desta espécie em território nacional. De facto aqui reúnem-se condições favoráveis à sua presença e conservação como baixa perturbação humana, habitats relativamente bem conservados, presença de ungulados selvagens, como o corço e o javali, suas presas preferenciais, e altas densidades de gado, suas presas de recurso (José Nascimento/ICN, Gonçalo Costa/Grupo Lobo, *com.pess.*).

Por associação lógica destaca-se a presença confirmada de **corço** (*Capreolus capreolus*), espécie que necessita de manchas florestais ou arbustivas altas para se abrigar. De facto a manutenção desta espécie é importante não só pelo seu valor específico como por ser fundamental à conservação do lobo, que prefere capturar presas selvagens a domésticas e assim evita uma maior perseguição por parte do homem, um dos seus maiores factores de mortalidade. O corço encontra habitat preferencial para a sua ocorrência entre Ansiães e Campeã (José Nascimento/ICN, Gonçalo Costa/Grupo Lobo, *com.pess.*).

O grupo dos **quirópteros** é igualmente muito importante na área de estudo, especialmente com o conhecimento das espécies ocorrentes na área adjacente do PNA, onde este grupo está bem estudado. É de salientar que, embora o presente estudo não intercepte o PNA, dada a sua proximidade, a grande mobilidade das espécies e o facto de existirem habitats que podem servir como áreas de alimentação deste grupo, considera-se que facilmente as comunidades de quirópteros existentes na área protegida se possam deslocar sobre a área de estudo. Nesta perspectiva, foram inventariadas 14 espécies de morcegos, São de salientar então as espécies com estatuto Em Perigo: o Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), Morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposiderus*), Morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*), Morcego-de-franja (*Myotis nattereri*); Vulnerável: Morcego-arborícola-pequeno (*Nyctalus leisleri*), Morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*); e Raro: Morcego-rabudo (*Tadarida teniotis*).

No que diz respeito a ameaças para este grupo, a componente antropogénica é a grande preocupação. A perturbação dos abrigos é provavelmente a causa mais importante do declínio dos morcegos cavernícolas no nosso país, especialmente agora que recentemente as grutas portuguesas são, cada vez mais, perturbadas por visitantes. A destruição dos abrigos também é um dos factores mais importantes, pois são relativamente poucos os abrigos subterrâneos disponíveis para as espécies cavernícolas, que deles estão dependentes, e o homem já destruiu importantes abrigos do país.

A destruição dos biótopos de alimentação é outro aspecto preocupante, pois tendo grandes necessidades energéticas, as nossas espécies de morcegos dependem de zonas de caça com elevadas densidades de insectos, e as novas formas de exploração agrícola tornam em geral a paisagem muito menos propícia para estes animais. Sem dúvida que a implementação da rodovia em estudo poderá ser uma fonte causadora das ameaças acima referidas.

A Norte da área de estudo, já fora dos limites do parque natural, localiza-se um abrigo de hibernação de Morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*), uma espécie em perigo de extinção no nosso país. Este abrigo alberga centenas de indivíduos durante o Inverno e apenas se conhece outra colónia deste tipo para esta espécie, situada no Algarve. A única colónia de criação conhecida no norte situa-se em Miranda do Douro e é provável que sejam estes animais que hibernem na mina abandonada (Rainho *et al.*, 1998). Este artigo é considerado importante a nível nacional com base nos critérios definidos por Palmeirim e Rodrigues (1993) e alberga também Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*). Ainda dentro do limite do PNA localiza-se o único abrigo de morcego-de-bigodes (*Myotis mystacinus*) até agora encontrado no nosso país.

É de destacar, nos sistemas aquáticos (rios e ribeiras), a **toupeira-de-água** (*Galemys pyrenaicus*) (Vulnerável) em duas áreas principais: Corgo, a sul de Vila Real onde apresenta habitat potencial para a espécie no próprio rio Corgo e restantes troços da ribeira de Tenha, no Rio Aguilhão e no rio Sordo e restantes ribeiras afluentes; e Olo, já mais afastada da área de estudo onde apresenta ocorrência no próprio rio Olo e na Ribeira de Fervença, bem como habitat potencial nos restantes troços do rio Olo e ribeiras afluentes.

Igualmente de referir, a **lontra** (*Lutra lutra*) de estatuto Indeterminado, espécie abundante em Portugal mas seriamente ameaçada em toda a Europa, e que está mencionada nos Anexos II da Convenção de Berna e nos Anexos II e IV da Directiva Habitats. Esta presente na maioria dos rios e ribeiras da área de estudo, apresentando na sua generalidade boas condições para a presença desta espécie.

É igualmente de destacar a presença do esquilo-vermelho (*Sciurus vulgaris*). É uma espécie Rara em Portugal, o que significa que as populações nacionais desta espécie são pequenas e correm algum risco. Encontra-se no Norte do país (Parque Nacional da Peneda-Gerês e Parque Natural de Montesinho) e Monsanto e presentemente encontra-se em expansão para Sul. No século XVI foi considerado extinto em Portugal. Na área de estudo, durante as prospecções de campo para este estudo, foram encontrados

dois animais mortos, um na zona de Vila Marim próximo da solução 1 (Figura III.6.9) e outro ao km 2,5 das soluçoes 3 e 4, próximo de Vinhateiro.

Figura III.6.9 – Esquilo-vermelho (*Sciurus vulgaris*) encontrado morto durante as prospecções de campo perto de Vila Marim.

Das espécies de mamíferos referenciadas para a área de estudo destaca-se a possibilidade de presença de Gato-bravo (*Felis silvestris*), espécie seriamente ameaçada em toda a Europa e pouco abundante em Portugal, e que está mencionada nos Anexos III da Convenção de Berna e no Anexo IV da Directiva Habitats.

Destaca-se ainda o Musaranho-de-dentes-brancos (*Crossidura russula*) que consta do Anexo II da Directiva Habitats.

De um modo global pode considerar-se que a área de estudo apresenta um **valor para a conservação dos mamíferos elevado**, uma vez que apresenta um número já considerável de espécies com estatuto de protecção (especialmente Lobo-Ibérico e no grupo dos Quirópteros) com os habitats mais representativos na área de estudo favoráveis para os mamíferos.

Lepidópteros

Embora não tenha sido realizada uma amostragem dirigida a este grupo de insectos importa salientar a presença na área de estudo de uma espécie de lepidóptero, *Maculinea alcon,* uma das borboletas mais raras de Portugal, onde se encontra actualmente ameaçada. Esta espécie tem habitats muito localizados, sendo exclusiva das turfeiras e dos matos higrófilos, habitats raros no nosso país, mas presentes na área de estudo. No sítio Alvão/Marão encontram-se nove das catorze populações conhecidas em Portugal (Maravalhas, 2002). Tendo em conta que grande parte da área de estudo se sobrepõe a este sítio é possível que os traçados em estudo atravessem a área de distribuição desta espécie.

Ictiofauna

Para este grupo foi efectuado um levantamento das principais linhas de água, bem como uma noção das espécies mais determinantes em cada curso de água.

O rio Olo é um curso de água de média a pequena dimensão, correndo num vale encaixado e com boa qualidade de água. A fauna piscícola inclui truta (*Salmo truta*), escalo (*Leuciscus carolitertii*), boga (*Chondrostoma polylepis*) e enguia (*Anguilla anguilla*), esta ultima rara (Queiroz *et al*, 1998).

O rio Corgo é um curso de água de média dimensão, correndo num vale bastante encaixado e as suas margens encontram-se bem conservadas, com uma vegetação ripícola bem desenvolvida e com razoável qualidade de água. A fauna piscícola inclui escalo (*Leuciscus carolitertii*) e boga (*Chondrostoma polylepis*) (Queiroz *et al*, 1998).

O rio Aguilhão é um curso de água de média a pequena dimensão, correndo num vale de encostas bastante declivosas e com aparente boa qualidade de água. A fauna piscícola inclui truta (*Salmo truta*) (Queiroz *et al*, 1998).

O rio Sordo é um curso de água de média a pequena dimensão, correndo num vale pouco encaixado e com aparente boa qualidade de água. A fauna piscícola inclui truta (*Salmo truta*), espécie dominante nos troços superiores e o escalo (*Leuciscus carolitertii*) e a enguia (*Anguilla anguilla*), especialmente nos troços situados mais a sul (Queiroz *et al*, 1998).

As espécies de peixes identificadas têm interesse conservacionista e as linhas de água apresentam actualmente condiçoes favoráveis à sua ocorrência. Este estudo, no entanto, nao se vai alongar sobre este grupo, pois nao se projectam afectaçoes dos caudais e características ecológicas das linhas de água presentes.

III.6.3.2.1 – Valorização dos Biótopos

No Quadro III.6.1 consta a importância relativa dos vários biótopos que ocorrem na área de estudo para cada grupo faunístico, com base nas espécies referenciadas (Tabelas 1-4 do Anexo VII) e nas espécies consideradas prioritárias. A escala de pontuação é adaptada de Setra (1983), consoante a metodologia descrita no ponto III.6.2.2, e permite calcular o Índice de Valorização do Biótopo (IVB).

Biótopos	Anfíbios	Répteis	Aves	Mamíferos	IVB
Bosque	9	9	9	9	36
Pinhal	4	4	4	4	16
Ripícola	9	9	9	9	36
Matos	4	9	9	4	26
Agrícola	4	4	9	4	21

Quadro III.6.1 – Importância relativa dos vários biótopos para a fauna da região (escala regional). IVB – Índice de Valorização do Biótopo. Escala de pontuação (adaptada de SETRA, 1983): sem interesse – 0 pontos; com pouco interesse – 1 ponto; interessante – 4 pontos; muito interessante – 9 pontos.

É de realçar que, de uma forma geral, os biótopos em questão apresentam importância elevada para os vários grupos de fauna analisados, o que reflecte o alto valor ecológico da área de estudo. O Bosque e o Ripícola sao os biótopos mais valorizados, apresentando os Matos ainda valores relativamente elevados de valorização, baixando essa valorização progressivamente para, Agrícola e para Pinhal.

Matos

É um habitat com importância média para os anfíbios. Apenas as espécies com menos necessidades hídricas ocorrem, como a salamandra-de-costas-salientes e os sapos. As espécies com mais afinidade por habitats rochosos são o sapo-de-unha-negra, o sapo e o sapo-corredor.

Os répteis podem aqui encontrar abrigo com facilidade e simultaneamente a possibilidade de ter abundante exposição solar que lhes permite fazer termorregulação sem estarem muito expostos. Algumas espécies de lagartixas, cobras e as cobras-de-pernas parecem preferir zonas pedregosas e rochosas. Este é um habitat com elevada importância para os répteis.

Este é um biótopo de extrema importância para algumas das aves que frequentam a área de estudo e que em simultâneo apresentam um elevado valor conservacionista: é o caso do abutre-do-egipto, do grifo, águia-real, águia-de-bonelli, falco-peregrino, bufo-real, melro-das-rochas e gralha-de-bico-vermelho que procuram as zonas rochosas e montanhosas para refúgio e nidificação. Os matos de planalto constituem *habitats* muito importantes, ocorrendo espécies típicas e cujas populações são consideradas importantes a nível nacional, o chasco, as cotovias, o rabirruivo, a ferreirinha, a fuinha-dos-juncos e a sombria.

Este é um biótopo de importância intermédia para o grupo dos mamíferos. Os matos mais densos podem disponibilizar abrigo para mamíferos de médio e pequeno porte. Os matos rasteiros, muito pedregosos, localizados nas cumeadas, apesar de aparentemente serem muito expostos, são importantes áreas de refúgio para espécies sensíveis dado praticamente não serem alvo de perturbação humana. Neste habitat é comum a ocorrência de espécies como o gato-bravo, o javali e a doninha. De destacar a presença do corço, como complemento do mosaico de habitats que esta espécie necessita.

Bosque

A humidade presente neste tipo de biótopo torna-o atractivo para todos os anfíbios presentes na área de estudo, que nele podem encontrar refugio, alimentação e locais de reprodução adequada. Este biótopo é muito importante para este grupo faunístico, nele podem ocorrer todas as espécies potenciais.

Neste biótopo ocorrem quase todas as espécies de répteis exceptuando-se aquelas que apresentam dependência do meio aquático. É um biótopo com elevada importância para os répteis e particularmente para as cobras.

Este é o biótopo onde ocorre a maior percentagem de aves presentes na área de estudo. Constitui habitat de alimentação para quase todas as aves de rapina; constitui habitat preferencial para muitas espécies das famílias Muscicapidae, Paridae, Frigillidae, para o noitibó-da-europa, torcicolo, dom-fafe e

bico-grossudo. Apresenta uma elevada importância para este grupo uma vez que constitui habitat de refúgio, alimentação e reprodução para muitas espécies.

Este é o biótopo onde ocorre potencialmente uma grande percentagem de mamíferos presentes na área de estudo (73%). Apresenta uma elevada importância para este grupo uma vez que constitui habitat de refúgio, alimentação e reprodução para muitas espécies, das quais e destacam o Lobo-Ibérico, o gato-bravo e a fuinha. O sub-coberto arbustivo, associado em algumas zonas, ao bosque, potencia a ocorrência de espécies como o javali e o corço, especialmente quando perto de áreas agrícolas.

Pinhal

É um biótopo com importância média para os anfíbios pois, nas zonas em que é mais complexo, permite a ocorrência de várias espécies. No entanto, de um modo geral, nao disponibiliza condiçoes de humidade adequadas à ocorrência do grupo. O sapo-corredor ou o sapo-parteiro correspondem às espécies com maior probabilidade de aqui serem encontradas.

Para os répteis, este biótopo tem um valor intermédio, dependente essencialmente do grau de insolação e da disponibilidade de abrigo que estas formações permitem ao nível do solo e do estrato arbustivo. Destaca-se a ocorrência possível de cobra-cega, associada à presença de pedras, e de cobra-de-ferradura, que é considerada espécie prioritária. Nas áreas de formaçoes vegetacionais mais simples apenas tenderao a ocorrer as espécies de répeis mais comuns, como a lagartixa-do-mato, o sardao, as cobras rateira e de escada.

Este biótopo apresenta um valor intermédio para a avifauna. O sub-coberto arbustivo, associado em algumas zonas, ao pinhal, possibilitam a ocorrência de espécies extremamente específicas em termos ecológicos. Assim, encontramos com frequência, a carriça, toutinegras, felosas, chapins, corvídios e fringilídeos. Para espécies com hábitos florestais, como as trepadeiras, os pica-paus e o cruza-bico, constitui habitat preferencial. Nos locais onde às plantações de resinosas se juntam outras espécies exóticas como eucaliptos e acácias deixa de estar presente o estrato arbustivo e reduz-se o número de espécies de aves que se encontram associadas a este biótopo. Nesse caso podem ainda ocorrer, o peto-verde, o pica-pau-malhado-grande, o papa-figos, o chapim-real e o verdilhão-comum.

Este biótopo pode assumir alguma importância para a mamofauna, pois nas zonas com sub-coberto arbustivo, é possível a ocorrência de espécies como a fuinha, a geneta e mesmo alguns micromamíferos.

De destacar a presença do esquilo-vermelho, espécie arborícola que se encontra maioritariamente no topo das árvores e prefere as florestas de coníferas. No entanto, na área de estudo, estas áreas sao sujeitas a cortes periódicos, sendo muito simplificadas,

Ripícola

Este é o habitat mais importante para os anfíbios na medida em que todos eles dele dependem numa parte do seu ciclo de vida. Todas as espécies de anfíbios aqui podem ocorrer, destacando-se a salamandra-lusitânica e a rã-ibérica, espécies prioritárias, que vivem exclusivamente na dependência deste habitat. As boas condiçoes das linhas de água atravessadas promovem a presença de um elevado número de espécies.

As zonas ripícolas constituem biótopos de importância elevada por serem habitat preferencial para algumas das espécies prioritárias como o cágado e o lagarto-de-água. Nas zonas em que a vegetação das margens for mais densa, associada à existência de afloramentos e aglomerados rochosos, poderá ser propício à ocorrência de víbora-cornuda.

Em termos de avifauna, a importância do biótopo é elevada. É comum a ocorrência de espécies como a galinhola, a narceja, a garça-cinzenta as várias andorinhas, o andorinhão-preto e a alvéola-cinzenta, que se alimentam da fase adulta de inúmeros insectos aquáticos. Destacam-se como espécies exclusivas das formações ripícolas: o rouxinol-bravo o guarda-rios, o melro-d'água e o papa-figos que utiliza o estrato arbóreo das galerias para nidificar. As zonas ripícolas são também frequentemente utilizadas pelas rapinas nocturnas como local de caça.

Para a maior parte dos mamíferos assume extrema importância (cerca de 85% dos mamíferos inventariados apresenta ocorrência neste habitat). É especialmente importante: como zona de refúgio sendo de destacar a toupeira-de-água e da lontra, exclusivamente dependentes deste habitat; como área de alimentação, especialmente para o grupo dos Quirópteros e também para as espécies anteriormente referidas; e ainda como corredor de passagem e dispersão para a maioria dos mamíferos.

Agrícola/Lameiros

Em termos de número de espécies possíveis é um habitat aparentemente bastante favorável ao grupo. No entanto, tal deve-se essencialmente à elevada disponibilidade hídrica que se encontra nos lameiros,

nas áreas mais secas, como por exemplo nas vnhas, a situaçao inverte-se deixando de apresentar condiçoes propícias a essas ocorrências. Assim, de uma forma geral, é considerado de interesse intermédio.

Este biótopo apresenta uma importância intermédia para os répteis. Os muros e sebes que separam os campos agrícolas potenciam a presença de um número elevado de espécies. No entanto, as espécies favorecidas correspondem às espécies mais comuns.

Os terrenos agrícolas apresentam algumas características que favorecem a presença de diversas espécies de avifauna, assumindo bastante importância. Um elevado número de espécies pode utilizar este *habitat* como local de alimentação ou abrigo. A existência de parcelas agrícolas com vários tipos de culturas (hortas, olivais, pastagens, vinhas) separadas por sebes favorece a existência de espécies com características antropófilas e florestais (columbídeos) que deverão ocorrer com maior abundância. Fornece condições para alvéolas e cotovias, entre os quais a cotovia-de-poupa e a cotovia-pequena e abrigo para alguns turdídeos e silvídeos. Os terrenos abertos e particularmente os lameiros, frequentemente ricos em espécies presas são geralmente utilizados pelas rapinas diurnas e nocturnas como áreas privilegiadas de caça. Salienta-se também a importância das pastagens de altitude para a gralha-de-bico-vermelho que os utiliza para a sua alimentação à base de insectos.

Em termos de mamofauna, representam um interesse intermédio. Constituem habitat de alimentação para algumas espécies, com destaque para os micromamíferos e alguns mamíferos carnívoros. O corço e o javali usam igualmente este habitat pelo que pode constituir um habitat importante para o lobo-Ibérico.

III.6.4 – IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS SENSÍVEIS

Foram consideradas como áreas sensíveis:

- Áreas ocupadas por habitats presentes no anexo B-I do Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de Abril (Directiva Habitats), Desenho EIA-RB–IP4–AM/VR(IP3)–10 Habitas Naturais.
- Áreas com associaçoes florísticas ou de ocorrência de espécies com interesse ecológico, Desenho EIA-RB–IP4–AM/VR(IP3)–09.
- Áreas de ocorrência de espécies prioritárias particularmente raras, Desenho EIA-RB–IP4–AM/VR(IP3)–08

III.7 – QUALIDADE DO AR AMBIENTE

III.7.1 – INTRODUÇÃO

A qualidade do ar de uma determinada região está fortemente relacionada com as actividades económicas que aí se praticam, bem como com as características do uso do solo presentes. Nas últimas décadas têm vindo a ser desenvolvidos esforços para munir o território nacional com uma rede que permita uma cobertura razoável no que respeita à monitorização da qualidade do ar, complementadas com campanhas pontuais de medição. No entanto, não existe ainda informação relevante, que possibilite uma caracterização consistente da qualidade do ar em determinadas regiões. Para a área em análise não foram encontrados dados relevantes.

Para a elaboração deste descritor recorreu-se a todo o tipo de informação de que alguma forma pudesse contribuir para a definição do estado da qualidade do ar da região.

III.7.2 – CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

A zona do projecto em estudo integra-se na NUT II, região Norte, sub-região Tâmega nos concelhos de Amarante e Baião, e na sub-região Douro nos concelhos de Vila Real, Santa Marta de Penaguião, Mesão Frio e Peso da Régua.

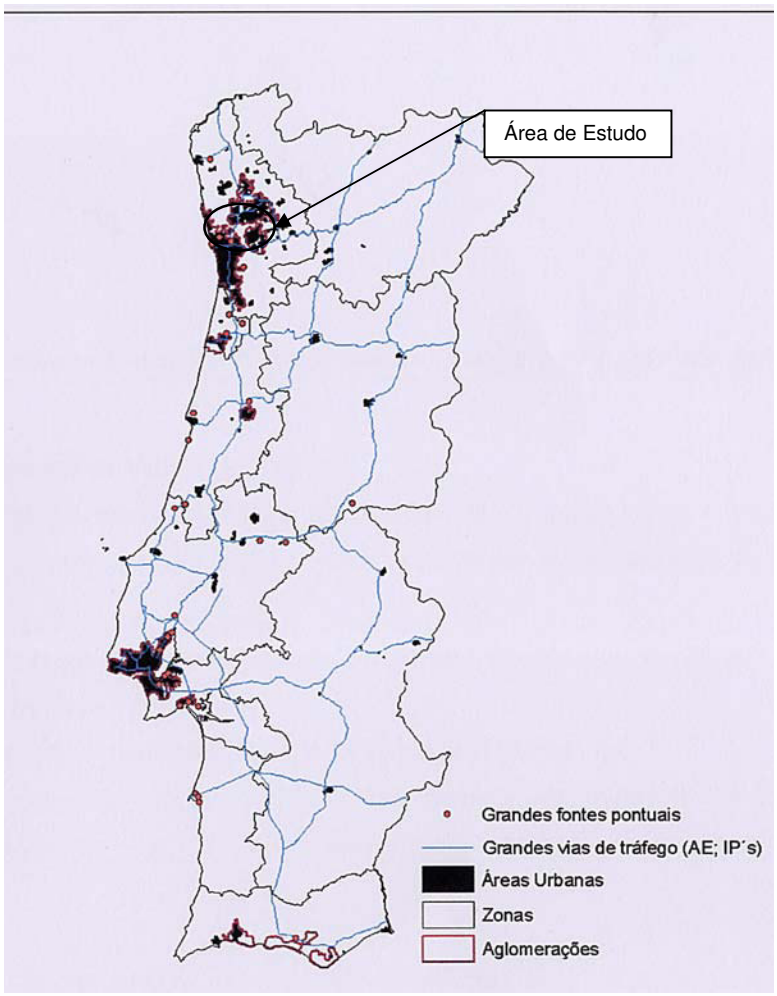
A caracterização da qualidade do ar ambiente foi realizada com base na " Avaliação Preliminar da Qualidade do Ar em Portugal, no âmbito da Directiva 1999/30/CE – SO2, NO2, NOx, PM10 e Pb" do Instituto do Ambiente, 2002.

De acordo com este relatório a área de estudo enquadra-se na zona Interior Norte, que possui uma área 14830 km^2 com uma população residente de 643 606 habitantes e uma densidade populacional de 43, 40 hab. / km^2, uma das mais baixas do país só ultrapassada pela zona Alentejo Litoral e Alentejo Interior. A densidade mais elevada corresponde à aglomeração AML – Norte com 3607, 88 hab. / km^2.

O referido relatório não tem como objectivo fundamental a verificação do cumprimento da legislação, mas fornecer informação útil sobre a qualidade onde não existem dados sobre a mesma e apoiar as estratégias de avaliação e protecção do recurso.

Tendo em atenção o objectivo do presente EIA e sabendo já à partida que não estamos em face de uma zona critica em termos da qualidade do ar os resultados e conclusões veiculadas no relatório do IA são consideradas suficientes para sustentar a caracterização da situação de referência.

Na área em análise não se encontram referenciadas fontes poluentes significativas, como se constata da observação da figura seguinte:



Fonte: Instituto do Ambiente

Figura III.7.1 – Localização das Principais Fontes Poluentes

Esta zona está referenciada em zona a ser considerada para monitorização da qualidade do ar ambiente para a protecção dos ecossistemas e vegetação.

Relativamente às estações fixas de monitorização existem apenas três, Bragança, Castelo Branco e Mação, todas localizadas muito longe da área em análise. Pelo que se deverá considerar os resultados obtidos através dos tubos de difusão método que abrangeu todo o território nacional.

Na zona interior Norte foram seleccionadas para este método, como áreas urbanas, as cidades de Vila Real e Bragança e como área rural de fundo Peso da Régua.

Da análise dos resultados obtidos no relatório anteriormente referido, verifica-se que para a área urbana de Vila Real apenas o parâmetro NO2 apresenta concentrações no Limite Superior de Actuação, ou seja é necessário o acompanhamento dos valores de concentração deste parâmetro, que para o caso em análise se encontra relacionado com os níveis de tráfego dentro do aglomerado urbano. É de salientar que os corredores em análise aproximam-se do aglomerado urbano, mas não se desenvolvem dentro do mesmo.

Verifica-se que para o parâmetro PM10 tanto para as áreas urbanas como rurais de fundo os valores são elevados, podendo muitos deles ser atribuídos as causas naturais.

De uma forma geral e de acordo com o relatório do IA estima-se que o ar ambiente na área em estudo apresente qualidade dentro dos limites legislados, de acordo com a tipologia das áreas (área urbana e área rural de fundo).

III.7.2.1 – Identificação das Principais Fontes Poluentes

Na análise de identificação das principais fontes emissoras de poluição ao nível da área em estudo as únicas fontes susceptíveis de emitirem poluição serão as pedreiras, o actual IP4 e as principais estradas nacionais (EN 2, EN 101, EN 313), os aglomerados de maiores dimensões (Amarante e Vila Real) e a Zona Industrial de Vila Real.

Relativamente às fontes poluentes identificadas:

- **Indústria**: verifica-se que estas não têm grande preponderância na qualidade do ar na região atravessada pelos traçados, uma vez que não foram identificadas grandes indústrias responsáveis

por emissões atmosféricas. As pedreiras existentes também não são preponderantes para a degradação da qualidade do ar da região, no entanto são responsáveis pela emissão de partículas em suspensão;

- **Circulação Rodoviária:** na região em estudo existem algumas estruturas rodoviárias como o IP4, EN2, EN 101 e EN313, que são responsáveis pela emissão de alguns poluentes como o NO_x, CO e CO_2**.** As restantes vias existentes demonstram características de tráfego local ;

- **Aglomerados:** os aglomerados de maiores dimensões (Amarante e Vila Real) existentes na região em estudo são os que mais contribuem para a degradação da qualidade do ar através da maior circulação rodoviária que se verifica;

- **Agrícolas:** apesar de não ser significativo é de referir que os veículos associados às actividades agrícolas (principalmente vinha) existentes na região contribuem como fontes poluidoras, principalmente com emissões de COV's, CH_4, N_2O e NH_3 para a atmosfera.

III.7.2.2 – Condições de Dispersão de Poluentes Atmosféricos

O conhecimento do regime geral dos ventos é fundamental nos estudos de previsão de dispersão de poluentes no ar, bem como a morfologia do terreno, por poder constituir uma barrira natural à dispersão.

De acordo com os dados da estação climatológica mais próxima do traçado Vila Real, constata-se que:

- Os ventos dominantes são do quadrante Sudoeste (10.5%). %). A velocidade média mais elevada corresponde ao quadrante Noroeste, com uma valor de 11,6 km/h. A média anual da frequência de situações de calmaria é de 39,9%, registando-se, por ano, 2.0 dias com ventos com velocidade igual ou superior a 36,0 km/h.

O clima é influenciado pela Serra do Marão e pela presença da Serra do Alvão localizada a Norte do traçado.

Face a estes dados e à existência de uma orografia acidentada, assim como a ocorrência de situações de calmaria com alguma frequência, possam dificultar a dispersão de poluentes atmosféricos, contribuindo para uma redução da qualidade do ar. No entanto, é de salientar que as fontes poluidoras existentes na região são diminutas, pelo que é de prever que a qualidade do ar na região em estudo seja boa.

Considera-se que o descritor da qualidade do ar não irá permitir fazer-se a diferenciação entre os traçados em análise.

III.8 – COMPONENTE SOCIAL

III.8.1 – METODOLOGIA

A caracterização social da área em estudo será efectuada para a unidade administrativa dos concelhos atravessados procurando, sempre que os dados estatísticos o permitam, comparações ao nível das freguesias.

Será efectuada a caracterização populacional e territorial, a estrutura económica e as condições das habitações existentes. Será, ainda, efectuada uma descrição da área de estudo.

A componente populacional será analisada numa perspectiva dinâmica, pretendendo-se traçar uma tendência de comportamento das variáveis que mais tradicionalmente a definem: evolução e padrão de crescimento da população, estrutura etária e nível de instrução da população. Para o estudo da componente territorial será analisado o padrão de ocupação do espaço, através da densidade populacional.

A estrutura económica será caracterizada através da análise da população activa e desempregada e dos sectores económicos.

O estudo das condições de habitação será elaborado com o objectivo de avaliar os níveis de atendimento das redes de abastecimento de água, energia eléctrica e saneamento básico dos alojamentos e edifícios existentes.

Por fim será efectuada a caracterização dos corredores que engloba a descrição dos aglomerados populacionais, actividades económicas e rede viária existente ao longo dos traçados. Será ainda analisada a sinistralidade nas principais vias que atravessam a zona em estudo e que são utilizadas pela população dos concelhos em análise.

Para a caracterização deste descritor foram consultados os seguintes documentos:

- INE, Censos 1981, XII Recenseamento Geral da População, II Recenseamento Geral da Habitação, Resultados Definitivos;

- INE, Censos 1991, XIII Recenseamento Geral da População, III Recenseamento Geral da Habitação, Resultados Definitivos;
- INE, Censos 2001, XIV Recenseamento Geral da População, IV Recenseamento Geral da Habitação, Resultados Definitivos;
- INE, Anuário Estatístico da Região Norte 1999 – Direcção Regional do Norte;
- PDM do Concelho de Amarante (2003);
- PDM do Concelho de Baião (1995);
- PDM do Concelho de Vila Real (1993, alterado em 2000);
- PDM do Concelho de Santa Marta de Penaguião (1995, alterado em 1997);
- PDM do Concelho de Mesão Frio (1995, alterado em 1996);
- PDM do Concelho de Peso da Régua (1995, alterado em 1996);
- Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro (UTAD, 2003).

III.8.2 – BREVE ENQUADRAMENTO REGIONAL

A localização dos traçados em análise integram-se na NUT II, região Norte, sub-região Tâmega nos concelhos de Amarante e Baião, e na sub-região Douro nos concelhos de Vila Real, Santa Marta de Penaguião, Mesão Frio e Peso da Régua. No Quadro III.8.1 apresentam-se os concelhos e as freguesias interceptados.

CONCELHOS	FREGUESIAS
Amarante	**Aboadela**, Aboim, **Ansiães**, Ataíde, **Bustelo**, **Canadelo**, **Candemil**, **Carneiro**, **Carvalho de Rei**, **Cepelos**, Chapa, Fregim, Freixo de Baixo, Freixo de Cima, Fridão, Gatão, **Gondar**, **Jacente**, Lomba, Louredo, **Lufrei**, **Madalena**, Mancelos, Oliveira, **Olo**, **Padronelo**, Real, Rebordelo, Salvador do Monte, **Sanche**, Figueiró (Santa Cristina), Figueiró (Santiago), Amarante (São Gonçalo), Gouveia (S. Simão), Telões, Travanca, Vila Caiz, **Varzéa**, **Vila Chã do Marão**, Vila Garcia
Baião	Ancede, Campelo, Covelas, Frende, **Gestaçô**, Gove, Grilo, **Loivos do Monte**, Loivos da Ribeira, Mesquinhata, Ovil, Ribadouro, Santa Cruz do Douro, Baião (Santa Leocádia), Santa Marinha do Zêzere, **Teixeira**, **Teixeiró**, **Tresouras**, Valadares, Viariz
Vila Real	Abaças, Adoufe, **Andrães**, **Arroios**, Borbela, **Campeã**, **Constantim**, **Ermida**, **Folhadela**, Guiães, Justes, Lamares, Lamas de Olo, Lordelo, Mateus, **Mondrões**, Mouçós, Nogueira, Vila Real (N. S. da Conceição), **Parada de Cunhos**, **Pena**, **Quinta**, Vila Real (S. Dinís), Vila Real (S. Pedro), S. Tomé do Castelo, **Torgueda**, Vale de Nogueiras, **Vila Cova**, Vila Marim, Vilarinho de Samardã

Quadro III.8.1 – Concelhos Interceptados pelos Traçados em Estudo e respectivas Freguesias

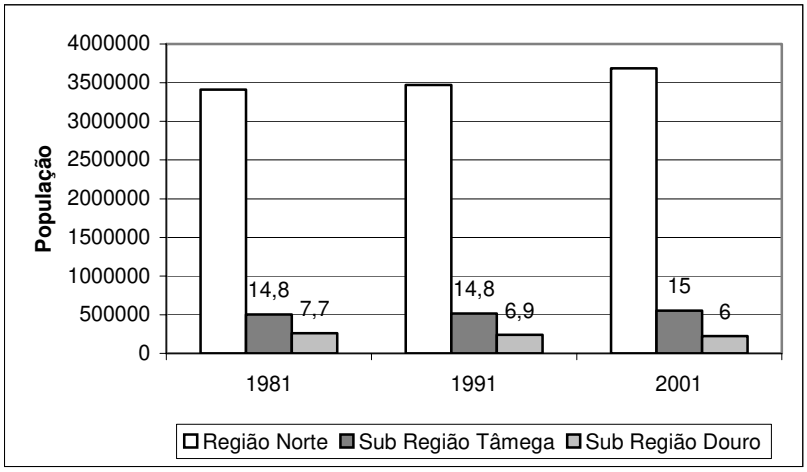
CONCELHOS	FREGUESIAS
Santa Marta de Penaguião	Alvações do Corgo, **Cumeeira**, **Fontes**, **Fornelos**, **Louredo**, Medrões, Sanhoane, Lobrigos (S. João Baptista), Lobrigos (S. Miguel), Sever
Mesão Frio	Barqueiros, Cidadelhe, Oliveira, **Mesão Frio (Santa Cristina)**, Mesão Frio (S. Nicolau), Vila Jusã, **Vila Marim**
Peso da Régua	Covelinhas, Fontelas, Galafura, Godim, Loureiro, Moura Morta, Peso da Régua, Poiares, **Sedielos**, Vilarinho dos Freires, **Vinhós**, Canelas

As freguesias atravessadas estão indicadas a bold

Quadro III.8.1 – Concelhos Interceptados pelos Traçados em Estudo e respectivas Freguesias (cont.)

- **População da Região Norte vs População da Sub-Região Tâmega e Sub-Região Douro**

Na figura que se segue apresenta-se a evolução da população residente entre 1981 e 2001 para a região Norte e sub-região Tâmega e Douro, ao longo das quais os traçados em análise se desenvolvem.



Nota: Os valores indicados referem-se à percentagem da população da sub-região face à população total da região

Figura III.8.1 – Evolução da População Residente na Região Norte e Sub-Região Tâmega e Douro, entre 1981 e 2001

Entre 1981 e 2001 a região Norte viu a sua população aumentar cerca de 8,1%, crescimento esse que foi idêntico para a sub-região Tâmega, com cerca de 9,5%. No caso da sub-região Douro, o crescimento da população foi negativo com um decréscimo de cerca de 15,2%. A diferença entre estas duas sub-regiões está em parte relacionada com a sua localização, apresentando a sub-região Douro uma localização mais interior. Apesar destas sub-regiões serem vizinhas, a serra do Marão estabelece entre elas uma fronteira, que se revela uma barreira física significativa entre o litoral e o interior. A acrescentar

a esta barreira, destacam-se as questões relacionadas com as acessibilidades. De facto, a auto-estrada A4 liga o Porto a Amarante onde termina e é substituída pelo IP4 que segue até Bragança. Este itinerário principal apresenta, como já foi referido, algumas deficiências.

Segundo o Plano Intermunicipal de Ordenamento do Alto Douro Vinhateiro (2003) até ao final da década de 80 verificaram-se, na sub-região Douro, movimentos migratórios para o litoral ou mesmo para o estrangeiro. O envelhecimento provocado por essa migração teve como consequência a superioridade da mortalidade sobre a natalidade na maioria dos concelhos – decréscimo da população.

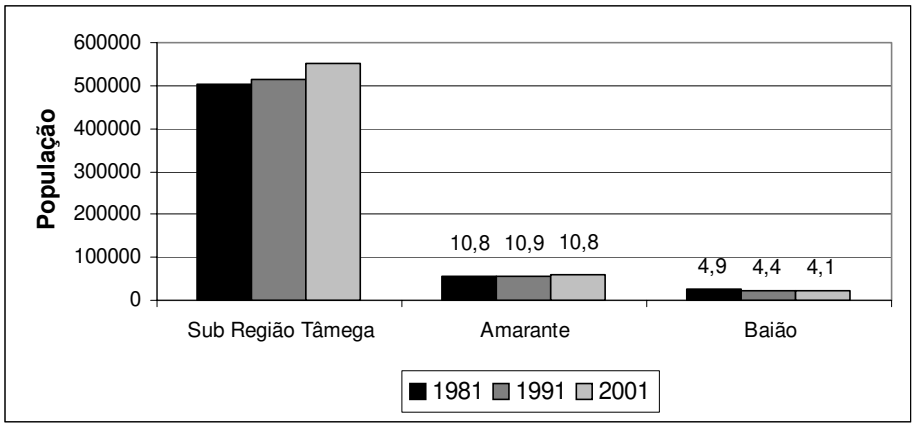
Inerentes às questões da acessibilidade, apresentam-se outros factores que contribuem fortemente para o crescimento da população por funcionarem como atractivos à fixação da população, nomeadamente a oferta de emprego, a existência de equipamentos e infra-estruturas e a oferta de actividades de divertimento e culturais.

Da análise da figura anterior tudo indica que as sub-regiões Tâmega e Douro não apresentam um peso muito significativo relativamente à região Norte. No entanto, em termos absolutos, a sub-região Tâmega é a segunda em termos de contribuição para o aumento da população da região, precedida do Grande Porto. Quanto à sub-região Douro, o seu peso para a evolução da região é bastante reduzido, devido à sua localização. Refere-se que, de um modo geral, os concelhos localizados no litoral apresentam-se bastante mais povoados, nomeadamente Porto, Vila Nova de Gaia, Guimarães, entre outros.

Segundo os Censos (INE, 1981 / 2001), a sub-região Tâmega manteve-se constante no que refere ao seu peso para a região Norte, sendo o seu contributo de cerca de 15% entre 1981 e 2001. Daqui se conclui que o crescimento desta sub-região segue a mesma tendência que o crescimento da respectiva região. Quanto à sub-região Douro, o seu peso para a região Norte é cerca de metade da sub-região Tâmega, estando o seu contributo a diminuir ao longo das duas últimas décadas (diminuiu de cerca de 7,7% em 1981 para 6,0% em 2001), devido ao decréscimo da sua população.

- **População da Sub-Região Tâmega vs População dos Concelhos de Amarante e Baião**

No que respeita à evolução dos concelhos atravessados face às respectivas sub-regiões, apresentam-se nas figuras seguintes o crescimento da população entre 1981 e 2001.



Nota: Os valores indicados referem-se à percentagem da população do concelho face à população total da sub-região

Figura III.8.2 – Evolução da População Residente na Sub-Região Tâmega e Concelhos Atravessados, entre 1981 e 2001

Da análise da Figura III.8.2 constata-se que a sub-região Tâmega apresenta um crescimento da população. Esse crescimento não foi homogéneo no período em estudo, com cerca de 2,4% de crescimento entre 1981 e 1991 e 6,98% de crescimento entre 1991 e 2001.

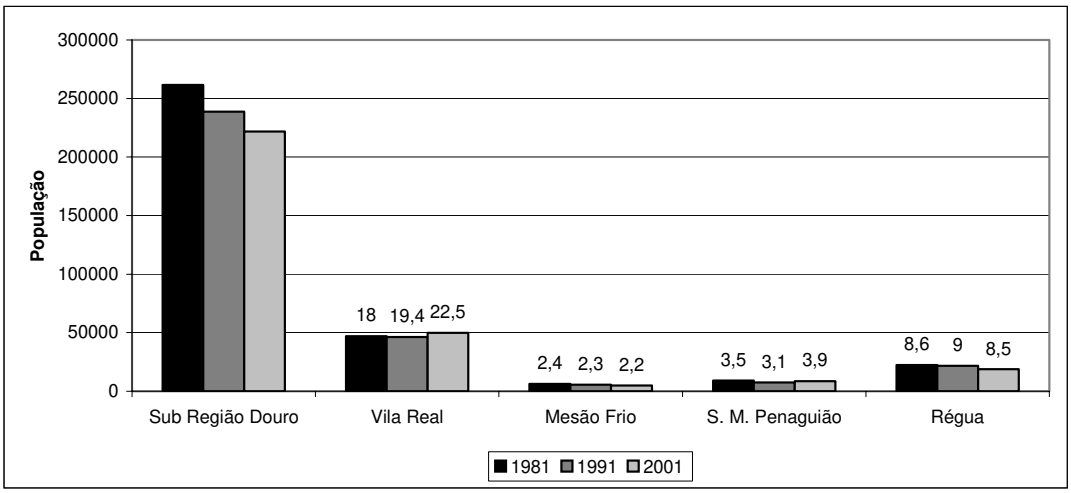
No que respeita aos concelhos pertencentes a esta sub-região e atravessados pelos traçados em estudo, Amarante apresenta um ligeiro crescimento entre 1981 e 1991 (cerca de 3,6%). Entre 1991 e 2001 a população deste concelho cresceu um pouco mais com um crescimento de cerca de 6,3%.

Em relação a Baião, na década de 80 este concelho perdeu cerca de 8,1% da população e na última década a população decresceu cerca de 0,4%.

Quanto ao contributo dos concelhos atravessados para a sub-região, é importante referir que esta sub-região é bastante extensa, e engloba concelhos que, pela sua localização periférica à zona do Porto, apresentam um peso maior na sub-região, nomeadamente Paredes, Penafiel e Felgueiras. Mesmo assim, Amarante ocupa a terceira posição com cerca de11% da população total da sub-região.

O concelho de Baião representa pouco significado para a média da sub-região, estando o seu peso a diminuir (cerca de 4,9% em 1981 e 4,1% em 2001).

- **População da Sub-Região Douro vs População dos Concelhos de Vila Real, Mesão Frio, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua**



Nota: Os valores indicados referem-se à percentagem da população do concelho face à população total da sub-região

Figura III.8.3 – Evolução da População Residente na Sub-Região Douro e Concelhos Atravessados, entre 1981 e 2001

A Figura III.8.3 revela que a sub-região Douro apresenta um crescimento negativo ao longo das duas últimas décadas (cerca de – 8,7% na década de 80 e cerca de – 7,1% na década de 90).

Dos concelhos estudados apenas Vila Real apresenta um crescimento positivo entre 1981 e 2001, apesar do seu crescimento ser reduzido (cerca de 6,4%). Este crescimento deve-se à década de 90, uma vez que entre 1981 e 1991, a população manteve-se quase constante.

O concelho de Santa Marta de Penaguião reduziu a sua população entre 1981 e 1991 (cerca de 17,4%), mas cresceu ligeiramente entre 1991 e 2001 (cerca de 14,6%), estando ainda com um crescimento negativo face ao valor de 1981.

Os concelhos de Mesão Frio e Peso da Régua sofreram uma redução constante da população entre 1981 e 2001.

Dos concelhos atravessados, Vila Real apresenta um peso considerável na sub-região, com um aumento progressivo ao longo do período considerado, variando entre 18% (1981) e 22,5% (2001). O concelho de

Peso da Régua apresenta um peso que ronda cerca de 8,5 a 9,0%. Os restantes concelhos apresentam um contributo reduzido.

III.8.3 – ENQUADRAMENTO CONCELHIO

III.8.3.1 – População

Evolução e Distribuição da População

A análise da evolução e distribuição da população será efectuada primeiro ao nível concelhio, analisando a tendência de evolução de cada concelho atravessado e comparação dos concelhos entre si. Posteriormente, será analisado cada concelho separadamente e respectivas freguesias atravessadas.

- **Análise Global**

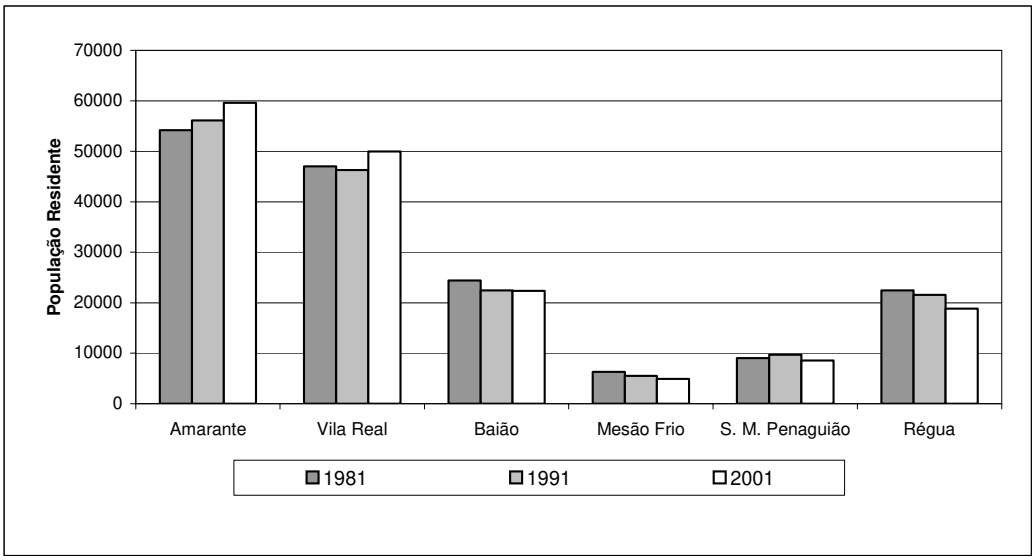
De seguida analisa-se a evolução da população residente em cada concelho atravessado e faz-se a análise comparativa dos vários concelhos entre si.

No Quadro III.8.2 apresenta-se a evolução da população dos vários concelhos atravessados entre 1981 e 2001. Na Figura III.8.4 representa-se esquematicamente essa evolução.

Concelhos	População residente (habitantes)			Variação da População (%)	
	1981	1991	2001	1981 / 1991	1991 / 2001
Amarante	54159	56092	59638	3,6	6,3
Vila Real	47020	46300	49957	-1,5	7,9
Baião	24438	22456	22355	-8,1	-0,4
Mesão Frio	6335	5519	4926	-12,9	-10,7
S. Marta Penaguião	9050	7478	8569	7,2	-11,7
Peso da Régua	22472	21567	18832	-4,0	-12,7

Fonte: INE, Censos 1981, 1991 e 2001

Quadro III.8.2 – Evolução da População Residente nos Concelhos de Amarante, Vila Real, Baião, Mesão Frio, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua, entre 1981 e 2001



Fonte: INE, Censos 1981, 1991 e 2001

Figura III.8.4 – Evolução da População Residente nos Concelhos de Amarante, Vila Real, Baião, Mesão Frio, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua, entre 1981 e 2001

No Quadro III.8.3 apresenta a distribuição do número de famílias pelos vários concelhos atravessados e a sua evolução entre 1991 e 2001.

Concelhos	Número de Famílias		Variação entre	Dimensão Média das Famílias	
	1991	2001	1991 e 2001 (%)	1991	2001
Amarante	15238	18415	20,8	3,7	3,2
Vila Real	14230	16813	18,2	3,3	3,0
Baião	6760	7235	7,1	3,3	3,1
Mesão Frio	1619	1548	-4,4	3,4	3,2
S. Marta Penaguião	3064	2972	-3,0	2,4	2,9
Peso da Régua	6179	6145	-0,6	3,5	3,1

Fonte: INE, Censos 1991 e 2001

Quadro III.8.3 – Número de Famílias nos Concelhos Atravessados, em 1991 e 2001

Com base na análise do Quadro III.8.2 e da Figura III.8.4, procede-se de seguida à identificação dos principais aspectos relativos à evolução da população residente nos vários concelhos em estudo no período entre 1981 e 2001.

O concelho de **Amarante** tem vindo a crescer progressivamente em termos populacionais, sendo o concelho que apresenta maior número de habitantes e o único que apresentou um crescimento contínuo ao longo das duas últimas décadas. Entre 1981 e 1991 este concelho aumentou a sua população em cerca de 3,6%, e na década de 90 a população aumentou cerca de 6,3%, apresentando, à data dos Censos de 2001, 59.638 habitantes. Estes índices revelam que o concelho de Amarante apresenta atractivos à fixação da população, entre os quais se podem destacar as acessibilidades – a sede de concelho é servida pela auto-estrada A4 que liga Amarante directamente ao Porto (Amarante dista do Porto cerca de 60 quilómetros), os atractivos residenciais (habitações mais económicas, maior sossego) e atractivos paisagísticos.

Da análise dos nados vivos (ver quadro da Dinâmica Populacional), verifica-se que entre 1996 e 2001 (Anuário Estatístico da Região Norte – 1997 e 2002) houve uma diminuição de nascimentos de cerca de 8,3%. Comparando a natalidade com a evolução da população (6,3%), verifica-se que o crescimento da população foi devido grande parte à migração da população de concelhos vizinhos para Amarante e não ao aumento da natalidade.

Em termos do número de famílias, este concelho apresenta um crescimento de cerca de 20,8% entre 1991 e 2001. Comparando a evolução do número de famílias com a evolução da população do concelho, verifica-se que o aumento do número de famílias é um pouco superior ao aumento da população, o que significa que começa a existir a tendência para famílias menos numerosas. O concelho de Santa Marta de Penaguião foi o único concelho onde se registou um aumento da dimensão média das famílias entre 1991 e 2001.

Quanto ao concelho de **Vila Real**, na década de 80 este concelho perdeu cerca de 1,5% da sua população, apresentando na década de 90 um aumento de cerca de 7,9%. A inversão na tendência da perda da população em Vila Real pode ser justificada pela melhoria das acessibilidades e investimentos em infra-estruturas viárias que se verificaram durante os finais dos anos 80, nomeadamente a entrada em exploração do IP4 no final da década de 80. Esta via, apesar de apresentar deficiências ao nível da segurança rodoviária, é ainda a única alternativa razoável entre Vila Real e Amarante. No que respeita ao número de famílias, este concelho viu o seu número aumentar cerca de 18,2% entre 1991 e 2001.

Da análise dos nados vivos (ver Dinâmica Populacional), verifica-se que entre 1996 e 2001 (Anuário Estatístico da Região Norte – 1997 e 2002) houve um aumento de nascimentos de cerca de 6,3%.

Comparando a natalidade com a evolução da população (7,9%), verifica-se que houve um equilíbrio entre estes dois indicadores.

Em termos do número de famílias, este concelho apresenta um crescimento de cerca de 18,2% entre 1991 e 2001. Comparando a evolução do número de famílias com a evolução da população do concelho, verifica-se que o aumento do número de famílias é superior ao aumento da população (cerca do dobro), o que pode significar a tendência para famílias menos numerosas e mesmos constituídas por uma só pessoa (situação idêntica à verificada no concelho de Amarante).

Os concelhos de **Santa Marta de Penaguião, Mesão Frio e Peso da Régua** apresentam uma população residente muito baixa, atingindo 4 926 habitantes no concelho de Mesão Frio em 2001. Esta tendência de abandono só conseguirá ser invertida após fortes intervenções por parte das respectivas autarquias e entidades estatais regionais, no sentido de melhorarem significativamente a estratégia de desenvolvimento da região. Essas acções terão obrigatoriamente de passar pela questão das acessibilidades e do tipo de serviços oferecidos à população.

Relativamente ao concelho de **Santa Marta de Penaguião**, verificou-se um crescimento positivo entre 1981 e 1991 (cerca de 7,2%), invertendo-se depois a tendência com uma diminuição de 11,7%. Este concelho apresenta fracos atractivos à fixação da população, que passam pelas fracas acessibilidades, reduzidas ofertas de emprego e quase ausência de divertimentos e actividades lúdicas. Quanto a acessibilidades, este concelho é servido pela EN2 que permite ligação a Vila Real e ao IP4, mas que apresenta uma directriz com muitas curvas, o seu pavimento encontra-se deteriorado, para além de atravessar povoações onde as bermas são muito estreitas e em alguns pontos praticamente inexistentes.

Da análise dos nados vivos entre 1996 e 2001, verifica-se que houve uma diminuição de nascimentos de cerca de 3,6%. Comparando a natalidade com a evolução da população (-11,7%), estes dois indicadores seguem a mesma tendência.

Em termos do número de famílias, este concelho apresenta uma diminuição de cerca de 3,0% entre 1991 e 2001, o que reflecte os poucos atractivos deste concelho. Comparando a evolução do número de famílias com a evolução da população do concelho, estes seguem a mesma tendência.

Os concelhos de **Baião, Mesão Frio e Peso da Régua** apresentam crescimento negativo ao longo do período em estudo, pelas mesmas razões mencionadas relativamente ao concelho de Santa Marta de Penaguião. Estes concelhos são servidos por estradas secundárias, onde a ligação a uma via de fácil circulação é por vezes uma preocupação. Durante a época da vindima a circulação de pesados e de máquinas agrícolas torna quase intransitáveis estas vias, pela reduzida velocidade de circulação destes veículos. Estas estradas secundárias apresentam ainda situações muito escassas de ultrapassagens.

Nestes concelhos, a evolução dos nados vivos entre 1996 e 2001 sofreu diminuições do número de nascimentos. Nos concelhos de Baião e Mesão Frio a diminuição de nascimentos foi cerca de 21,9 e 15,9%, respectivamente, o que revela não só a tendência para os jovens terem menos filhos, mas também o abandono do concelho por parte da população mais jovem e o envelhecimento da população (ver quadro da Evolução dos Grupos etários). Na situação de se manter estas tendências estes concelhos tendem a continuar a diminuir a sua população.

Em termos do número de famílias, o concelho de Baião teve um aumento do número de famílias de cerca de 7,1%, mas os restantes concelhos tiveram uma diminuição do número de famílias.

O concelho de **Baião** apresentou um crescimento negativo ao longo do período em estudo. Ocupa o terceiro lugar nos concelhos em estudo em termos de habitantes, o que pode ser justificado por Baião se localizar a Oeste da serra do Marão e com um acesso mais rápido à A4, comparativamente com os concelhos de Santa Marta de Penaguião, Mesão Frio e Peso da Régua.

Em termos comparativos, os seis concelhos podem-se agrupar em três grupos, distintos pelas suas características e potencialidades de crescimento.

O concelho de Amarante apresenta boas potencialidades de crescimento uma vez que apresenta acessibilidades boas e está localizado a uma distância reduzida do centro urbano do Porto, não sofrendo por isso de um grau de interioridade acentuado. No entanto, para que se mantenha o crescimento actualmente verificado, é necessária a criação de outro tipo de condições, sem as quais a tendência de crescimento será rapidamente invertida, nomeadamente a criação de serviços e equipamentos que satisfaçam a população (ex. actividades culturais e desportivas, etc.).

O concelho de Vila Real alberga a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, o que associado a boas condições de acessibilidade e outros equipamentos culturais, desportivos e lúdicos em geral, dão ao concelho potencialidades de atingirem um crescimento populacional considerável. No entanto, o concelho apresenta ainda algumas limitações, que passam pela criação duma rede viária com boas condições de segurança, uma vez que o actual IP4 apresenta algumas deficiências.

Os concelhos de Santa Marta de Penaguião, Baião, Mesão Frio e Peso da Régua não apresentam potencialidades de crescimento, no caso de se manterem as condições actuais. Apresentam uma rede viária deficitária e não são atractivos em termos urbanísticos. Têm, no entanto, uma forte potencialidade turística, ainda em fase inicial, mas que não terá sucesso sem a criação das referidas acessibilidades.

No que respeita à evolução da natalidade e sua ligação com a evolução da população, verifica-se uma inter-ligação estreita. De um modo geral, os concelhos com mais atractivos à fixação da população, nomeadamente a existência de pólos empregadores apresentam uma camada mais jovem e a natalidade é superior. Nos concelhos em regressão populacional, verifica-se o abandono por parte da população mais jovem, o aumento do envelhecimento da população e, consequentemente, a natalidade sofre uma diminuição.

- **Concelho de Amarante**

No que respeita ao concelho de Amarante e respectivas freguesias atravessadas pelo projecto em estudo, apresentam-se no Quadro III.8.4 e na Figura III.8.5 a distribuição da sua população em 2001.

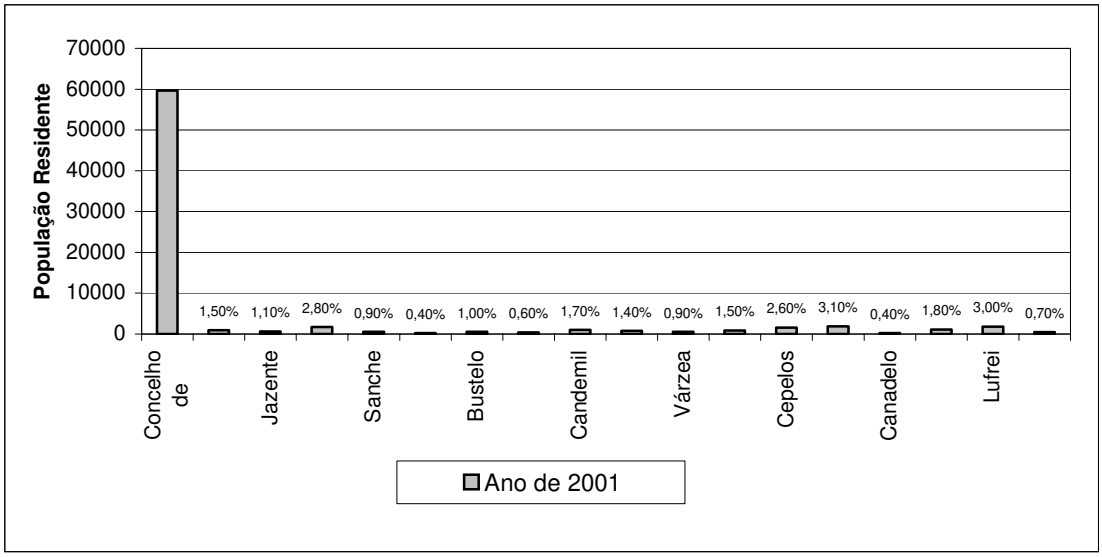
Concelho / Freguesias	**População Residente (habitantes)**
Concelho de Amarante	59638
Padronelo	904
Jazente	660
Gondar	1693
Sanche	523
Carvalho de Rei	209
Bustelo	577
Carneiro	354

Quadro III.8.4 – Distribuição da População Residente no Concelho de Amarante e Respectivas Freguesias em 2001

Concelho / Freguesias	População Residente (habitantes)
Candemil	1039
Ansiães	815
Várzea	563
Aboadela	887
Cepelos	1539
Madalena	1864
Canadelo	217
Vila Chã do Marão	1078
Lufrei	1799
Olo	446

Fonte: INE, Censos 2001

Quadro III.8.4 – Distribuição da População Residente no Concelho de Amarante e Respectivas Freguesias em 2001 (cont.)



Fonte: INE, Censos 2001

Figura III.8.5 – Distribuição da População Residente no Concelho de Amarante e Respectivas Freguesias em 2001

O concelho de Amarante tem 40 freguesias, 17 das quais são atravessadas pela área de estudo do projecto em análise. Relativamente à população das várias freguesias do concelho, não se verifica uma uniformização da sua distribuição pelas várias freguesias, nem se verifica uma relação entre dimensão da população e distância à sede de concelho, havendo freguesias bastante populosas em zonas marginais do concelho. A freguesia maior em termos populacionais é Amarante (S. Gonçalo) com 6 503 habitantes (cerca de 10,9% do total do concelho), seguida de Telões com 4 535 habitantes (cerca de 7,6% do total do concelho) localizada na fronteira do concelho de Amarante com Felgueiras.

Da análise do quadro e figura anteriores, verifica-se que as freguesias maiores em temos populacionais atravessadas pela área de estudo são Madalena (1 864 habitantes – cerca de 3,1% do total da população do concelho), Lufrei (1799 habitantes – cerca de 3,0% do total da população do concelho), Gondar (1 693 habitantes – cerca de 2,8% do total da população do concelho) e Cepelos (1 539 habitantes – cerca de 2,6% do total da população do concelho). Estas freguesias localizam-se todas na envolvente próxima da sede de concelho, estando distanciadas entre 1 a 3 km da povoação de Amarante, aproximadamente.

As freguesias menos populosas são Carvalho de Rei, Canadelo, Carneiro, Olo, Sanche e Várzea, todas com menos de 1% do total da população do concelho. Estas freguesias estão servidas por estradas nacionais e municipais que apresentam reduzida fluidez de tráfego, nomeadamente EN101, EM573, EM1212 e EN15.

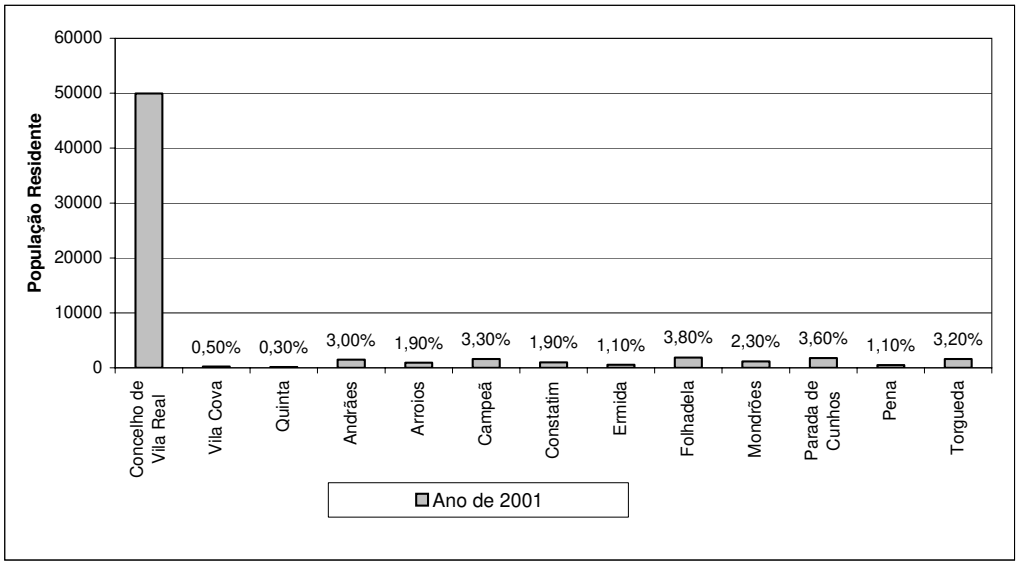
- **Concelho de Vila Real**

No Quadro III.8.5 e na Figura III.8.6 apresentam-se a distribuição da população no concelho de Vila Real e freguesias atravessadas pela área de estudo, em 2001.

Concelho / Freguesias	População Residente (habitantes)
Concelho de Vila Real	49957
Vila Cova	239
Quinta	148
Andrães	1511
Arroios	955
Campeã	1627
Constantim	971
Ermida	546
Folhadela	1897
Mondrões	1159
Parada de Cunhos	1789
Pena	540
Torgueda	1583

Fonte: INE, Censos 2001

Quadro III.8.5 – Distribuição da População Residente no Concelho de Vila Real e Respectivas Freguesias em 2001



Fonte: INE, Censos 2001

Figura III.8.6 – Distribuição da População Residente no Concelho de Vila Real e Respectivas Freguesias em 2001

O concelho de Vila Real tem 30 freguesias, 12 das quais são atravessadas pela área de estudo do projecto em análise. A cidade de Vila Real abrange três freguesias (N. Sr.ª da Conceição, S. Dinis e S. Pedro) num total de 16.138 habitantes (cerca de 32,3% da população total do concelho). Estas freguesias são as maiores em termos populacionais representando cerca de 1/3 do concelho, seguindo-se as freguesias que se localizam na proximidade da sede de concelho, a menos de 3 km de distância, nomeadamente Mouçós (com 2 906 habitantes – cerca de 5,8% do total da população do concelho), Lordelo (com 2 886 habitantes – cerca de 5,8% do total da população do concelho), Borbela (com 2 557 habitantes – cerca de 5,1% do total da população do concelho), Mateus (com 2 545 habitantes – cerca de 5,1% do total da população do concelho) e Adoufe (com 2067 habitantes – cerca de 4,1% do total da população do concelho).

Quanto às freguesias atravessadas pela área de estudo, as maiores freguesias são Folhadela com 1 897 habitantes (cerca de 3,8% do total da população do concelho), Parada de Cunhos com 1 789 habitantes (cerca de 3,6% do total da população do concelho), Campeã com 1 627 habitantes (cerca de 3,3% do total da população do concelho), Torgueda com 1 583 habitantes (cerca de 3,2% do total da população do concelho) e Andrães com 1 511 habitantes (cerca de 3,0% do total da população do concelho). Estas freguesias localizam-se na envolvente a Vila Real ou são servidas pelo IP4, que lhes permite uma deslocação rápida, dentro das suas limitações e comparativamente com a restante rede viária local.

No que respeita às freguesias atravessadas pela área de estudo com menos população, destacam-se as freguesias de Quinta com 148 habitantes (cerca de 0,3% do total da população do concelho), Vila Cova com 239 habitantes (cerca de 0,5% do total da população do concelho), Pena com 540 habitantes (cerca de 1,1% do total da população do concelho) e Ermida com 546 habitantes (cerca de 1,1% do total da população do concelho). Estas freguesias apresentam poucos atractivos à fixação da população pela sua localização situando-se em plena serra do Marão ou numa zona do concelho marginal (como é o caso da freguesia de Ermida).

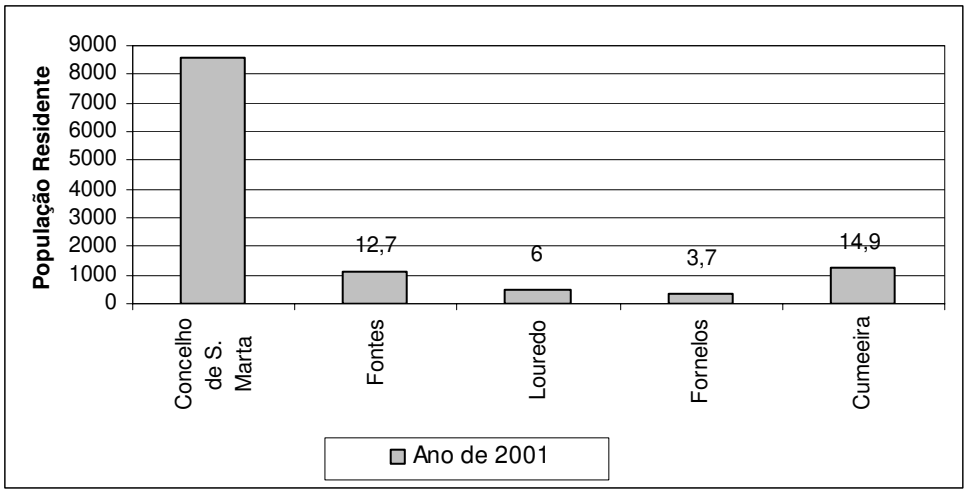
- **Concelho de Santa Marta de Penaguião**

No Quadro III.8.6 e na Figura III.8.7 apresentam-se a distribuição da população no concelho de Santa Marta de Penaguião e freguesias atravessadas pela área de estudo, em 2001.

Concelho / Freguesias	População Residente (habitantes)
Concelho de Santa Marta de Penaguião	8569
Fontes	1087
Louredo	516
Fornelos	319
Cumeeira	1278

Fonte: INE, Censos 2001

Quadro III.8.6 – Distribuição da População Residente no Concelho de Santa Marta de Penaguião e Respectivas Freguesias em 2001



Fonte: INE, Censos 2001

Figura III.8.7 – Distribuição da População Residente no Concelho de Santa Marta de Penaguião e Respectivas Freguesias em 2001

O concelho de Santa Marta de Penaguião tem 10 freguesias, 4 das quais são atravessadas pela área de estudo do projecto em análise. Este concelho apresenta uma população de reduzidas dimensões onde seis freguesias têm menos de 1 000 habitantes.

As maiores freguesias em termos populacionais do concelho de Santa Marta de Penaguião são Lobrigos (São João Baptista) com 1 449 habitantes – cerca de 16,9% do total da população do concelho), Lobrigos (S. Miguel) com 1327 habitantes – cerca de 15,5% do total da população do concelho, Cumeeira com 1 278 habitantes – cerca de 14,1% do total da população do concelho e Fontes com 1087

habitantes – cerca de 12,7% do total da população do concelho. As freguesias de Lobrigos (São João Baptista) e Lobrigos (S. Miguel) têm 2 786 habitantes e representam cerca de 32% da população total do concelho.

Quanto às freguesias atravessadas pela área de estudo, Cumeeira e Fontes são as maiores. A freguesia de Cumeeira localiza-se numa zona marginal do concelho de Santa Marta de Penaguião e perto do concelho de Vila Real, estando servida pela EN2.

As freguesias com menos habitantes atravessadas pela área de estudo são Fornelos e Louredo, com 319 e 516 habitantes, respectivamente (cerca de 3,7 e 6,0% dos habitantes do concelho, respectivamente). Estas duas freguesias localizam-se na serra do Marão e são servidas pela EN304.

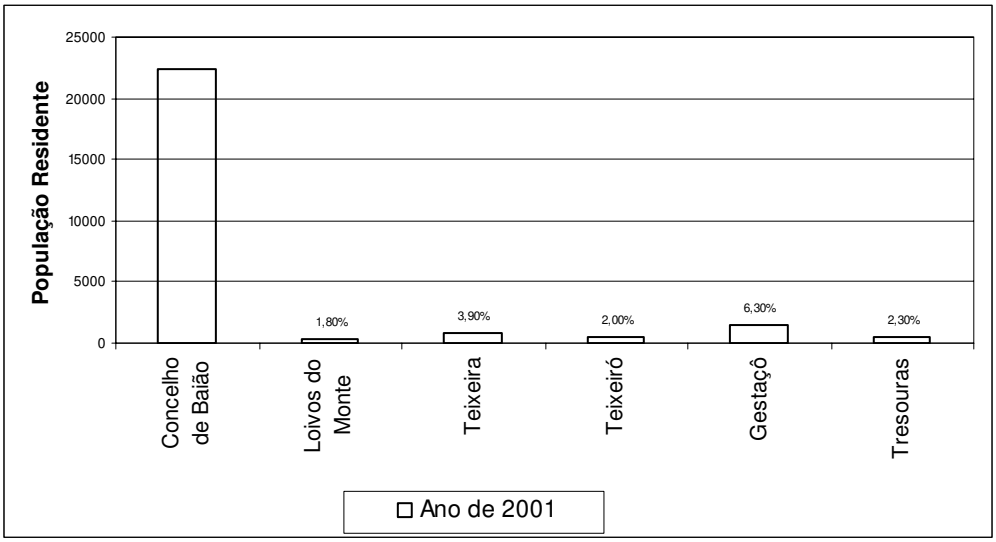
- **Concelho de Baião**

No Quadro III.8.7 e na Figura III.8.8 apresentam-se a distribuição da população no concelho de Baião e freguesias atravessadas pela área de estudo, em 2001.

Concelho / Freguesias	**População Residente (habitantes)**
Concelho de Baião	22355
Loivos do Monte	395
Teixeira	874
Teixeiró	444
Gestaçô	1417
Tresouras	520

Fonte: INE, Censos 2001

Quadro III.8.7 – Distribuição da População Residente no Concelho de Baião e Respectivas Freguesias em 2001



Fonte: INE, Censos 2001

Figura III.8.8 – Distribuição da População Residente no Concelho de Baião e Respectivas Freguesias em 2001

O concelho de Baião tem 20 freguesias, 5 das quais são atravessadas pela área de estudo do projecto em análise. As freguesias de Santa Marinha do Zêzere, Campelo, Ancede, Gove, Santa Cruz do Douro e Gestaçô são as maiores em termos populacionais. Neste concelho é notória a separação entre a zona mais interior do concelho e em regressão nítida e abandono de população e a zona virada ao rio Douro. Refere-se que a freguesia que apresenta maior número de habitantes é Santa Marinha do Zêzere (2 852 habitantes – cerca de 12,8% da população do concelho), com uma população superior à freguesia que integra a sede de concelho (2774 habitantes – cerca de 12,4% da população do concelho).

Das freguesias atravessadas, só Gestaçô apresenta mais de 1000 habitantes (1 417 habitantes – cerca de 6,3% da população do concelho).

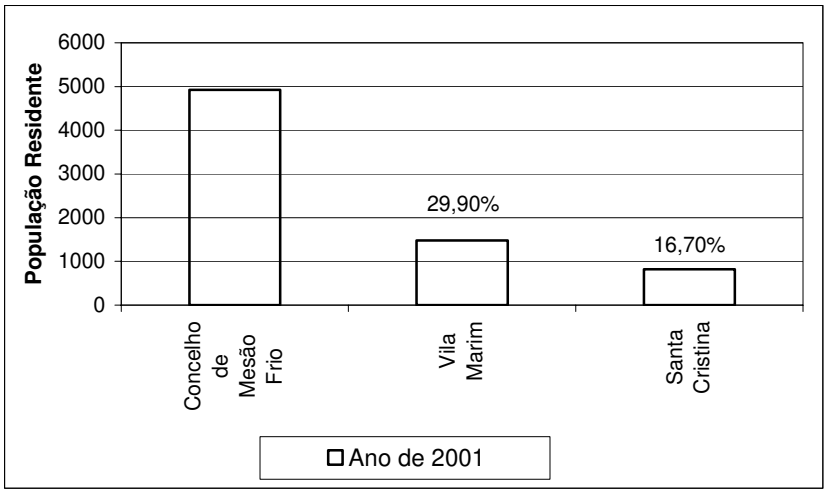
- **Concelho de Mesão Frio**

No Quadro III.8.8 e na Figura III.8.9 apresentam-se a distribuição da população no concelho de Mesão Frio e freguesias atravessadas pela área de estudo, em 2001.

Concelho / Freguesias	População Residente (habitantes)
Concelho de Mesão Frio	4926
Vila Marim	1475
Santa Cristina	821

Fonte: INE, Censos 2001

Quadro III.8.8 – Distribuição da População Residente no Concelho de Mesão Frio e Respectivas Freguesias em 2001



Fonte: INE, Censos 2001

Figura III.8.9 – Distribuição da População Residente no Concelho de Mesão Frio e Respectivas Freguesias em 2001

O concelho de Mesão Frio é o concelho com menos habitantes, tem 7 freguesias, 2 das quais são atravessadas pela área de estudo do projecto em análise. A maior freguesia do concelho é Vila Marim (1475 habitantes – cerca de 29,9% da população do concelho), localizada na margem direita do rio Douro. As freguesias de Mesão Frio (Santa Cristina) e Mesão Frio (S. Nicolau), num total de 1 257 habitantes, correspondem à povoação de Mesão Frio e representam cerca de 25,5% do total da população do concelho. Daqui se verifica a dimensão reduzida do concelho de Mesão Frio.

O projecto em questão atravessa marginalmente o concelho de Mesão Frio, no seu extremo Norte, atravessando as freguesias de Vila Marim e Mesão Frio (Santa Cristina), que apresentam 1 475 e 821 habitantes, respectivamente (cerca de 29,9 e 16,7% do total da população do concelho, respectivamente).

Este concelho localiza-se na encosta Norte do rio Douro, sem grandes atractivos à fixação da população pelas reduzidas infra-estruturas e oportunidades de emprego e onde as acessibilidades apresentam elevadas limitações.

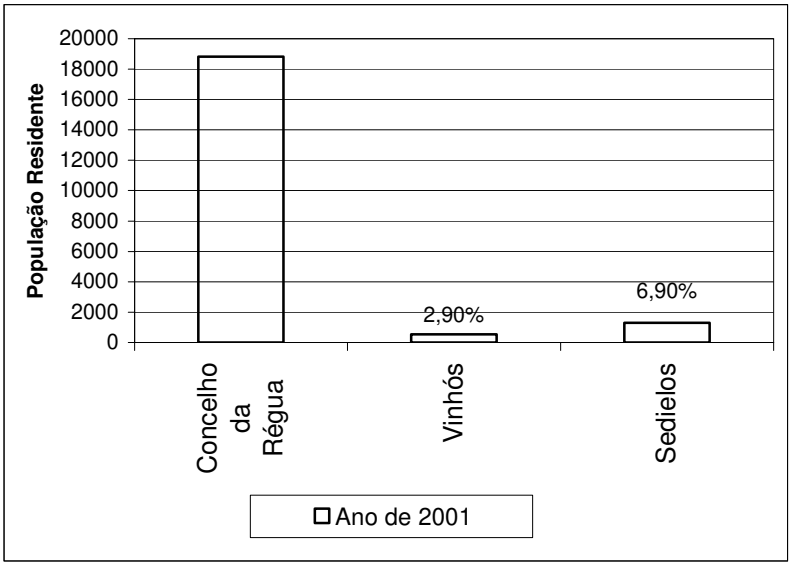
- **Concelho de Peso da Régua**

No Quadro III.8.9 e na Figura III.8.10 apresentam-se a distribuição da população no concelho de Peso da Régua e freguesias atravessadas pela área de estudo, em 2001.

Concelho / Freguesias	População Residente (habitantes)
Concelho de Peso da Régua	18832
Vinhós	551
Sedielos	1307

Fonte: INE, Censos 2001

Quadro III.8.9 – Distribuição da População Residente no Concelho de Peso da Régua e Respectivas Freguesias em 2001



Fonte: INE, Censos 2001

Figura III.8.10 – Distribuição da População Residente no Concelho de Peso da Régua e Respectivas Freguesias em 2001

O concelho de Peso da Régua tem 12 freguesias, 2 das quais são atravessadas pela área de estudo do projecto em análise. As freguesias de Peso da Régua e Godim são as freguesias com mais habitantes (10031 habitantes – cerca de 53,3% do total do concelho). A população concentra-se na freguesia que integra a sede de concelho por ser ai que se concentram as oportunidades de emprego e as infra-estruturas de apoio à população.

Este concelho é atravessado pelo projecto em questão nas freguesias marginais do seu extremo Noroeste, atravessando as freguesias de Vinhós e Sedielos, que apresentam 551 e 1 307 habitantes, respectivamente (cerca de 2,9 e 6,9% do total da população do concelho, respectivamente).

Estrutura Etária da População

A população foi repartida em quatro grupos etários:

- Menos de 15 anos;
- 15 aos 24 anos;
- 24 aos 64 anos;
- Mais de 64 anos.

A análise da evolução e distribuição da população será efectuada primeiro ao nível concelhio, analisando a tendência de evolução de cada concelho atravessado e comparação dos concelhos entre si. Posteriormente, será analisada a distribuição das classes etárias para cada concelho separadamente e respectivas freguesias atravessadas.

Será também analisada a relação de dependência para cada concelho e freguesia atravessada. Este índice avalia a relação entre jovens e idosos sobre a população adulta.

- **Análise Global**

De seguida analisa-se a evolução da população residente em cada concelho atravessado e faz-se a análise comparativa dos vários concelhos entre si.

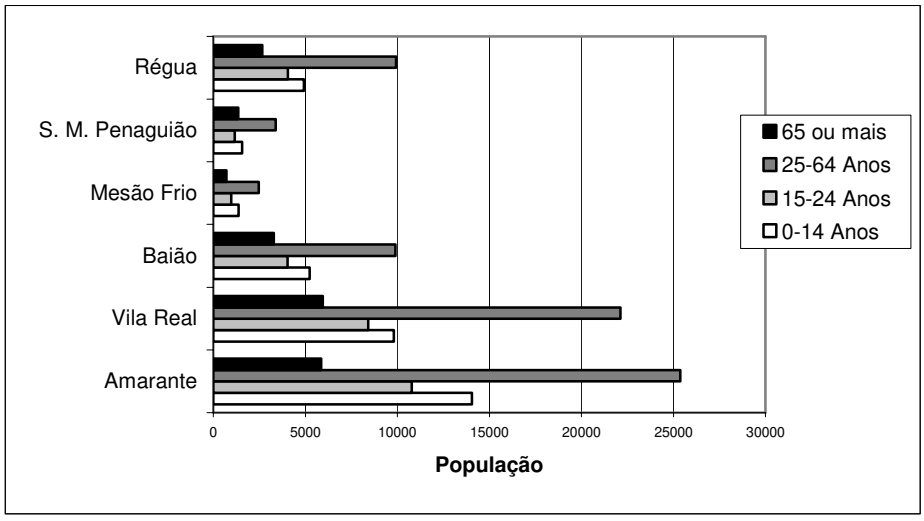
No Quadro III.8.10, analisa-se a evolução e distribuição da população residente por grupos etários para os anos de 1991 e 2001, nos vários concelhos atravessados. Nas Figuras III.8.11 e 12 representa-se esquematicamente essa evolução.

Concelhos	Ano	População Total	População Residente Por Grupos Etários							
			0-14		15-24		25-64		Mais de 64	
			V. A.	%	V. A.	%	V. A.	%	V. A.	%
Amarante	1991	56092	14058	25	10786	19	25382	45	5866	10
	2001	59638	11900	20	9655	16	30599	51	7484	13
Vila Real	1991	46300	9803	21	8425	18	22129	48	5943	13
	2001	49957	8075	16	7516	15	26631	53	7735	15
Baião	1991	22456	5241	23	4027	18	9899	44	3289	15
	2001	22355	4228	19	3439	15	10930	49	3758	17
Mesão Frio	1991	5519	1369	25	981	18	2463	45	706	13
	2001	4926	812	16	844	17	2419	49	851	17
S. M. Penaguião	1991	7478	1571	21	1170	16	3387	45	1350	18
	2001	8569	1225	14	1266	15	4308	50	1770	21
P. Régua	1991	21567	4923	23	4054	19	9926	46	2664	12
	2001	18832	3194	17	2941	16	9649	51	3048	16

Fonte: INE, Censos 1991 e 2001

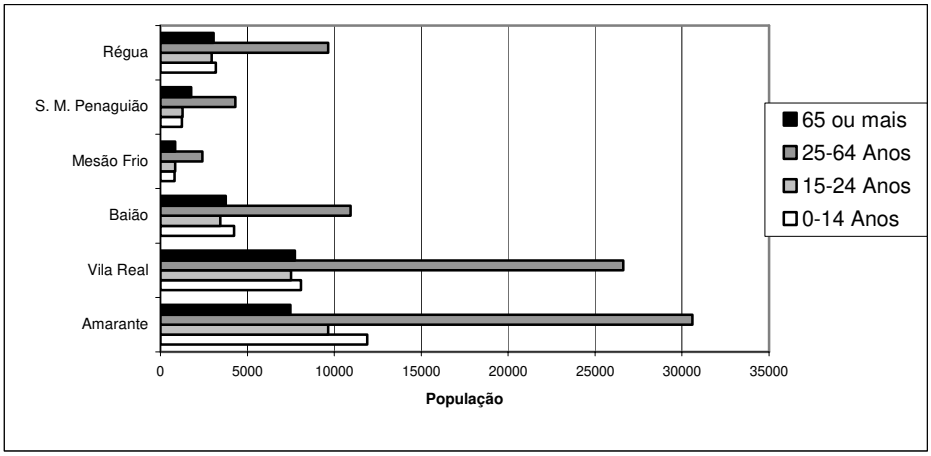
V. A. – Valor Absoluto

Quadro III.8.10 – Evolução e Distribuição da População por Grupos Etários nos Concelhos Atravessados, entre 1991 e 2001



Fonte: INE, Censos 1991

Figura III.8.11 – Distribuição da População por Grupos Etários nos Concelhos Atravessados, em 1991



Fonte: INE, Censos 2001

Figura III.8.12 – Distribuição da População por Grupos Etários nos Concelhos Atravessados, em 2001

Da análise do quadro e figuras anteriores verifica-se que, de um modo geral, a classe etária dos 25 aos 64 anos é a dominante que detêm cerca de 50% da população total, seguida da classe dos 0 aos 14 anos. A classe com mais de 64 anos é a menos representada. A tendência geral vai no sentido do aumento das classes etárias dos 25 aos 64 anos e a partir dos 64 anos, e da diminuição da classe etária dos mais jovens. Este tipo de tendência é favorável ao envelhecimento da população e, como consequência, ao decréscimo dos nascimentos.

No concelho de **Amarante** domina a classe etária dos 25 aos 64 anos com cerca de 45% (25 382 habitantes) em 1991, tendo-se verificado um aumento para cerca de 51% (30599 habitantes) em 2001. A classe etária dos 0 aos 14 anos encontra-se em segundo lugar (25% em 1991 e 20% em 2001). A classe etária menos representada é a classe a partir dos 64 anos (10% em 1991 e 13% em 2001). Entre 1991 e 2001 a distribuição dos grupos etários seguiu a mesma tendência, com um ligeiro aumento das classes etárias dos 25 aos 64 anos (cerca de 6%) e a partir dos 64 anos (cerca de 3%). A classe etária dos mais jovens decresceu ligeiramente (cerca de 5%).

O concelho de **Vila Real** segue a tendência de Amarante, com a classe etária dos 25 aos 64 anos a dominar com cerca de 48% (22129 habitantes) em 1991, tendo-se verificado um aumento para cerca de 53% (26631 habitantes) em 2001. A classe etária dos 0 aos 14 anos encontra-se em segundo lugar (21% em 1991 e 16% em 2001). A classe etária menos representada é a classe a partir dos 64 anos (13% em 1991 e 15% em 2001). Entre 1991 e 2001 a distribuição dos grupos etários seguiu a mesma

tendência, com um ligeiro aumento das classes etárias dos 25 aos 64 anos (cerca de 5%) e a partir dos 64 anos (cerca de 2%). A classe etária dos mais jovens decresceu ligeiramente (cerca de 5%).

O concelho de **Baião** segue também a mesma tendência no que respeita à distribuição e evolução dos grupos etários. A classe etária dos 25 aos 64 anos domina com cerca de 44% (9899 habitantes) em 1991, tendo-se verificado um aumento para cerca de 49% (10930 habitantes) em 2001. A classe etária dos 0 aos 14 anos encontra-se em segundo lugar (23% em 1991 e 19% em 2001). A classe etária menos representada é a classe a partir dos 64 anos (15% em 1991 e 17% em 2001). Entre 1991 e 2001 verificou-se um ligeiro aumento das classes etárias dos 25 aos 64 anos (cerca de 5%) e a partir dos 64 anos (cerca de 2%). A classe etária dos mais jovens decresceu ligeiramente (cerca de 4%).

No concelho de **Mesão Frio** a classe etária dos 25 aos 64 anos domina com cerca de 45% (2463 habitantes) em 1991, tendo-se verificado um aumento para cerca de 49% (2419 habitantes) em 2001. A classe etária dos 0 aos 14 anos encontra-se em segundo lugar (25% em 1991 e 16% em 2001). A classe etária menos representada é a classe a partir dos 64 anos (13% em 1991 e 17% em 2001). Entre 1991 e 2001 verificou-se um ligeiro aumento das classes etárias dos 25 aos 64 anos (cerca de 4%) e a partir dos 64 anos (cerca de 4%). A classe etária dos mais jovens decresceu consideravelmente (cerca de 9%) porque os casais jovens têm tendência em abandonar o concelho à procura de melhores condições de vida e de locais com melhores oportunidades de emprego. A manterem-se as actuais situações, prevê-se o contínuo e progressivo envelhecimento da população porque os jovens com idade de constituir família abandonam o concelho, ficando a população mais idosa.

No concelho de **Santa Marta de Penaguião** domina a classe etária dos 25 aos 64 anos com cerca de 45% (3387 habitantes) em 1991, tendo-se verificado um aumento para cerca de 50% (4308 habitantes) em 2001. A classe etária dos 0 aos 14 anos encontra-se em segundo lugar em 1991 sendo substituída pela classe etária dos idosos em 2001 (21% em 1991 e 14% em 2001). A classe etária menos representada em 1991 é a classe a partir dos 64 anos, que passou para segundo lugar em 2001 (18% em 1991 e 21% em 2001). Entre 1991 e 2001 verificou-se um ligeiro aumento das classes etárias dos 25 aos 64 anos (cerca de 5%) e a partir dos 64 anos (cerca de 3%). A classe etária dos mais jovens decresceu bastante (cerca de 7%) porque os casais jovens têm tendência em abandonar o concelho.

Por fim o concelho de **Peso da Régua** com a mesma tendência no que respeita à distribuição e evolução dos grupos etários. A classe etária dos 25 aos 64 anos domina com cerca de 46% (9 926 habitantes) em 1991, tendo-se verificado um aumento para cerca de 51% (9 649 habitantes) em 2001. A classe etária

dos 0 aos 14 anos encontra-se em segundo lugar (23% em 1991 e 17% em 2001). A classe etária menos representada é a classe a partir dos 64 anos (12% em 1991 e 16% em 2001). Entre 1991 e 2001 verificou-se um ligeiro aumento das classes etárias dos 25 aos 64 anos (cerca de 5%) e a partir dos 64 anos (cerca de 4%). A classe etária dos mais jovens decresceu (cerca de 6%).

Da análise comparativa dos seis concelhos atravessados, verifica-se que o concelho de Amarante apresenta a classe etária dos mais jovens com mais peso. A classe etária dos 25 aos 64 anos é mais representada no concelho de Vila Real, porque esta cidade é um pólo empregador com bastante peso uma vez que Vila Real é sede de distrito e possui o pólo universitário. O concelho de Santa Marta de Penaguião apresenta a classe etária dos idosos mais forte.

Quanto à Relação de Dependência dos concelhos atravessados, apresenta-se de seguida este índice para os concelhos em estudo:

- Amarante – 55%;
- Vila Real – 52%;
- Baião – 61%;
- Mesão Frio – 60%;
- Santa Marta de Penaguião – 64%;
- Peso da Régua – 54%.

Da análise deste índice para os vários concelhos, verifica-se que Santa Marta de Penaguião apresenta a Relação de Dependência mais elevada. Tendo em conta a distribuição das classes etárias dos 0 aos 14 anos e a partir dos 64 anos e a sua evolução entre 1991 e 2001, conclui-se que a Relação de Dependência é feita às custas dos idosos cuja classe aumentou bastante em detrimentos dos jovens.

O concelho com Relação de Dependência mais baixa é Vila Real. Apesar da classe etária dos idosos ter aumentado na última década, este concelho apresenta um pólo empregador forte e portanto com fortes atractivos à fixação da população adulta.

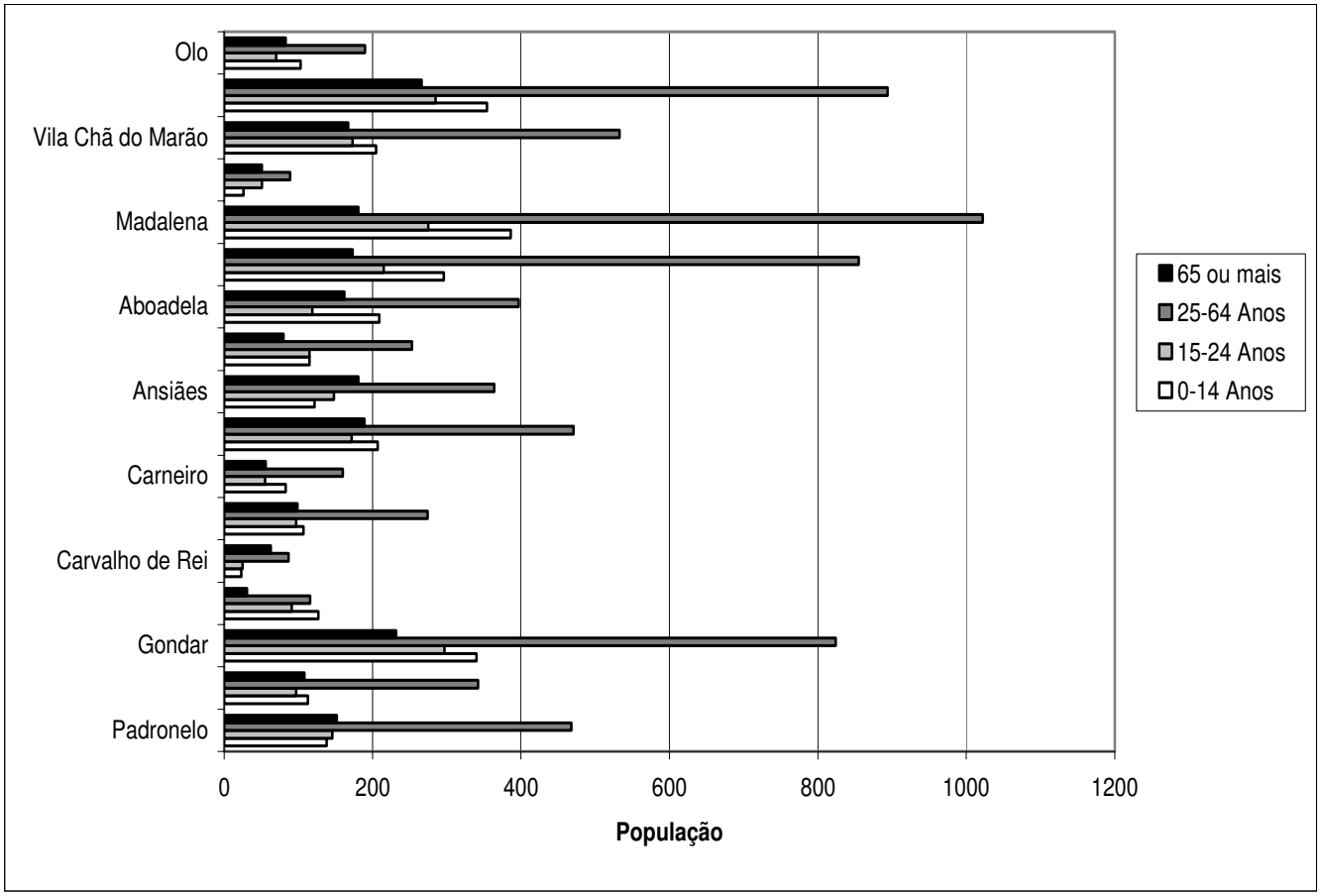
- **Concelho de Amarante**

No que respeita ao concelho de Amarante e respectivas freguesias atravessadas pelo projecto em estudo, apresentam-se no Quadro III.8.11 e na Figura III.8.13 a distribuição da sua população em 2001.

Freguesia	População em 2001								
	Total	0-14 Anos		15-24 Anos		25-64 Anos		65 ou mais	
		V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%
Padronelo	904	138	15,3	146	16,2	468	51,8	152	16,8
Jazente	660	113	17,1	97	14,7	342	51,8	108	16,4
Gondar	1693	340	20,1	297	17,5	824	48,7	232	13,7
Sanche	523	127	24,3	91	17,4	232	44,4	73	14,0
Carvalho de Rei	209	23	11,0	25	12,0	87	41,6	63	30,1
Bustelo	577	107	18,5	97	16,8	274	47,5	99	17,2
Carneiro	354	83	23,4	55	15,5	160	45,2	56	15,8
Candemil	1039	207	19,9	172	16,6	471	45,3	189	18,2
Ansiães	815	122	15,0	148	18,2	364	44,7	181	22,2
Várzea	563	115	20,4	115	20,4	253	44,9	80	14,2
Aboadela	887	209	23,6	119	13,4	397	44,8	162	18,3
Cepelos	1539	296	19,2	215	14,0	855	55,6	173	11,2
Madalena	1864	386	20,7	275	14,8	1022	54,8	181	9,7
Canadelo	217	26	12,0	51	23,5	89	41,0	51	23,5
Vila Chã do Marão	1078	205	19,0	173	16,0	533	49,4	167	15,5
Lufrei	1799	354	19,7	285	15,8	894	49,7	266	14,8
Olo	446	103	23,1	70	15,7	190	42,6	83	18,6

Fonte: INE, Censos 2001

Quadro III.8.11 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Amarante, em 2001



Fonte: INE, Censos 2001

Figura III.8.13 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Amarante, em 2001

Da análise do quadro e figura anteriores verifica-se que as freguesias de Amarante atravessadas pelos corredores em estudo seguem a mesma tendência que a média concelhia, dominando a classe etária dos 25 aos 64 anos.

As freguesias cuja percentagem da classe etária dos 25 aos 64 anos se encontra acima da média concelhia (cerca de 51%) são Padronelo (cerca de 51,8%), Jacente (cerca de 51,8%), Cepelos (cerca de 55,6%) e Madalena (cerca de 54,8%). Quanto à classe etária acima dos 64 anos, todas as freguesias têm uma percentagem acima da média concelhia, à excepção de Cepelos (cerca de 11,2%) e Madalena (cerca de 9,7%), donde se conclui que, de um modo geral, as freguesias atravessadas são envelhecidas. A classe etária dos 0 aos 14 anos ronda a média concelhia, sendo Canadelo (cerca de 12%), Padronelo

(cerca de 15,3), Ansiães (cerca de 15%) e Carvalho de Rei (cerca de 11%) as freguesias onde esta classe se encontra mais fracamente representada.

O facto das freguesias de Cepelos e Madalena apresentarem uma classe etária dos 25 aos 64 anos acima da média concelhia e uma classe etária acima de 64 anos de dimensão abaixo da média concelhia pode ser justificado pela sua localização na proximidade de Amarante são freguesias pouco envelhecidas e mais jovens. A classe etária dos 0 aos 14 anos é idêntica à média concelhia. Estas freguesias (Cepelos e Madalena) são das maiores freguesias atravessadas em termos populacionais.

Ao contrário, a freguesia de Carvalho de Rei apresenta a percentagem de 0 aos 14 anos mais baixa (cerca de 11%) e a classe dos idosos mais elevada (cerca de 30,1%), sendo uma freguesia bastante envelhecida, e com tendência para esta situação se tornar mais acentuada. Como já mencionado, a freguesia de Carvalho de Rei representa menos de 1% da população total do concelho de Amarante devido em parte às suas acessibilidades deficientes.

No que respeita à Relação de Dependência nas freguesias atravessadas no concelho de Amarante, destacam-se Carvalho de Rei, Aboadela e Olo com mais de 75% de dependência, devido à elevada população com mais de 64 anos.

As freguesias de Madalena e Cepelos apresentam uma Relação de Dependência de cerca de 44%. Estas freguesias são as maiores em termos populacionais atravessadas.

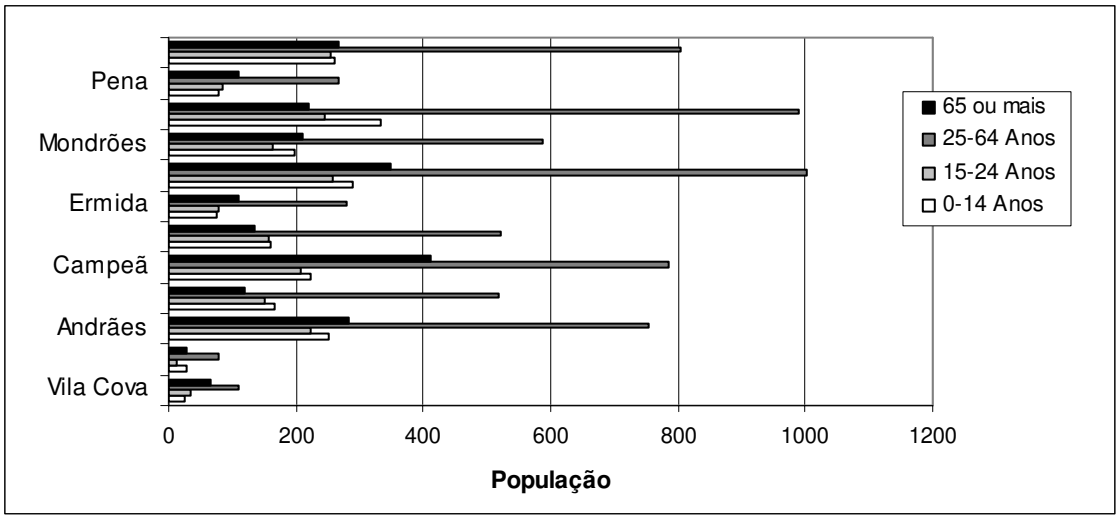
- **Concelho de Vila Real**

No que respeita ao concelho de Vila Real e respectivas freguesias atravessadas pelo projecto em estudo, apresentam-se no Quadro III.8.12 e na Figura III.8.14 a distribuição da sua população em 2001.

Freguesia	População em 2001								
	Total	0-14 Anos		15-24 Anos		25-64 Anos		65 ou mais	
		V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%
Vila Cova	239	25	10,5	36	15,1	111	46,4	67	28,0
Quinta	148	27	18,2	12	8,1	80	54,1	29	19,6
Andrães	1511	251	16,6	222	14,7	754	49,9	284	18,8
Arroios	955	167	17,5	152	15,9	517	54,1	119	12,5
Campeã	1627	223	13,7	206	12,7	786	48,3	412	25,3
Constantim	971	159	16,4	156	16,1	522	53,8	134	13,8
Ermida	546	76	13,9	80	14,7	280	51,3	110	20,1
Folhadela	1897	288	15,2	259	13,7	1002	52,8	348	18,3
Mondrões	1159	199	17,2	163	14,1	587	50,6	210	18,1
Parada de Cunhos	1789	332	18,6	246	13,8	991	55,4	220	12,3
Pena	540	78	14,4	85	15,7	268	49,6	109	20,2
Torgueda	1583	260	16,4	253	16,0	803	50,7	267	16,9

Fonte: INE, Censos 2001

Quadro III.8.12 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Vila Real, em 2001



Fonte: INE, Censos 2001

Figura III.8.14 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Vila Real, em 2001

As freguesias do concelho de Vila Real também seguem a tendência da média concelhia.

Das freguesias atravessadas, Parada de Cunhos, Constantim, Arroios e Quinta são as que apresentam uma classe etária dos 25 aos 64 anos e dos 0 aos 14 anos mais elevada e uma classe etária acima dos 64 anos mais baixa. Esta associação revela que estas freguesias são as que se apresentam menos envelhecidas. A localização destas freguesias influência estas tendências. Refere-se que as freguesias de Constantim e Quinta são consideradas freguesias de reduzida dimensão em termos populacionais.

A freguesia de Vila Cova tem uma classe etária acima dos 64 anos bastante elevada (cerca de 28%) e uma classe etária dos 0 aos 14 anos muito reduzida (cerca de 10,5%). Esta freguesia é bastante reduzida em termos populacionais e, no caso de se manter esta tendência, tudo indica para a perca da população gradual e progressivo abandono.

As freguesias com Relação de Dependência inferior à média concelhia são Constantim, Arroios e Parada de Cunhos, com cerca de 42 a 44 %.

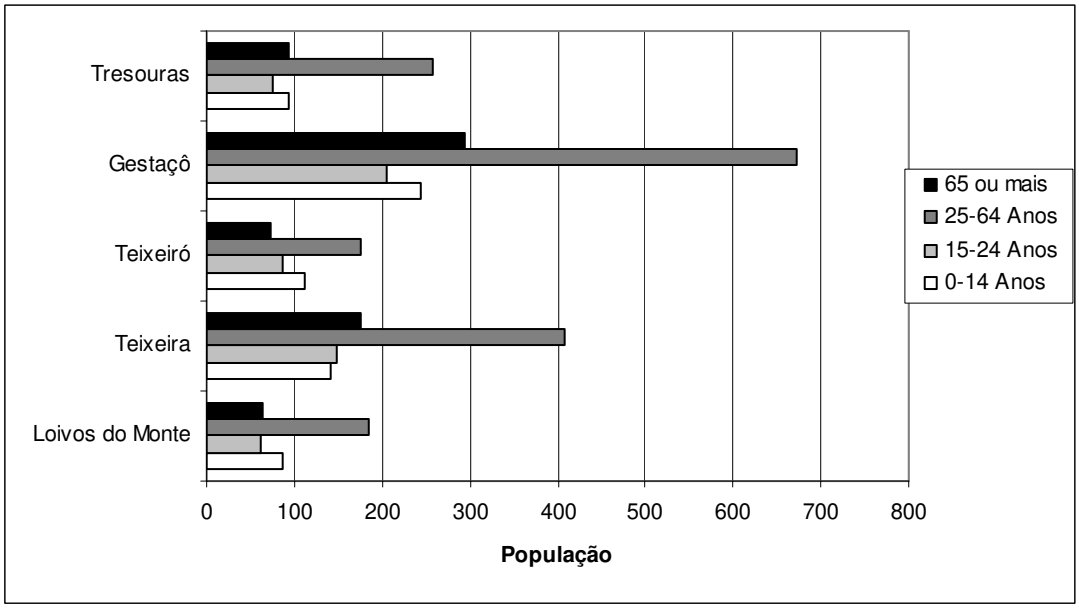
- **Concelho de Baião**

No que respeita ao concelho de Baião e respectivas freguesias atravessadas pelo projecto em estudo, apresentam-se no Quadro III.8.13 e na Figura III.8.15 a distribuição da sua população em 2001.

Freguesia	População em 2001								
	Total	0-14 Anos		15-24 Anos		25-64 Anos		65 ou mais	
		V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%
Loivos do Monte	395	86	21,8	62	15,7	184	46,6	63	15,9
Teixeira	874	142	16,2	149	17,0	408	46,7	175	20,0
Teixeiró	444	111	25,0	86	19,4	175	39,4	72	16,2
Gestaçô	1417	245	17,3	204	14,4	673	47,5	295	20,8
Tresouras	520	93	17,9	75	14,4	258	49,6	94	18,1

Fonte: INE, Censos 2001

Quadro III.8.13 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Baião, em 2001



Fonte: INE, Censos 2001

Figura III.8.15 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Baião, em 2001

As freguesias atravessadas não diferem muito da média concelhia, seguindo todas a mesma tendência do concelho.

Destacam-se as freguesias de Loivos do Monte e Teixeiró, com uma classe etária dos 0 aos 14 anos superior à média concelhia (cerca de 21,8 e 25%, respectivamente) e uma classe etária a partir dos 64 anos inferior à média (15,9 e 16,2%, respectivamente).

Quanto à classe etária dos 25 aos 64 anos, todas as freguesias apresentam valores inferiores à média concelhia, à excepção de Tressouras (com cerca de 49,6%). Refere-se que na freguesia de Teixeiró esta classe representa o valor mais baixo (cerca de 39,4%).

Neste concelho não existe uma relação entre localização das freguesias, dimensão em termos populacionais e distribuição das classes etárias.

Quanto à Relação de Dependência, a freguesia de Teixeiró é a que apresenta maior índice (cerca de 70%). No entanto, este grau de dependência é devido grande parte à população dos 0 aos 14 anos. As restantes freguesias apresentam este índice semelhante à média concelhia.

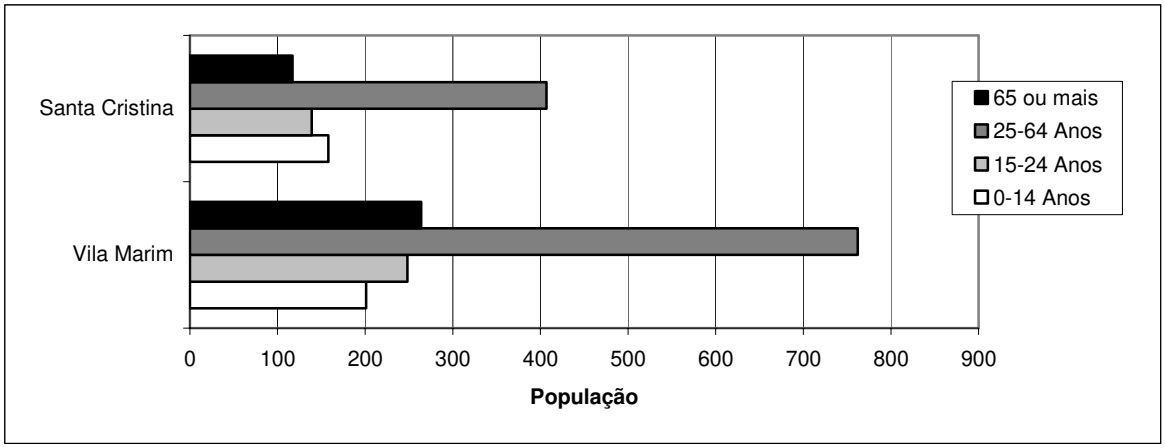
- **Concelho de Mesão Frio**

No que respeita ao concelho de Mesão Frio e respectivas freguesias atravessadas pelo projecto em estudo, apresentam-se no Quadro III.8.14 e na Figura III.8.16 a distribuição da sua população em 2001.

Freguesia	População em 2001								
	Total	0-14 Anos		15-24 Anos		25-64 Anos		65 ou mais	
		V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%
Vila Marim	1475	201	13,6	248	16,8	762	51,7	264	17,9
Santa Cristina	821	158	19,2	139	16,9	407	49,6	117	14,3

Fonte: INE, Censos 2001

Quadro III.8.14 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Mesão Frio, em 2001



Fonte: INE, Censos 2001

Figura III.8.16 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Mesão Frio, em 2001

As freguesias atravessadas seguem a mesma tendência da média concelhia, sendo Santa Cristina (que pertence à sede de concelho) a que apresenta uma classe etária dos 0 aos 14 anos mais elevada (cerca de 19,2%) e uma classe etária a partir dos 64 anos reduzida (cerca de 14,3%).

A classe etária dos 25 aos 64 anos é superior à média concelhia nas duas freguesias atravessadas.

Todas as freguesias atravessadas deste concelho apresentam Relação de Dependência inferior à média do concelho. Este concelho tem um grau de envelhecimento considerável e as freguesias atravessadas têm uma classe etária jovem elevada comparativamente com as restantes freguesias.

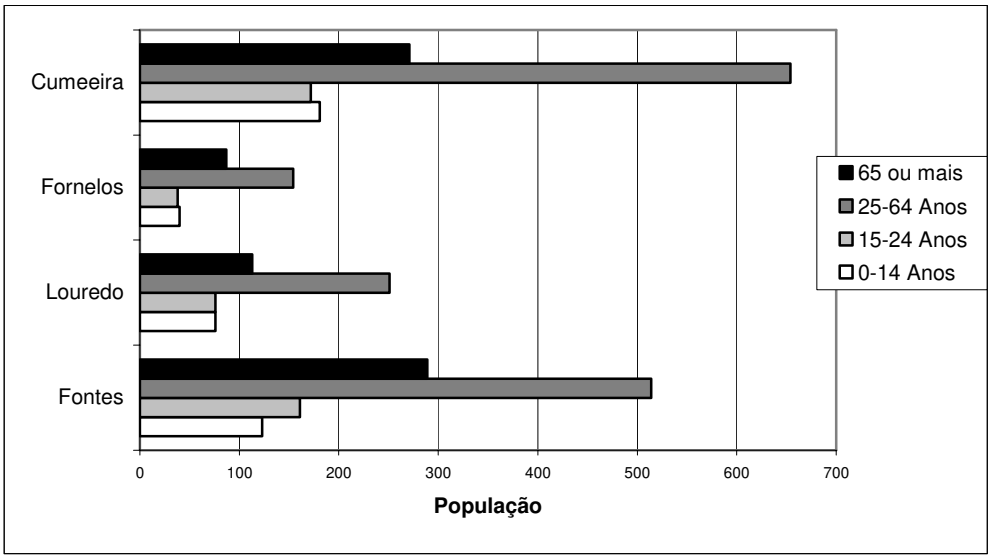
- **Concelho de Santa Marta de Penaguião**

No que respeita ao concelho de Santa Marta de Penaguião e respectivas freguesias atravessadas pelo projecto em estudo, apresentam-se no Quadro III.8.15 e na Figura III.8.17 a distribuição da sua população em 2001.

Freguesia	População em 2001								
	Total	0-14 Anos		15-24 Anos		25-64 Anos		65 ou mais	
		V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%
Fontes	1087	123	11,3	161	14,8	514	47,3	289	26,6
Louredo	516	76	14,7	76	14,7	251	48,6	113	21,9
Fornelos	319	40	12,5	38	11,9	154	48,3	87	27,3
Cumeeira	1278	181	14,2	172	13,5	654	51,2	271	21,2

Fonte: INE, Censos 2001

Quadro III.8.15 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Santa Marta de Penaguião, em 2001



Fonte: INE, Censos 2001

Figura III.8.17 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Santa Marta de Penaguião, em 2001

As freguesias atravessadas em estudo seguem a mesma tendência que a média concelhia.

Em todas as freguesias a classe etária dos 25 aos 64 anos apresenta valores inferires à média concelhia, à excepção de Cumeeira (51,2%), que é a maior freguesia atravessada. Esta freguesia apresenta uma classe etária dos 0 aos 14 anos ligeiramente superior à média (14,2%).

A freguesia de Fontes apresenta uma classe etária a partir dos 64 anos superior à média concelhia (26,6%).

A Relação de Dependência mais elevada é a de Fornelos que apresenta a classe dos idosos mais elevada e a classe dos 0 aos 14 anos mais baixa.

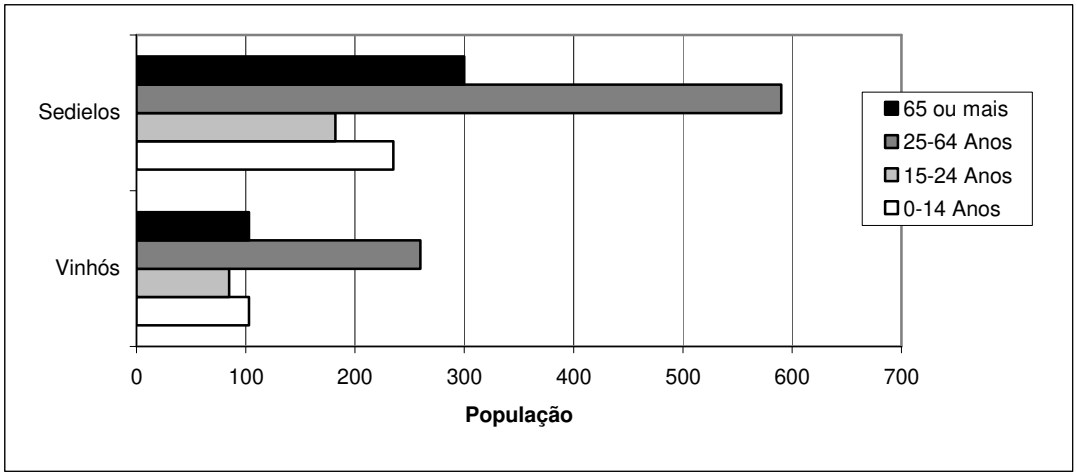
- **Concelho de Peso da Régua**

No que respeita ao concelho de Peso da Régua e respectivas freguesias atravessadas pelo projecto em estudo, apresentam-se no Quadro III.8.16 e na Figura III.8.18 a distribuição da sua população em 2001.

Freguesia	População em 2001								
	Total	0-14 Anos		15-24 Anos		25-64 Anos		65 ou mais	
		V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%
Vinhós	551	103	18,7	85	15,4	260	47,2	103	18,7
Sedielos	1307	235	18,0	182	13,9	590	45,1	300	23,0

Fonte: INE, Censos 2001

Quadro III.8.16 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Peso da Régua, em 2001



Fonte: INE, Censos 2001

Figura III.8.18 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Peso da Régua, em 2001

As freguesias atravessadas em estudo seguem a mesma tendência que a média concelhia.

Todas as freguesias atravessadas apresentam uma classe etária dos 25 aos 64 anos inferior à média concelhia e uma classe etária a partir dos 64 anos superior à média, o que revela que estas freguesias se encontram envelhecidas.

Neste concelho todas as freguesias atravessadas apresentam Relação de Dependência superior à média, revelando populações muito envelhecidas.

- **Conclusão**

Face às análises efectuadas ao nível concelhio e por freguesias, verifica-se que, de um modo geral, as freguesias atravessadas são de pequena dimensão em termos de número de habitantes, e apresentam tendência para o envelhecimento gradual tendo em conta a actual distribuição das várias classes etárias. A Relação de Dependência destas freguesias apresenta valores elevados e que resulta grande parte das vezes da elevada população de idosos, o que revela um envelhecimento da população.

Os jovens em idade de procurar emprego têm tendência em abandonar as freguesias de residência à procura de melhores condições de vida, deixando para trás os mais idosos. Esta realidade tende para a não renovação da população e, consequentemente, para o seu envelhecimento.

Como excepção, referem-se as freguesias localizadas nas proximidades das sedes de concelho, em particular de Amarante e Vila Real ou com boas acessibilidades que permitem à população uma rápida deslocação às sedes de concelho que ainda são os principais pólos empregadores.

Variáveis Microdemográficas

Quando se pretende analisar a evolução da população, é necessário ter em conta o comportamento do saldo fisiológico (diferença entre a natalidade e a mortalidade). No Quadro III.8.17 apresentam-se as taxas de natalidade e mortalidade e o crescimento natural verificado nos concelhos envolvidos, entre 1997 e 2002.

Concelhos	Ano	Taxa de Natalidade (‰)	Taxa de Mortalidade (‰)	Crescimento Natural
Amarante	**1997**	13,7	8,0	5,7
	2002	12,3	7,6	4,7
Vila Real	**1997**	11,3	9,8	1,5
	2002	11,3	9,5	1,8
Baião	**1997**	14,2	12,7	1,5
	2002	11,0	12,2	-1,2
Mesão Frio	**1997**	11,8	10,4	1,4
	2002	10,9	13,3	-2,4
Peso da Régua	**1997**	9,2	10,0	-0,8
	2002	10,3	12,5	-2,2
S. M. Penaguião	**1997**	8,5	12,0	-3,5
	2002	9,4	12,6	-3,2

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte (1997 e 2002)

Quadro III.8.17 – Dinâmica da População nos Concelhos Atravessados, entre 1997 e 2002

Da análise do quadro anterior verifica-se que, dos concelhos em estudo, apenas Vila Real apresentou um crescimento natural positivo. Amarante teve uma diminuição do crescimento natural, mas esse crescimento manteve-se ainda positivo. Santa Marta de Penaguião apresentou um aumento no crescimento natural, mas este permanece negativo. As restantes freguesias tiveram um crescimento natural negativo.

Destacam-se os concelhos de Mesão Frio e Baião com um crescimento natural negativo entre 1997 e 2002, de cerca de 3,8 e 2,7 ™, respectivamente.

Por comparação do crescimento natural com a evolução da população residente verifica-se que o concelho de Amarante apresentou um crescimento natural negativo, mas a população residente registou um aumento. Esse aumento foi conseguido, em parte, pela entrada de população no concelho. No concelho de Vila Real o crescimento natural e a evolução da população residente seguem a mesma tendência, com valores positivos. Os concelhos de Baião, Mesão Frio e Peso da Régua também apresentam a mesma tendência entre crescimento natural e evolução da população residente mas com valores negativos. O concelho de Santa Marta de Penaguião apresentou um aumento no crescimento natural mas não suficiente para conseguir inverter a tendência da diminuição da população residente.

Nos concelhos onde o crescimento natural e a população residente sofreram reduções, prevê-se como consequência um envelhecimento da população, o que se poderá tornar num problema pela redução da capacidade de renovação da população.

Densidade Populacional

A densidade demográfica traduz a distribuição média da população ocorrida em qualquer unidade geográfica, bem como a intensidade de ocupação urbana do espaço.

No Quadro III.8.18 indica-se a evolução da densidade populacional nos concelhos atravessados entre 1991 e 2001. No Quadro III.8.19 indica-se a distribuição da densidade populacional nos concelhos e freguesias atravessados em 2001.

Concelhos	Densidade Populacional (hab /Km^2)	
	1991	2001
Amarante	244,7	260,1
Vila Real	122,6	132,3
Baião	127,8	127,2
Mesão Frio	205,5	183,5
S. M. Penaguião	138,7	122,4
Peso da Régua	224,4	195,9

Fonte: INE, Censos 1991 e 2001

Quadro III.8.18 – Evolução da Densidade Populacional nos Concelhos Atravessados, entre 1991 e 2001

Analisando o quadro anterior e comparando os concelhos entre si verifica-se que Amarante e Vila Real aumentaram a sua densidade populacional ao longo do período em estudo. Os restantes concelhos diminuíram a sua densidade populacional. Como se analisou no quadro da Evolução da População, os concelhos que diminuíram a população residente são aqueles cuja densidade também diminuiu.

Amarante é o concelho que apresenta densidade populacional mais elevada, associado ao facto deste concelho apresentar uma população total crescente ao longo das três últimas décadas e corresponder ao maior concelho em termos populacionais em estudo.

Os concelhos de Peso da Régua e Mesão Frio, apesar de apresentarem uma diminuição da densidade populacional, apresentam uma densidade populacional acima da média da Região Norte (cerca de 173%).

O concelho de Vila Real encontrava-se em último lugar em 1991 tendo subido na escala, não devido ao aumento significativo da sua densidade mas devido à diminuição de alguns concelhos.

Concelhos Freguesias	Densidade Populacional (hab /Km^2)	Concelhos Freguesias	Densidade Populacional (hab /Km^2)	Concelhos Freguesias	Densidade Populacional (hab /Km^2)
Amarante	260,1	**Vila Real**	132,3	**S. Marta**	122,4
Padronelo	598,7	Vila Cova	34,5	Fontes	66,2
Jazente	158,3	Quinta	35,3	Louredo	72,4
Gondar	175,8	Andrães	74,2	Fornelos	63,4
Sanche	154,3	Arroios	380,5	Cumeeira	111,8
Carvalho de Rei	28,4	Campeã	134,6	**Mesão Frio**	183,5
Bustelo	86,8	Constantim	133,7	Vila Marim	206,0
Carneiro	36,0	Ermida	71,5	Santa Cristina	128,1
Candemil	92,4	Folhadela	121,7	**Baião**	127,2
Ansiães	30,8	Mondrões	103,1	Loivos do Monte	40,3
Várzea	104,5	Parada Cunhos	254,5	Teixeira	41,9
Aboadela	42,5	Pena	38,6	Teixeiró	95,3
Cepelos	455,3	Torgueda	115,4	Gestaçô	100,6
Madalena	770,2	**Régua**	195,9	Tresouras	107,7
Canadelo	16,8	Vinhós	65,1	-	-
Vila Chã do Marão	163,1	Sedielos	101,9	-	-
Lufrei	286,0	-	-	-	-
Olo	65,4	-	-	-	-

Fonte: INE, Censos 2001

Quadro III.8.19 – Densidade Populacional nos Concelhos Atravessados e Respectivas Freguesias, em 2001

Amarante é o concelho onde a densidade populacional atinge valores mais elevados. As freguesias atravessadas apresentam uma variedade enorme quanto à densidade populacional, havendo freguesias onde a densidade populacional atinge valores muito elevados (mais de três vezes a média do concelho) e freguesias onde a densidade atinge valores inferiores a 50 habitantes por unidade de área. As freguesias de Madalena (770,2 habitantes / km^2), Padronelo (598,7 habitantes / km^2), Cepelos (455,3 habitantes / km^2) e Lufrei (286,0 habitantes / km^2) apresentam uma densidade populacional acima da média (260,1 habitantes / km^2), sendo estas as maiores freguesias em termos de população e as que localizam nas proximidades da sede de concelho. Uma possível justificação para as freguesias vizinhas à sede de concelho apresentarem valores de densidade populacional tão elevados é o aglomerado de Amarante já se encontrar saturado em termos de construção, fazendo com que as pessoas procurem residência em zonas periféricas, mais sossegadas e com preços mais vantajosos. Como freguesias onde a densidade populacional é mais baixa destacam-se Canadelo (16,8 habitantes / km^2), Carvalho de Rei (28,4 habitantes / km^2), Ansiães (30,8 habitantes / km^2) e Carneiro (36,0 habitantes / km^2), que são freguesias com poucos habitantes e localizadas em zonas com poucas acessibilidades.

A distribuição da densidade populacional nas freguesias do concelho de **Vila Real** segue a mesma tendência que em Amarante. Freguesias localizadas nas proximidades da sede de concelho ou em zonas com boas acessibilidades têm preferencialmente elevada densidade populacional, enquanto que freguesias localizadas em zonas marginais do concelho ou com fracas acessibilidades apresentam tendência para valores baixos pelas razões já apontadas. As freguesias de Arroios (380,5 habitantes / km^2), Parada de Cunhos (254,5 habitantes / km^2), Campeã (134,6 habitantes / km^2) e Constantim (133,7 habitantes / km^2) apresentam dos valores mais elevados. As freguesias de Vila Cova (34,5 habitantes / km^2), Quinta (35,3 habitantes / km^2) e Pena (38,6 habitantes / km^2) apresentam os valores de densidade populacional mais baixos.

No que respeita ao concelho de **Baião**, as freguesias atravessadas também apresentam uma densidade populacional inferior à média concelhia. Referem-se as freguesias de Loivos do Monte e Teixeira, com uma densidade de cerca de um terço da densidade média concelhia. Loivos do Monte é a freguesia mais pequena em termos populacionais.

No concelho de **Mesão Frio**, a freguesia atravessada de Vila Marim tem uma densidade populacional superior à média do concelho. Refere-se que esta freguesia é a maior freguesia do concelho de Mesão Frio, com quase 1/3 da população total do concelho.

As freguesias atravessadas do concelho de **Santa Marta de Penaguião** têm valores de densidade populacional mais baixos que a média do concelho. Fornelos (63,4 habitantes / km^2) e Fontes (66,2 habitantes / km^2) são as freguesias que apresentam valores mais baixos de densidade populacional. Estes valores são devidos à localização destas freguesias.

As freguesias atravessadas do concelho de **Peso da Régua** têm uma densidade populacional inferior à média concelhia, que ocupa o segundo lugar dos concelhos em estudo. A freguesia de Vinhós apresenta uma densidade cerca de 3 vezes inferior ao concelho. Vinhós é a freguesia mais pequena atravessada, com menos de metade da população de Sedielos.

Em **conclusão**, grande parte das freguesias atravessadas apresentam densidades populacionais baixas e muito inferiores às sedes de concelhos respectivas. Este facto justifica-se pela localização dessas freguesias e pela realidade em que se encontram, nomeadamente falta de boas acessibilidades, equipamentos e infra-estruturas e fracas perspectivas de futuro profissional. As freguesias atravessadas que apresentam valores de densidade populacional acima da média concelhia são aquelas que apresentam uma localização privilegiada, são servidas com acessibilidades aceitáveis e possuem estruturas que permitem boas condições à população.

De acordo com o Plano Intermunicipal de Ordenamento do Alto Douro Vinhateiro (2003) têm-se verificado uma concentração da população nas freguesias que integram as sedes de concelho. Este estudo destaca as freguesias do concelho de Vila Real que integram a sua sede, onde se registou um aumento de cerca de 25% da densidade populacional na última década.

Nível de Instrução

A evolução do nível de instrução atingido pela população e a taxa de analfabetismo nos concelhos em estudo, em 1991 e 2001, é apresentada nos Quadros III.8.20 e 21.

Concelhos	Taxa de Analfabetismo (%)	
	1991	2001
Amarante	14,7	11,1
Vila Real	11,2	9,1
Baião	18,7	16,0
Mesão Frio	17,2	13,6
S. Marta Penaguião	18,5	17,3
Peso da Régua	12,7	11,9

Fonte: INE, Censos 1991 e 2001

Quadro III.8.20 – Evolução da Taxa de Analfabetismo nos Concelhos Atravessados, entre 1991 e 2001

Concelhos		Nível de Instrução da População (%)			
		Nenhum	Ensino Básico	Ensino Secundário	Outro
Amarante	1991	22,2	64,5	10,5	2,9
	2001	17,1	67,4	9,5	6,0
Vila Real	1991	17,5	55,4	19,8	7,4
	2001	14,0	55,5	15,3	15,2
Baião	1991	25,4	66,5	6,9	1,2
	2001	21,3	70,0	5,9	2,8
Mesão Frio	1991	23,1	64,7	10,3	1,9
	2001	17,6	69,9	8,7	3,8
S. Marta Penaguião	1991	29,7	59,5	9,2	1,6
	2001	19,4	67,0	8,3	5,3
Peso da Régua	1991	19,3	60,7	15,9	4,1
	2001	15,8	64,8	11,5	7,9

Fonte: INE, Censos 1991 e 2001

Quadro III.8.21 – Nível de Instrução dos Concelhos Atravessados, em 1991 e 2001

Da análise dos quadros anteriores verifica-se que a taxa de analfabetismo nos concelhos em estudo diminuiu ao longo do período em questão.

O concelho de Vila Real apresenta a taxa de analfabetismo mais baixa, para o qual a existência da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) tem contribuído.

Os concelhos de Santa Marta de Penaguião e Baião apresentam os índices de analfabetismo mais elevados, o que pode ser justificado pela percentagem de população idosa mais elevada, população

essa que pertence a uma geração onde a escolaridade tinha ainda um estatuto de quase exclusividade da classe económica privilegiada.

Actualmente as autarquias possuem meios de transportes próprios que garantem a deslocação dos alunos residentes em zonas onde não existem estabelecimentos de ensino.

Relativamente ao nível de instrução nos concelhos em estudo, o ensino básico domina com mais de metade da população a ter unicamente este nível de instrução. No período em estudo o ensino básico aumentou em virtude dos esforços por parte da autarquia em diminuir o analfabetismo da população. No concelho de Vila Real este nível de instrução atinge os valores mais baixos, em detrimento dos níveis de instrução superiores, no qual a existência da UTAD tem um papel importante. Nos concelhos de Baião e Mesão Frio este nível de instrução atinge os valores mais altos, porque a sua localização dificulta muitas vezes a continuidade dos estudos por parte da população, nomeadamente aquela que reside em freguesias mais isoladas e com acessibilidades mais deficientes.

A população sem nenhum nível de instrução ainda atingia, em 1991, valores preocupantes em Amarante (cerca de 22% da população), Baião (cerca de 25 % da população) e Santa Marta de Penaguião (cerca de 30 % da população). Vila Real é o concelho com menor população sem nível de instrução. Entre 1991 e 2001 verificou-se uma diminuição da população sem nenhum nível de instrução, destacando-se a melhoria no concelho de Santa Marta de Penaguião, onde o número de população sem nível de instrução diminuiu cerca de 10% em 10 anos.

No que respeita ao ensino secundário, entre 1991 e 2001, este nível de ensino diminuiu em detrimento dos níveis superiores de ensino. O concelho onde esta instrução atinge valores mais elevados é Vila Real seguida de Peso da Régua.

Quanto ao outro nível de ensino, engloba o ensino médio e superior, sendo dominado em cerca de 95% pelo ensino superior. Este nível de instrução aumentou para cerca do dobro em todos os concelho ao longo da última década, sendo em Vila Real onde se atingiram os valores mais elevados e muito acima dos restantes concelhos.

Com base no Plano Intermunicipal de Ordenamento do Alto Douro Vinhateiro (2003) os equipamentos educativos do ensino básico (1º ciclo) têm uma cobertura aceitável (cerca de 89%) tendo em conta a

diminuição dos estratos mais jovens. Quanto ao ensino secundário, muitas vezes estes equipamentos só existem nas sedes de concelho, contribuindo para o abandono escolar.

III.8.3.2 – Estrutura Económica

População Activa e Desempregada

No Quadro III.8.22 apresenta-se a taxa de actividade e de desemprego nos concelhos atravessados, entre 1991 e 2001.

Concelhos	Ano	Taxa de Actividade (%)	Taxa de Desemprego (%)	Taxa de Actividade Feminina (%)
Região Norte	1991	45,5	5,0	36,8
	2001	48,1	6,7	41,4
Sub Região Tâmega	1991	42,5	4,1	30,7
	2001	46,0	5,1	36,3
Sub Região Douro	1991	36,3	7,0	24,0
	2001	39,4	8,2	30,0
Amarante	1991	39,0	5,7	25,7
	2001	43,1	6,5	32,4
Vila Real	1991	38,8	8,5	30,0
	2001	44,5	7,8	38,0
Baião	1991	35,0	4,5	20,0
	2001	38,1	10,2	25,7
Mesão Frio	1991	34,0	8,0	19,2
	2001	37,9	9,1	26,1
S. Marta Penaguião	1991	32,4	7,2	18,8
	2001	38,1	3,8	26,9
Peso da Régua	1991	39,2	8,0	27,8
	2001	42,3	7,0	33,2

Fonte: INE, Censos 1991 e 2001

Quadro III.8.22 – Taxas de Actividade e de Desemprego nos Concelhos em Estudo, entre 1991 e 2001

Nos concelhos em estudo a taxa de actividade apresenta valores baixos, apesar de se ter registado um aumentou no período em questão. A reduzida taxa de actividade pode ser justificada pelo peso da classe idosa. Os maiores aumentos registaram-se em Vila Real e Santa Marta de Penaguião. Da análise da evolução das taxas de actividade total e feminina verifica-se que o aumento da taxa de actividade feminina foi bastante superior ao aumento total, atingindo 8% em Vila Real. Assim, o aumento da taxa de actividade é justificado, em parte, pelo aumento de mulheres que iniciaram uma actividade profissional.

Quanto à taxa de desemprego, a sua evolução não foi uniforme para os vários concelhos. Em Vila Real, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua a taxa de desemprego diminuiu e nos restantes concelhos aumentou o número de desempregados. Refere-se o concelho de Baião, onde a taxa de desemprego aumentou consideravelmente (mais do dobro), o que comprova que o concelho não consegue dar resposta à população em termos profissionais.

Comparando a taxa de desemprego com a região e respectivas sub-regiões, não se verifica uma tendência igual para os vários concelhos. O concelho de Baião é o único que apresenta uma taxa de desemprego inferior à média da região em 1991 – os restantes concelhos apresentam valores superiores. Em 2001, os concelhos de Amarante e Santa Marta de Penaguião registaram uma taxa de desemprego inferior à média da região. Os concelhos de Vila Real, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua (que diminuíram a taxa de desemprego entre 1991 e 2001) conseguiram obter em 2001 valores inferiores à respectiva sub-região. Os restantes concelhos aumentaram a taxa de desemprego no período em estudo, registando sempre valores superiores às respectivas sub regiões.

População Activa e Sectores Económicos

No Quadro III.8.23 apresenta-se o total de população activa/empregada a exercer profissão por sectores económicos para os vários concelhos, em 1991 e 2001.

Concelhos		Sector Económico					
		Primário		Secundário		Terceário	
		V. A.	%	V. A.	%	V. A.	%
Amarante	1991	2782	5,0	10989	19,6	6859	12,2
	2001	1169	2,0	12451	20,9	10409	17,5
Vila Real	1991	2335	5,0	3813	8,2	10268	22,2
	2001	1342	2,7	4623	9,3	14546	29,1
Baião	1991	1708	7,6	3472	15,5	2325	10,4
	2001	669	3,0	4101	18,3	2882	12,9
Mesão Frio	1991	588	10,7	480	8,7	658	11,9
	2001	329	6,7	549	11,1	820	16,6
S. Marta Penaguião	1991	969	10,0	428	4,4	847	8,7
	2001	1167	13,6	694	8,1	1276	14,9
Peso da Régua	1991	2238	10,4	1747	8,1	3793	17,6
	2001	1548	8,2	1692	9,0	4173	22,2

Fonte: INE, Censos 1991 e 2001
V. A. – Valor Absoluto

Quadro III.8.23 – População Activa Total a exercer Actividade por Ramos de Actividade nos Concelhos Atravessados, em 1991 e 2001

Da análise da distribuição e evolução da população pelos sectores de actividade económica, verifica-se que, de um modo geral, o sector primário apresenta tendência para diminuir ao longo dos tempos, enquanto os sectores secundário e terciário tendem a aumentar. O sector primário está associado à população mais idosa, contribuindo para tal as freguesias mais rurais. Nas freguesias maiores a população activa a exercer profissão emprega-se na sua maioria no comércio e serviços.

Os concelhos de Mesão Frio, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua são os concelhos onde maior número de população encontra emprego no sector primário. Refere-se que o concelho de Santa Marta de Penaguião aumentou o número de população que se dedica ao sector primário, contrariando a tendência dos restantes concelhos.

Quanto ao sector secundário, são os concelhos de Amarante e Baião que empregam a maior parte da população neste sector.

Nos concelhos de Vila Real e Peso da Régua domina o sector terciário.

Em síntese, verifica uma tendência para o abandono da agricultura e domínio da terciarização das sociedades, onde as actividades de comércio e de serviços desempenham um papel fundamental na economia.

O sector terciário é constituído pela administração, saúde, ensino, restauração, comércio e turismo. Destaca-se aqui a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, no concelho de Vila Real.

O sector secundário não é muito forte devido à pouca importância de indústria. Esta tendência parece manter-se devido à taxa de investimento não se apresentar favorável.

Quanto às actividades produtivas, o sector primário é dominado pela agricultura, onde existe grande tradição na viticultura. Dominam as explorações de pequena a média dimensão, havendo como contraste algumas quintas de dimensões consideráveis. De referir que os concelhos de Amarante e Baião inserem-se na Região Demarcada dos Vinhos Verdes legislada pelo Decreto-Lei n.º 263/99, de 14 de Julho, e os concelhos de Vila Real, Mesão Frio, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua inserem-se na Região Demarcada do Douro legislada pelo Decreto-Lei n.º 254/98, de 11 de Agosto.

Estreitamente associado à tradição vitícola foi definida a região do Alto Douro Vinhateiro, incluída na Lista do Património Mundial da UNESCO, e que contribui para ampliar a importância do turismo na economia regional e local. Esta região, sem ser um destino de turismo de massas, tem vindo a ser objecto de crescente procura enquanto espaço alternativo de férias, lazer e recreio. As potencialidades desta zona estão essencialmente ligadas aos recursos naturais, culturais e paisagísticos a ao produto vinho (em especial ao vinho do Porto). No âmbito do compromisso assumido com a classificação da região do Alto Douro Vinhateiro em causa na Lista do Património Mundial da UNESCO, foi elaborado o Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 150/2003, de 22 de Setembro e que engloba os concelhos de Mesão Frio, Peso da Régua, Santa Marta de Penaguião e Vila Real. Este plano é um instrumento de gestão da paisagem, de articulação das estratégias e de coordenação das iniciativas intermunicipais em termos de valorização do património natural e cultural.

III.8.3.3 – Habitação

Alojamentos e Edifícios

No Quadro III.8.24 apresenta-se a variação referente ao número de alojamentos e edifícios nos concelhos atravessados pelo projecto em estudo, entre 1991 e 2001.

Concelhos		N.º de Alojamentos	N.º de Edifícios	Aloj. / Edif.
Amarante	**1991**	20531	17219	1,2
	2001	25585	20353	1,3
Vila Real	**1991**	18958	15761	1,2
	2001	25435	18321	1,4
Baião	**1991**	9705	9362	1,0
	2001	10836	10169	1,1
Mesão Frio	**1991**	2456	2302	1,1
	2001	2316	2200	1,1
S. Marta Penaguião	**1991**	4158	3859	1,1
	2001	4553	4190	1,1
Peso da Régua	**1991**	7987	6270	1,3
	2001	8273	6364	1,3

Fonte: INE, Censos 1991 e 2001

Quadro III.8.24 – Alojamentos e Edifícios nos Concelhos Atravessados, entre 1991 e 2001

Os concelhos de Vila Real e Amarante tiveram o maior crescimento em alojamentos (34 e 25%, respectivamente). Em Vila Real o aumento deve-se ao facto da Universidade se encontrar em forte expansão e existirem bastantes urbanizações novas em construção que têm como objectivo o alojamento dos estudantes e pessoal docente de fora do concelho.

Nos concelhos em estudo ainda existem bastantes alojamentos classificados de barracas, destacando-se Amarante, Vila Real e Peso da Régua com 62, 52 e 39 alojamentos deste tipo, respectivamente.

De referir que é uma situação normal os alojamentos existentes terem uma ocupação sazonal, nomeadamente pertencendo à população que abandonou estes concelhos, mas continua a possuir uma habitação não permanente.

Quanto à relação dos alojamentos por edifícios, verifica-se que a grande maioria das habitações são do tipo moradia. Nos concelhos de Baião, Mesão Frio e Santa Marta de Penaguião, esta realidade é mais notória onde mais de 90% dos alojamentos são moradias. Nos concelhos com povoações maiores (Amarante e Vila Real) é mais frequente a existências de construções em altura, motivado pela população mais numerosa. Nestes concelhos (Amarante e Vila Real) registou-se um ligeiro aumento do número de alojamentos por edifício na última década.

Abastecimento de Água, Electricidade e Saneamento Básico

No Quadro III.8.25 apresentam-se as condições em termos de infra-estruturas nos concelhos atravessados pelo projecto em análise.

Concelhos		Infra-Estruturas		
		Alojamentos Sem Electricidade	Alojamentos Sem Água Canalizada	Alojamentos Sem Instalações
Amarante	**1991**	284	3789	170
	2001	54	779	16
Vila Real	**1991**	550	2229	361
	2001	102	406	21
Baião	**1991**	404	2935	289
	2001	90	891	18
Mesão Frio	**1991**	115	650	75
	2001	23	82	14
S. Marta Penaguião	**1991**	180	606	113
	2001	23	62	15
Peso da Régua	**1991**	214	2202	170
	2001	46	1274	19

Fonte: INE, Censos 1991 e 2001

Quadro III.8.25 – Infra-Estruturas por Alojamento nos Concelhos em Estudo, em 1991 e 2001

De um modo geral, os concelhos em questão ainda apresentam algumas deficiências ao nível das infra-estruturas básicas havendo alguns alojamentos em situações precárias. De destacar, no entanto, o excelente esforço levado a cabo pelas autarquias no sentido de reduzir o número de alojamentos sem condições. Entre 1991 e 2001, a melhoria do nível de atendimento destas infra-estruturas ronda os 80 a 90% em todos os concelhos, à excepção do concelho de Peso da Régua onde a melhoria ao nível da água canalizada ronda os 40%.

III.8.4 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

De seguida será apresentada uma caracterização mais detalhada da envolvente em análise, ao nível dos aglomerados populacionais existentes, actividades económicas, equipamentos colectivos e movimentos pendulares da população entre os concelhos atravessados.

Quanto à rede viária, serão analisadas as vias que servem a área em estudo, a sinistralidade nas principais vias e a distância e tempos de percurso entre as sedes de concelho.

Refere-se que as Soluções 1, 3 e 4 terminam junto ao Nó do IP3 assumindo a quilometragem da Solução 2 a partir dos pontos de junção (Ver Descrição do Projecto – Capítulo II).

III.8.4.1 – Aglomerados Populacionais ao Longo dos Corredores

Em termos de ocupação urbana a área em estudo apresenta características bastante distintas. A envolvente a Amarante e a Vila Real, que correspondem ao início e fim do projecto, tem uma densidade de ocupação considerável formando uma malha urbana quase ininterrupta entre as várias povoações. Estas zonas, onde a presença de construções forma uma mancha contínua, contrastam com a zona intermédia do projecto, onde os aglomerados populacionais são dispersos e pouco densos.

De seguida enumeram-se os aglomerados populacionais identificados ao longo das várias soluções. A localização dos aglomerados populacionais está referenciada apenas a um ponto quilométrico referente à localização média. Quanto à sua distância à via, foi indicada a distância onde os traçados se desenvolvem mais próximos dos aglomerados:

Solução 1

- Mosteiro, imediatamente a Oeste do km 0+900;
- Assento, a cerca de 50 metros a Sul do km 3+500;
- Cimo de Vila, a cerca de 200 metros a Sul do km 4+200;
- Carregal, a cerca de 250 metros a Sul do km 6+600 (zona atravessada em viaduto);
- Aveçãozinho, atravessada ao km 15+900;
- Pêpe, imediatamente a Sul do km 16+600-17+300 (zona atravessada em viaduto);
- Quintã, a cerca de 100 metros a Sudoeste do km 18+600 (zona atravessada em viaduto);
- Foz, a cerca de 100 metros a Oeste do km 20+800-21+200;
- Currais, a cerca de 150 metros a Nordeste do km 21+100;
- Arrabães, a cerca de 250 metros a Sul do km 22+800;
- Granja, a cerca de 100 metros a Norte do km 26+200;

Solução 2

- Crespelos, a cerca de 100 metros a Sul do km 1+000;
- Lugar de Cima, a cerca de 100 metros a Norte do km 3+200;
- Paço, a cerca de 100 metros a Este do km 3+800;
- Gião, imediatamente a Sul do km 5+900;
- Galegos, a cerca de 50 metros a Norte do km 6+700;
- Ansiães, imediatamente a Sul do km 7+500;
- Boavista, a cerca de 100 metros a Norte do km 16+300;

- Parada, a cerca de 150 metros a Sul do km 16+600 (zona atravessada em viaduto);
- Parque Residencial Paço da Serdoeira, a cerca de 300 metros a Norte do km 17+750;
- Hotel Cada da Campeã, a cerca de 250 metros a Norte do km 18+000;
- Meneses, a cerca de 100 metros a Oeste do km 20+800;
- Arnadelo, a cerca de 100 metros a Sul do km 23+100;
- Parada de Cunhos, atravessada em viaduto ao km 26+600;
- Folhadela e Vila Nova de Cima, atravessadas entre os 28+500 e 29+100;
- Portela, a cerca de 100 metros a Sul do km 31+500;
- Zona industrial de Vila Real a Norte do km 30+700-31+800;

Alternativa 2A

- Parada de Cunhos, imediatamente a Norte do km 3+000 (zona atravessada em viaduto);
- Folhadela, atravessada entre os km 4+200 e 4+700;

Alternativa 2B

- Folhadela e Vila Nova de Cima, atravessadas entre os km 0+200-1+500;
- Constantim, a cerca de 250 metros a Sul do km 3+200;

Solução 3

- Carneiro e Outeiro, atravessadas entre os km 9+700 e 9+900;
- Murgido, a cerca de 200 metros a Este do km 12+100;
- Granja e Póvoa, a cerca de 100 metros a Este dos km 12+100 e 13+300 (zona parcialmente atravessada em viaduto);
- Boavista, a cerca de 100 metros a Norte do km 21+400;
- Parada, a cerca de 150 metros a Sul do km 21+700 (zona atravessada em viaduto);
- Parque Residencial Paço da Serdoeira, após o final do traçado da solução 3;

Alternativa 3A

- Padronelo, atravessada no início da alternativa;
- Gondar, atravessado em viaduto ao km 0+700;
- Vilela, imediatamente a Sul do km 2+200;

Solução 4

- Carneiro, Outeiro e Cimo de Vila, atravessadas entre os km 9+700 e 9+900;

- Lenteiro, atravessada em viaduto ao km 12+200;
- Gavião; atravessada em viaduto ao km 17+000;
- Passos, atravessada em viaduto ao km 20+100;
- Sedielos, a cerca de 100 metros a Este do km 21+900;
- Ferraria, a cerca de 50 metros a Oeste do km 24+300;
- Fiolhais, a cerca de 100 metros a Norte do km 28+500;
- Barreiro, a cerca de 100 metros a Sul do km 29+600;

Alternativa 4A

- Ferraria, a cerca de 50 metros a Oeste do km 0+400;
- Fornelos, a cerca de 200 metros a Norte do km 5+100.

Quanto aos caminhos existentes ao longo dos corredores em análise, para além da rede viária analisada em ponto próprio, existem caminhos em terra batida, que permitem acesso às construções existentes e parcelas agrícolas.

III.8.4.2 – Equipamentos e Infra-Estruturas

Durante os levantamentos de campo foram identificados os seguintes equipamentos públicos:

Solução 1

- Campo de futebol em Boavista, a 175 metros a Sul do km 2+800;
- Campo de futebol, a 75 metros a Sul do km 25+900;

Solução 2

- Escola primária em Crespelos, a menos de 25 metros da plataforma, a Norte do km 1+200;
- Dois campos de futebol em Meneses, um a 175 metros a Norte do km 19+750 e outro a 150 metros a Sudoeste do km 20+100;
- Campo de futebol a 120 metros a Sul do km 22+000;
- Campo de futebol imediatamente a Sul do km 22+700;
- Campo de futebol a 225 metros a Sul do km 24+400;
- Campus da Universidade de Trás-os-montes e Alto Douro, a cerca de 250 metros a Norte do km 27+900-28+300;

- Complexo desportivo da Universidade de Trás-os-montes e Alto Douro (campo de futebol com e sem pista de atletismo e campo de râguebi), estacionamento e balneários, a cerca de 100 metros a Norte do km 28+500-28+700;
- Escola primária em Vila Nova de Cima, a 25 metros a Este do km 29+200;

Alternativa 2A

- Campo de futebol a 225 metros a Norte do km 0+900;

Alternativa 2B

- Complexo desportivo da Universidade de Trás-os-montes e Alto Douro (campo de futebol com e sem pista de atletismo e campo de râguebi), estacionamento e balneários, a cerca de 100 metros a Norte do km 0+000 e na zona do futuro nó da universidade;

Solução 3

- Campo de futebol a 300 metros a Este do km 13+600;

Alternativa 3A

- Jardim-de-infância em Gondar, a 50 metros a Norte do km 0+700, numa zona atravessada em viaduto;

Solução 4

- Centro de convívio de Ferraria a 70 metros a Oeste do km 24+250;

Alternativa 4A

- Centro de convívio de Ferraria a 70 metros a Oeste do km 0+350;
- Campo de futebol a 50 metros a Sul do km 2+200, numa zona atravessada em túnel;
- Escola primária de Assento, a 100 metros a Norte do km 8+600, numa zona atravessada em túnel;
- Campo de futebol do Barreiro, ao km 8+800, numa zona atravessada em túnel.

Destaca-se ainda a existência de um projecto previsto pela Câmara Municipal de Amarante – Feira do Cavalinho, em Cavalinho, na freguesia de Gondar, imediatamente a Norte do km 1+700 – 2+000 da solução 3 (ver Anexo). Refere-se que o traçado desta solução foi rectificado de acordo com a implantação desta feira.

Quanto a equipamentos de culto religioso foram identificadas as seguintes ocorrências:

Solução 2

- Cemitério e igreja em Folhadela, a 150 metros a Sul do km 28+400;

Solução 3

- Cemitério em Portela/Padronelo, a 50 metros a Oeste do km 0+500, numa zona atravessada em viaduto;

Alternativa 3A

- Cemitério e igreja em Igreja, a 150 metros a Norte do km 1+100, numa zona atravessada em viaduto;

Alternativa 4A

- Cemitério em Assento a 75 metros a Sul do km 8+600, numa zona atravessada em túnel;

Foram contactadas as várias autarquias no sentido de obter elementos sobre a existência de feiras ou romarias de carácter religioso nas freguesias atravessadas. No Anexo IX apresentam-se os elementos recebidos:

- Pelouro da Animação e Turismo da Câmara Municipal de Vila Real;
- Posto de Turismo de Peso da Régua;
- Divisão de Dinamização Local da Câmara Municipal de Amarante;
- Câmara Municipal de Baião – Turismo;
- Divisão Administrativa e Financeira da Câmara Municipal de Mesão Frio;
- Câmara Municipal de Santa Marta de Penaguião.

Dos contactos estabelecidos não foi possível obter informação sobre os percursos das romarias à excepção de Baião onde as romarias se localizam dentro das povoações e afastadas das zonas de travessia das soluções. Refere-se que o concelho de Mesão Frio é atravessado em túnel, não ocorrendo interferências com estes eventos.

No corredor destaca-se ainda as seguintes edificações e infra-estruturas:

- Kartódromo, a 300 metros a Sul do km 1+200 da Alternativa 2B e a 50 metros a Norte do km 30+000 da Solução 2 e do km 14+100 da Alternativa 4A;
- Aeródromo Municipal de Vila Real, a 200 metros a Sul do km 1+500 da alternativa 2B, e atravessado em túnel ao km 30+250 da Solução 2 e ao km 14+400 da Alternativa 4A;
- Adega Cooperativa de Vila Real, a 75 metros a Norte do traçado (km 30+400 da Solução 2 e km 14+600 da Alternativa 4A);
- Instituto de Meteorologia, a 150 metros a Norte do traçado (km 30+600 da Solução 2 e km 14+600 da Alternativa 4A);
- Centro de Exames de Condução, a 250 metros a Norte do traçado (km 30+600 da Solução 2 e km 14+600 da Alternativa 4A).

III.8.4.3 – Actividades Económicas

Ao longo das zonas atravessadas pelos traçados em análise as actividades económicas não diferem muito das actividades identificadas ao nível dos vários concelhos. Nas sedes de concelho é o sector terciário que emprega maior parte da população, dominando os serviços. Refere-se que os serviços ligados à autarquia empregam grande parte da população, sendo seguido pelo pequeno comércio. Nas povoações mais pequenas ainda existe alguma população, em particular a mais idosa, ligada à agricultura, que adquire características de subsistência e apresenta tendência para o abandono. A indústria e a construção têm pouca expressão nestas zonas.

Durante os levantamentos de campo foram, identificadas as seguintes ocorrências respeitantes ao sector secundário:

- Pedreira da empresa Geogranitos, a cerca de 125 metros a Este do km 3+750 da Solução 2;

- Zona industrial de Vila Real a Norte do km 30+700-31+800 da Solução 2 e a Sul do km 2+400-2+800 da Alternativa 2B e Pedreira de Relvas na Alternativa 2A. Esta pedreira emprega 44 trabalhadores e tem um volume de desmonte de sensivelmente 150 000 ton / ano.

Relativamente ao sector primário, destaca-se a vinha e a produção de vinho que, em algumas zonas, apresenta grande importância para a economia local. Destaca-se que os traçados atravessam a Região Demarcada dos Vinhos Verdes e a Região Demarcada do Douro.

Dos levantamentos de campo realizados e das reuniões realizadas com as várias câmaras e outras entidades verificou-se que, embora se preveja a afectação de algumas áreas de vinha, principalmente no concelho de Santa Marta de Penaguião, os traçados desenvolvem-se maioritariamente em zonas onde a vinha já se encontra abandonada ou em zonas de encosta e declive acentuado.

No quadro seguinte apresenta-se a distribuição das classes da vinha para a Região Demarcada do Douro (a classe A é a mais valorizada, decrescendo até à classe I que é a menos valorizada). No que respeita à Região Demarcada dos Vinhos Verdes, as zonas atravessadas são zonas marginais, não havendo informação disponível relativamente à classificação das vinhas.

Concelhos / Freguesias	Distribuição de Área (ha) por Classes							
	Peso da Régua		Santa Marta de Penaguião			Vila Real		
Classes	Sedielos	Vinhós	Fontes	Fornelos	Louredo	Ermida	Folhadela	Parada Cunhos
I	18,9	13,7	37,9	0,4	9,2	0,1	6,6	6,2
H	3,3	2,2	15,0	0,5	2,8	0,1	1,8	5,3
G	14,2	6,4	22,6	0,6	7,5	0,5	11,9	18,5
F	47,3	16,6	32,6	0,0	10,2	0,4	78,6	8,0
E	114,5	90,4	49,2	20,0	30,4	14,2	102,2	7,4
D	28,8	11,1	54,9	81,1	29,4	90,1	50,8	8,3
C	0,0	0,0	6,6	20,7	0,3	145,6	32,2	9,8
B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	68,5	7,7	0,1
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0

Fonte: Casa do Douro (2003)

Quadro III.8.26 – Classes das Vinhas e sua Distribuição

Da análise do Quadro III.8.26, verifica-se que as freguesias atravessadas apresentam uma ocupação fraca em vinhas de elevada valorização. A única freguesia que apresenta vinhas de classe A é Ermida com apenas 0,1 ha. As freguesias de Ermida, Folhadela e Parada de Cunhos são as únicas que cultivam vinhas de classe B, com 66,5 ha, 7,7 ha e 0,1ha, respectivamente. As vinhas de classe C existem maioritariamente em Ermida (145,6ha) seguidas de Folhadela (32,2 ha).

Daqui se conclui que as freguesias que cultivam vinhas de classes mais valorizadas são Ermida seguida de Folhadela, com 214,2 ha e 39,9 ha, respectivamente.

As freguesias que cultivam vinhas de valorização menor são Louredo e Parada de Cunhos.

Nas restantes freguesias dominam as vinhas de classes D e E. Em Sedielos, Folhadela, Vinhós e Fornelos as vinhas pertencentes a estas classes ocupam 143,3 ha, 153,0 ha, 101,5 ha e 101,1 ha, respectivamente.

Em síntese, de um modo geral, as freguesias atravessadas pelos traçados em estudo não apresentam vinhas de elevada valorização, algumas das quais não apresentando características de produção de vinho do Douro. Refere-se que as vinhas de classes inferiores a F não permitem a produção de Vinho do Porto.

III.8.4.4 – Movimentos Pendulares

De seguida analisam-se os movimentos pendulares da população nos concelhos atravessados pelo projecto rodoviário em estudo. Nos concelhos em estudo a maioria da população exerce profissão no seu concelho de residência. No entanto, verifica-se que parte da população se desloca diariamente para exercer profissão noutros concelhos que não os concelhos de residência. Os motivos destas deslocações estão, a maior parte das vezes, relacionados com a existência de pólos empregadores.

Existe, ainda, parte da população que exerce profissão em concelhos localizados a uma distância considerável, nomeadamente Lisboa, sendo improvável que estas deslocações se realizem diariamente.

Refere-se que as vias mais utilizadas nas deslocações entre a residência e o emprego são o IP4, a EN2, a EN101, a EN15 e a EN313. Referem-se a EN101 e EN2 que, durante a época da vindima (Setembro), se encontram bastante congestionadas com camiões e tractores agrícolas, tornando penosa a circulação.

De seguida procede-se à análise dos movimentos pendulares nos vários concelhos em estudo. Para esta análise apenas se utilizou a população activa, por se ter verificado que a classe estudantil constituía um contributo insignificante nesses movimentos.

- **Amarante**

Em Amarante, cerca de 69% da população reside e trabalha no concelho, sendo essa a zona preferencial em termos de emprego.

Para quem reside em Amarante, o concelho preferencial em termos de emprego, a seguir ao próprio concelho, é Felgueiras (6,8%), seguido do Porto (6,7%), Marco de Canaveses (2,5%) e Penafiel (2,1%). Porto e Penafiel distam cerca de 56 e 28 km, respectivamente sendo a via utilizada nas deslocações a A4. Felgueiras dista cerca de 14 km sendo o seu acesso feito pelo IP9. Marco de Canaveses dista cerca de 16 km sendo servido pela EN210.

Estes concelhos localizam-se na vizinhança de Amarante, encontrando-se fora da área de estudo.

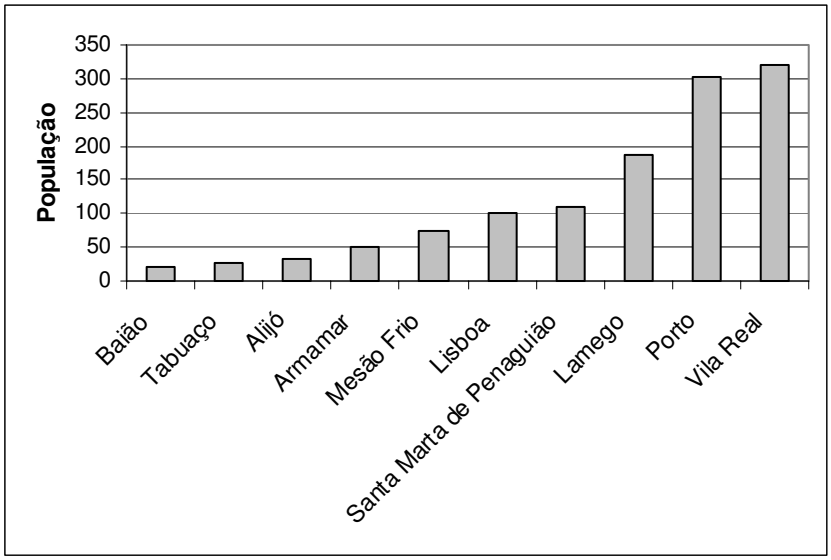
Quanto à população que trabalha em Amarante e reside noutros concelhos, Felgueiras, Porto, Marco de Canavezes e Lousada são os concelhos de residência preferencial. O acesso a Lousada faz-se pela A4 e EN320.

Quanto aos restantes concelhos em estudo neste projecto, estes apresentam um peso pouco significativo nestas deslocações diárias.

População residente em Amarante a exercer profissão noutros concelhos			**População a exercer profissão em Amarante e a residir noutros concelhos**		
Concelhos	**População**	**%**	**Concelhos**	**População**	**%**
Vila Nova de Gaia	112	0,5	Paredes	65	0,3
Guimarães	113	0,5	Baião	66	0,3
Paredes	151	0,6	Gondomar	108	0,5
Vila Real	198	0,8	Lisboa	111	0,5
Lisboa	252	1,0	Vila Real	137	0,7
Lousada	384	1,6	Penafiel	303	1,5
Penafiel	508	2,1	Lousada	328	1,6
Marco Canaveses	610	2,5	Marco Canaveses	351	1,7
Porto	1600	6,7	Porto	1287	6,2
Felgueiras	1638	6,8	Felgueiras	1874	9,1

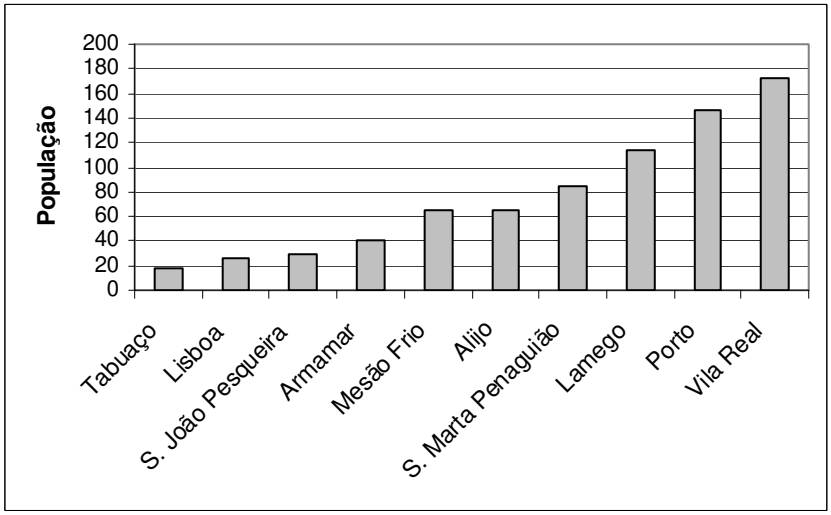
Fonte: INE, 1991 e 2001

Quadro III.8.27 – Movimentos Pendulares no Concelho de Amarante



Fonte: INE, 2001

Figura III.8.19 – População Residente em Amarante a exercer Profissão noutros concelhos



Fonte: INE, 1991

Figura III.8.20 – População a exercer profissão em Amarante e a residir noutros concelhos

- **Vila Real**

Em Vila Real, cerca de 86% da população reside e trabalha no concelho, o que significa que este concelho possui elevada capacidade empregadora.

Da população que se desloca para outros concelhos para exercer a sua profissão, o concelho preferencial em termos de emprego é, a seguir ao próprio concelho, Porto (1,3%), seguido de Peso da Régua (1,2%) e Sabrosa (0,8%). Os concelhos de Santa Marta de Penaguião e Amarante empregam cerca de 0,5 e 0,4% da população residente em Vila Real. Porto dista cerca de 92 km e as vias utilizadas são o IP4 e a A4. Peso da Régua dista cerca de 25 km sendo a EN2 ou a EN313 as vias utilizadas. Sabrosa dista cerca de 18 km e é servida pela EN322. Santa Marta de Penaguião e Amarante distam cerca de 15 e 36 km sendo utilizadas a EN2 e o IP4, respectivamente.

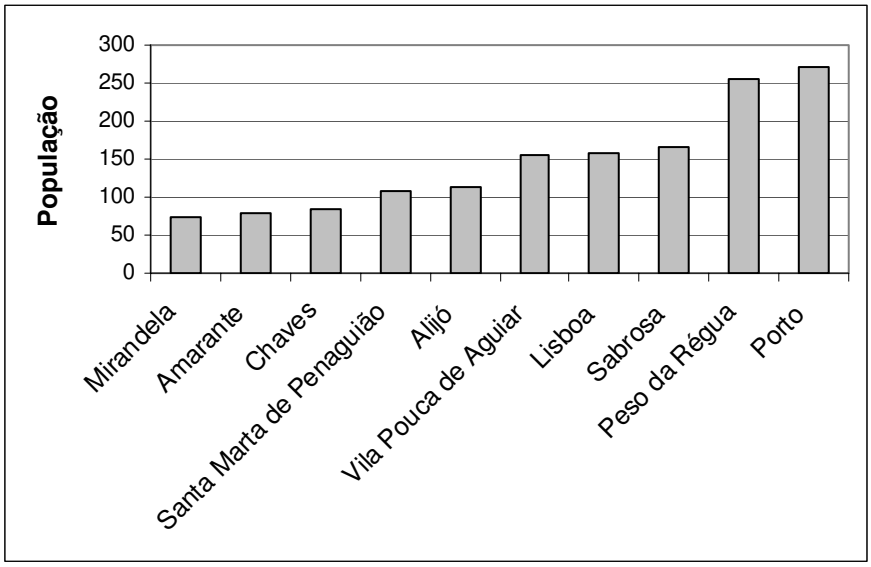
Quanto à população que trabalha em Vila Real e reside noutros concelhos, Peso da Régua, Vila Pouca de Aguiar, Sabrosa e Santa Marta de Penaguião são os concelhos de residência preferencial.

Quanto aos restantes concelhos em estudo neste projecto estes apresentam um peso insignificante nestas deslocações diárias.

População residente em Vila Real a exercer profissão noutros concelhos			**População a exercer profissão em Vila Real e a residir noutros concelhos**		
Concelhos	**População**	**%**	**Concelhos**	**População**	**%**
Mirandela	73	0,4	Murça	30	0,2
Amarante	80	0,4	Lisboa	37	0,2
Chaves	83	0,4	Mondim de Basto	41	0,2
S. Marta Penaguião	108	0,5	Chaves	43	0,3
Alijó	112	0,5	Alijo	55	0,3
Vila Pouca Aguiar	156	0,8	Porto	56	0,3
Lisboa	159	0,8	S. Marta Penaguião	76	0,5
Sabrosa	167	0,8	Sabrosa	89	0,5
Peso da Régua	256	1,2	Vila Pouca Aguiar	110	0,7
Porto	271	1,3	Peso Régua	132	0,8

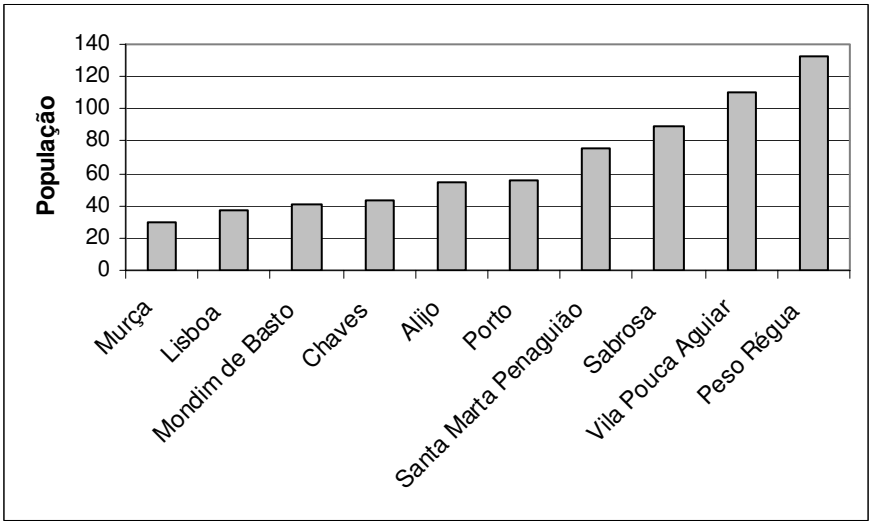
Fonte: INE, 1991 e 2001

Quadro III.8.28 – Movimentos Pendulares no Concelho de Vila Real



Fonte: INE, 2001

Figura III.8.21 – População residente em Vila Real a exercer profissão noutros concelhos



Fonte: INE, 1991

Figura III.8.22 – População a exercer profissão em Vila Real e a residir noutros concelhos

- **Baião**

Em Baião apenas pouco mais de metade da população reside e trabalha no concelho (54%), o que reflecte a escassa existência de pólos empregadores, obrigando esta a deslocar-se diariamente aos concelhos vizinhos para exercer a sua profissão.

Da população que se desloca proveniente do concelho de Baião, o Porto é o concelho preferencial para exercer a sua profissão (empregando cerca de 17,5% da população activa de Baião) seguido de Marco de Canaveses (3,3%) e Lisboa (2,9% - estas deslocações não são realizadas diariamente). Mesão Frio, Vila Real e Peso da Régua empregam cerca de 1,4, 1,3 e 1,2% da população de Baião, respectivamente.

O Porto dista cerca de 55 km e a população que exerce profissão neste concelho utiliza a EN111 e a A4 nas deslocações diárias. Marco de Canaveses dista 13 km, sendo servida por uma estrada municipal. Mesão Frio, Vila Real e Peso da Régua distam 20, 57 e 30 km, respectivamente, sendo as vias utilizadas a EN101, a EN101/IP4 e a EN101/EN108, respectivamente.

Quanto à população que trabalha em Baião e reside noutros concelhos, Porto, Marco de Canaveses, Vila Real e Mesão Frio são também os concelhos de residência preferencial.

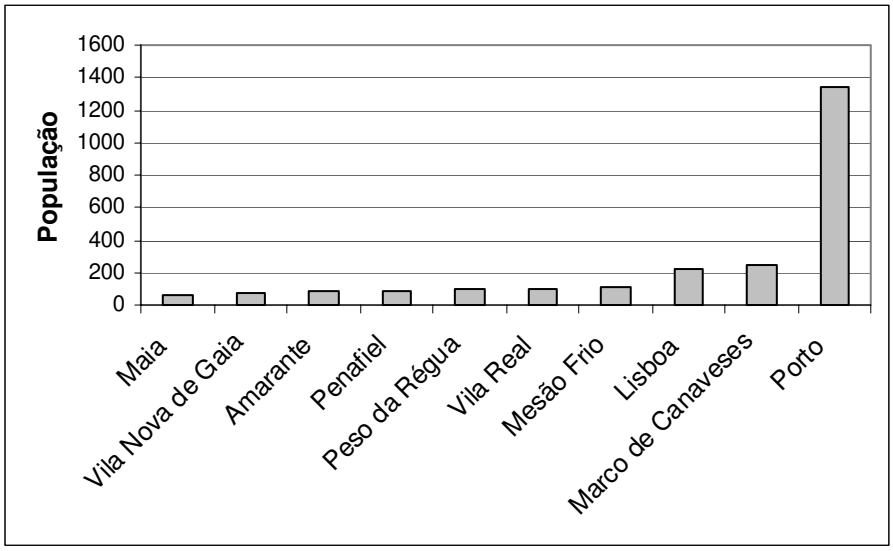
Em síntese, a fraca capacidade empregadora do concelho de Baião reflecte-se num volume considerável de deslocações diárias entre os concelhos vizinhos.

Quanto aos restantes concelhos em estudo (Amarante e Santa Marta de Penaguião) neste projecto estes representam um peso insignificante nestas deslocações diárias.

População residente em Baião a exercer profissão noutros concelhos			**População a exercer profissão em Baião e a residir noutros concelhos**		
Concelhos	**População**	**%**	**Concelhos**	**População**	**%**
Maia	65	0,8	S. João Madeira	28	0,4
Vila Nova de Gaia	71	0,9	Matosinhos	32	0,5
Amarante	84	1,1	Guarda	37	0,5
Penafiel	84	1,1	Vila Nova Gaia	43	0,6
Peso da Régua	95	1,2	Mesão Frio	59	0,8
Vila Real	96	1,3	Lisboa	68	1,0
Mesão Frio	105	1,4	Peso Régua	84	1,2
Lisboa	219	2,9	Vila Real	84	1,2
Marco Canaveses	251	3,3	Marco Canaveses	110	1,6
Porto	1342	17,5	Porto	1221	17,3

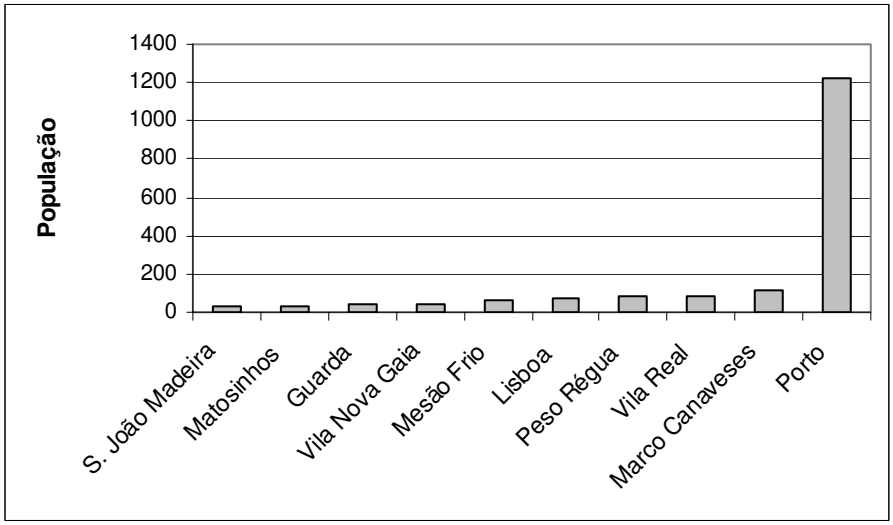
Fonte: INE, 1991 e 2001

Quadro III.8.29 – Movimentos Pendulares no Concelho de Baião



Fonte: INE, 2001

Figura III.8.23 – População residente em Baião a exercer profissão noutros concelhos



Fonte: INE, 1991

Figura III.8.24 – População a exercer profissão em Baião e a residir noutros concelhos

- **Mesão Frio**

O concelho de Mesão Frio também apresenta uma fraca capacidade empregadora, uma vez que apenas cerca de 60% da população activa reside e exerce profissão no concelho.

Para quem reside em Mesão Frio, o concelho preferencial em termos de emprego é, a seguir ao próprio concelho, Porto (12,4%), seguido de Peso da Régua (11,2%), Vila Real (2,4%) e Baião (1,9%). O concelho do Porto dista cerca de 62 km e as vias utilizadas são a EN101 e a A4. Peso da Régua dista 14 km sendo utilizada a EN108. Vila Real dista 34 km sendo as vias utilizadas nestas deslocações a EN108 e a EN2. Baião dista 20 km e a estrada de ligação é a EN101.

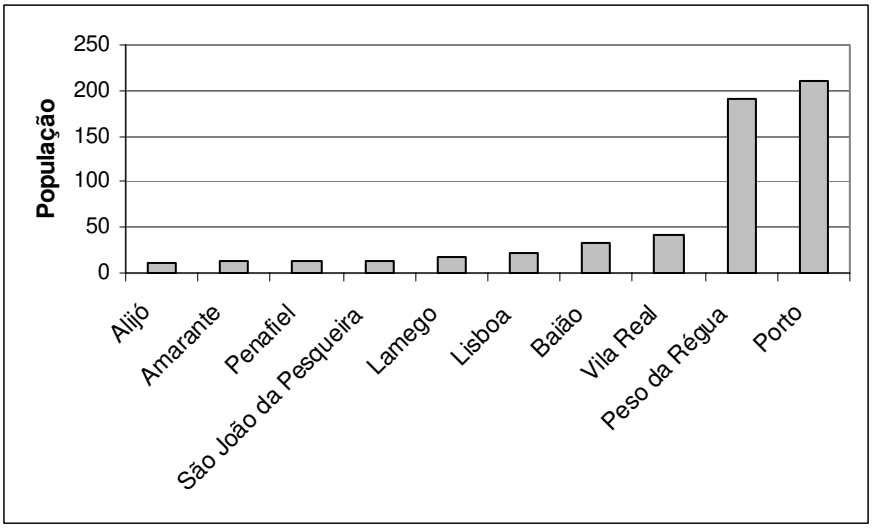
Quanto à população que trabalha em Mesão Frio e reside noutros concelhos, Peso da Régua, Porto, Alijó e Baião são os concelhos de residência preferencial.

O concelho de Amarante representa um peso pouco significativo nas deslocações diárias entre residência / emprego.

População residente em Mesão Frio a exercer profissão noutros concelhos			**População a exercer profissão em Mesão Frio e a residir noutros concelhos**		
Concelhos	**População**	**%**	**Concelhos**	**População**	**%**
Alijó	11	0,6	Penafiel	3	0,2
Amarante	13	0,8	Amarante	4	0,2
Penafiel	13	0,8	S. João Pesqueira	4	0,2
S. João Pesqueira	13	0,8	Lamego	10	0,6
Lamego	17	1,0	Vila Real	11	0,6
Lisboa	23	1,4	V. Nova Gaia	14	0,8
Baião	32	1,9	Baião	16	0,9
Vila Real	41	2,4	Alijo	24	1,4
Peso da Régua	191	11,2	Porto	67	3,9
Porto	210	12,4	Peso Régua	126	7,3

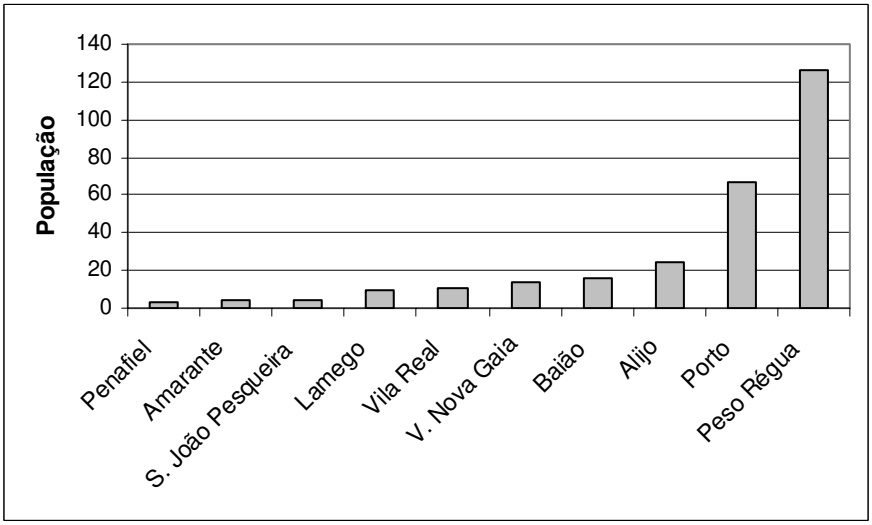
Fonte: INE, 1991 e 2001

Quadro III.8.30 – Movimentos Pendulares no Concelho de Mesão Frio



Fonte: INE, 2001

Figura III.8.25 – População residente em Mesão Frio a exercer profissão noutros concelhos



Fonte: INE, 1991

Figura III.8.26 – População a exercer profissão em Mesão Frio e a residir noutros concelhos

- **Santa Marta de Penaguião**

Em Santa Marta de Penaguião cerca de 66% da população reside e trabalha no concelho, o que significa que este concelho tem uma capacidade empregadora ligeiramente superior a Baião e Mesão Frio, mas mesmo assim reduzida.

Quanto aos concelhos preferenciais de quem reside em Santa Marta de Penaguião e trabalha fora do concelho, Peso da Régua, Vila Real, Lisboa e Porto empregam cerca de 11,4, 10,8, 1,8 e 1,6% da população, respectivamente. Lisboa é um destino cuja viagem não será seguramente realizada diariamente, apesar da população que ai exerce profissão manter a residência em Santa Marta de Penaguião.

Os concelhos de Peso da Régua e Vila Real distam de Santa Marta de Penaguião cerca de 5 e 15 km, respectivamente e a via utilizada nesta deslocação é a EN2.

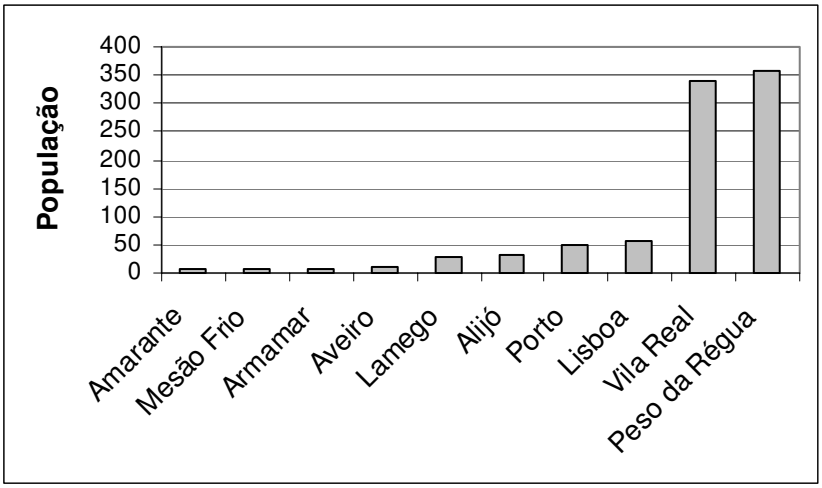
Quanto à população que trabalha em Santa Marta de Penaguião e reside noutros concelhos, Peso da Régua e Vila Real são também os concelhos de residência preferencial.

Quanto aos restantes concelhos em estudo neste projecto estes apresentam um peso insignificante nestas deslocações diárias.

População residente em S. Marta de Penaguião a exercer profissão noutros concelhos			**População a exercer profissão em S. Marta de Penaguião e a residir noutros concelhos**		
Concelhos	**População**	**%**	**Concelhos**	**População**	**%**
Amarante	6	0,2	Murça	2	0,1
Mesão Frio	6	0,2	Boticas	3	0,1
Armamar	7	0,2	Penafiel	6	0,3
Aveiro	10	0,3	Alijo	4	0,2
Lamego	30	1,0	Mesão Frio	11	0,5
Alijó	32	1,0	Lamego	15	0,7
Porto	49	1,6	Lisboa	19	0,8
Lisboa	58	1,8	Porto	33	1,5
Vila Real	340	10,8	Vila Real	224	10,0
Peso da Régua	359	11,4	Peso Régua	380	16,9

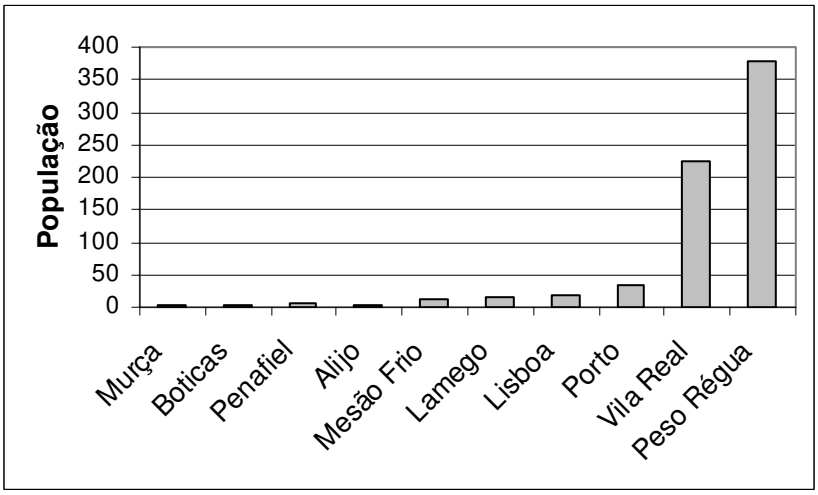
Fonte: INE, 1991 e 2001

Quadro III.8.31 – Movimentos Pendulares no Concelho de Santa Marta de Penaguião



Fonte: INE, 2001

Figura III.8.27 – População residente em Santa Marta de Penaguião a exercer profissão noutros concelhos



Fonte: INE, 1991

Figura III.8.28 – População a exercer profissão em Santa Marta de Penaguião e a residir noutros concelhos

- **Peso da Régua**

No concelho de Peso da Régua cerca de 76% da população reside e trabalha nesse concelho, o que releva que o município apresenta uma capacidade empregadora boa.

Para quem reside no Peso da Régua, o concelho preferencial em termos de emprego é, a seguir ao próprio concelho, Vila Real (4,3%), seguido do Porto (4,1%), Lamego (2,5%) e Santa Marta de Penaguião (1,5%). Estas sedes de concelho distam de Peso da Régua cerca de 25, 90, 10 e 5 km, respectivamente. As vias utilizadas para o Porto são a EN108, EN101 e a A4. Para quem exerce profissão nos restantes concelhos a via utilizada é a EN2.

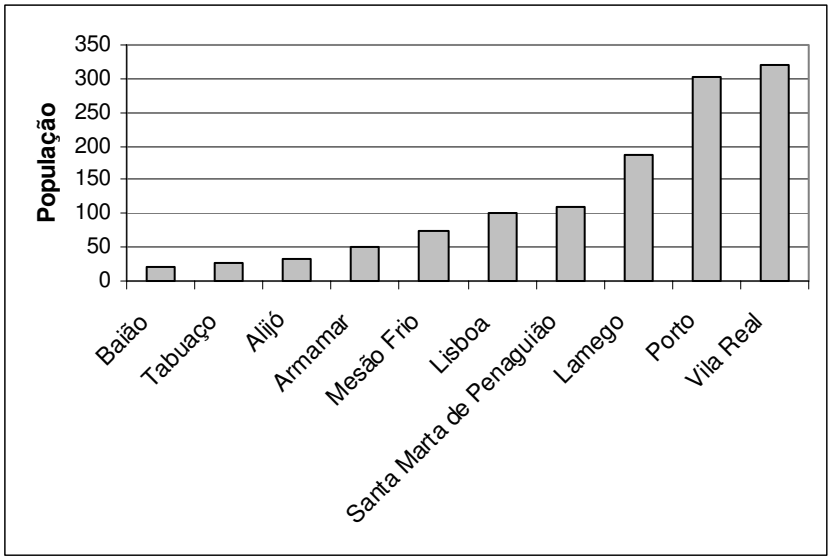
Quanto à população que trabalha no Peso da Régua e reside noutros concelhos, Vila Real, Porto, Lamego e Santa Marta de Penaguião são os concelhos de residência preferencial.

Os restantes concelhos em estudo neste projecto apresentam um peso insignificante nestas deslocações diárias.

População residente em Peso da Régua a exercer profissão noutros concelhos			**População a exercer profissão em Peso da Régua e a residir noutros concelhos**		
Concelhos	**População**	**%**	**Concelhos**	**População**	**%**
Baião	22	0,3	Tabuaço	18	0,2
Tabuaço	28	0,4	Lisboa	26	0,3
Alijó	33	0,4	S. João Pesqueira	29	0,4
Armamar	49	0,7	Armamar	40	0,5
Mesão Frio	73	1,0	Mesão Frio	65	0,8
Lisboa	101	1,4	Alijo	65	0,8
S. Marta Penaguião	110	1,5	S. Marta Penaguião	84	1,1
Lamego	187	2,5	Lamego	114	1,5
Porto	303	4,1	Porto	146	1,9
Vila Real	319	4,3	Vila Real	172	2,2

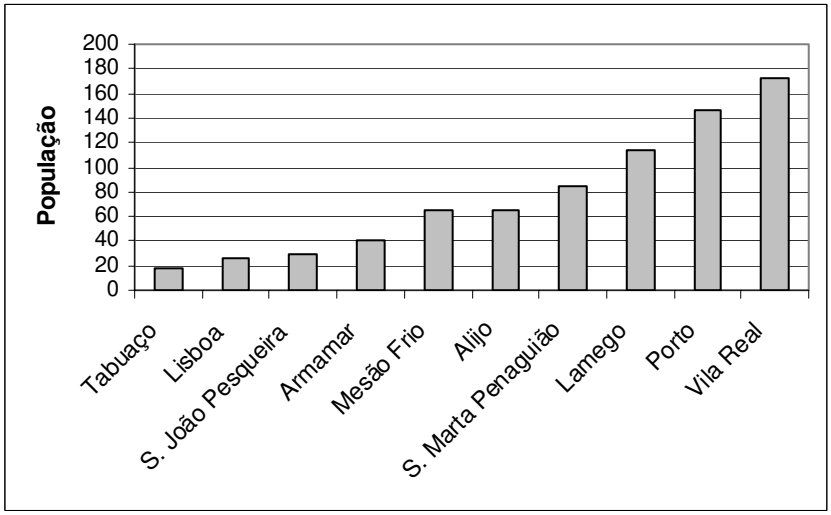
Fonte: INE, 1991 e 2001

Quadro III.8.32 – Movimentos Pendulares no Concelho de Peso da Régua



Fonte: INE, 2001

Figura III.8.29 – População residente em Peso da Régua a exercer profissão noutros concelhos



Fonte: INE, 1991

Figura III.8.30 – População a exercer profissão em Peso da Régua e a residir noutros concelhos

- **Conclusão**

Dos movimentos pendulares analisados, destaca-se que as deslocações relativas ao concelho de Lisboa não serão seguramente realizadas diariamente, apesar da população ai empregada/residente ter

mantido o seu concelho de residência inicial. Quanto ao concelho do Porto, assume-se que nem todas as deslocações serão realizadas diariamente.

Das análises efectuadas, apresentam-se as seguintes conclusões:

- Os movimentos pendulares de e para o concelho de Amarante desenvolvem-se maioritariamente fora da área abrangida pelo traçado rodoviário;
- Sendo Vila Real um forte pólo empregador (devido a ser sede de concelho e albergar as instalações da UTAD), o volume de tráfego que diariamente sai do concelho para exercer profissão não é significativo. Quanto à população que se desloca diariamente a Vila Real para exercer profissão, os concelhos origem são Santa Marta de Penaguião e Régua, sendo a EN2 a via utilizada;
- O concelho de Baião apresenta fraca capacidade empregadora obrigando grande parte da população a deslocar-se diariamente do seu concelho de residência para exercer profissão nos concelhos vizinhos. Dos concelhos atravessados pelo projecto, Peso da Régua e Vila Real são o destino de parte da população de Baião, utilizando a EN101 e a EN2;
- O concelho de Mesão Frio também apresenta algumas deficiências em termos de capacidade de empregar a sua população, razão pela qual parte da sua população activa se desloca diariamente aos concelhos vizinhos. Os concelhos de Peso da Régua e Vila Real são os destinos preferenciais, utilizando a EN 313 e a EN2 nas deslocações;
- O concelho de Santa Marta de Penaguião segue a mesma tendência que Baião e Mesão Frio. Os pólos empregadores existentes no concelho não têm capacidade de empregar toda a população activa, e esta desloca-se diariamente aos concelhos vizinhos – Peso da Régua e Vila Real, utilizando a EN2;
- O concelho do Peso da Régua possui boa capacidade empregadora, sendo pouca a população que necessita de se deslocar a outros concelhos para exercer profissão. Apesar de reduzida, verificam-se algumas deslocações entre o concelho do Peso da Régua e Santa Marta de Penaguião e Vila real, utilizando a EN2.

Refere-se que, para além das deslocações diárias entre concelhos, existem ainda os movimentos pendulares dentro do mesmo concelho, principalmente entre as várias povoações e as sedes de concelho. Dada a rede viária existente e as suas limitações, estas viagens são demoradas e apresentam reduzida segurança de circulação, o que deve ser tido em conta. Esta análise não é apresentada pormenorizadamente dada a inexistência de dados.

III.8.4.5 – Rede Viária

O sistema rodoviário da região encontra-se bastante deficitário, sendo constituído, à excepção do IP4, unicamente por estradas nacionais e municipais, de acessibilidade muito limitada pela directriz apresentada (o que é fortemente condicionado pelas características do relevo). Estas vias apresentam reduzida segurança rodoviária e conferem fraca qualidade de vida às populações que são atravessadas.

O actual IP4 permite um acesso rápido à A4 e ao Porto e apresenta uma directriz razoável face à barreira atravessada (serra do Marão com cerca de 1420 metros de altitude), no entanto apresenta inclinações fortíssimas (rondando os 6% em quase todo o percurso entre Amarante e Vila Real). Têm-se verificado que esta via não consegue garantir as condições de segurança desejadas.

Assim, da rede viária existente, refere-se:

- IP4 – liga Amarante a Vila Real;
- EN2 – liga Vila Real a Peso da Régua, passando por Santa Marta de Penaguião (pelo lado Oeste do rio Corgo);
- EN15 – liga Amarante a Vila Real (estrada antiga, sendo actualmente utilizada como ligação entre povoações e o IP4);
- EN313 – liga Vila Real a Peso da Régua (pelo lado Este do rio Corgo);
- EN101 – liga Amarante a Mesão Frio;
- EN108 – liga Mesão Frio a Peso da Régua.

Quanto à sinistralidade nestas vias, apresenta-se nas figuras seguintes os dados registados pelo Observatório de Segurança Rodoviário entre 2000 e 2003.

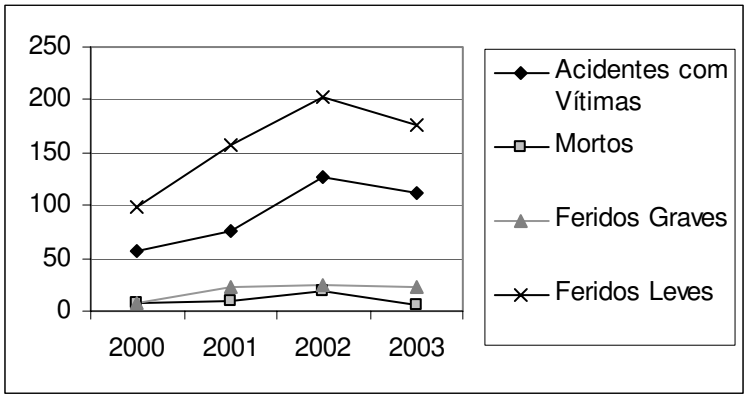


Figura III.8.31 – Dados de Sinistralidade para o IP4 (entre os km 58 e 100)

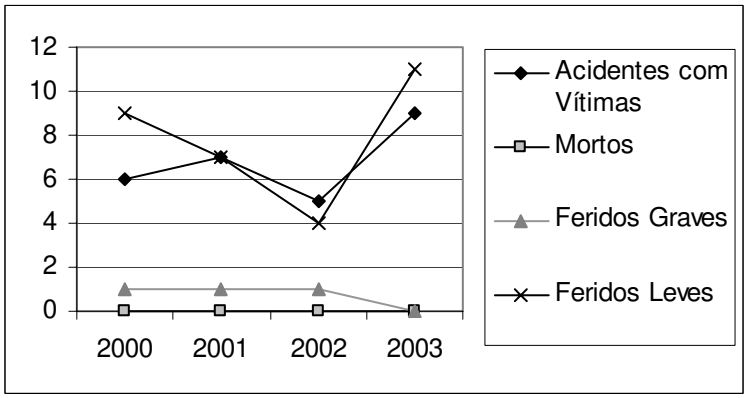


Figura III.8.32 – Dados de Sinistralidade para a EN2 (entre os km 68 e 88)

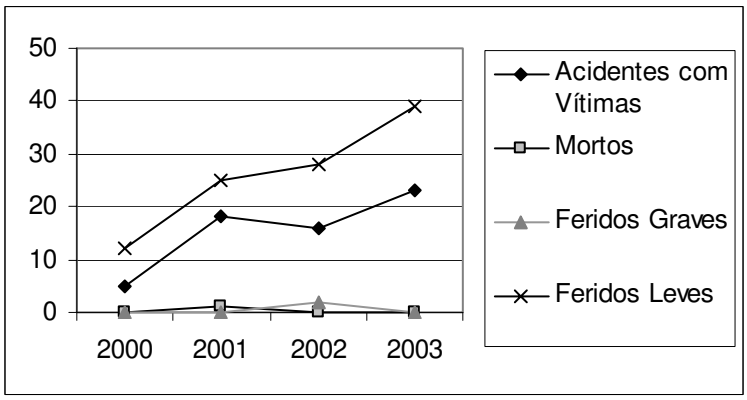


Figura III.8.33 – Dados de Sinistralidade para a EN101 (entre os km 142 e 160)

Da análise da sinistralidade verifica-se que no IP4 as ocorrências aumentaram entre 2000 e 2002, tendo-se registado uma diminuição no último ano.

Na EN2 verificou-se uma situação contrária ao IP4. Entre 2000 e 2002 registou-se uma diminuição, mas no último ano registou-se um aumento de acidentes e feridos.

Na EN101 os registos têm aumentado constantemente.

No que respeita à distância entre as sedes de concelho e respectivos tempos de percursos, apresenta-se no Quadro III.8.33 os valores fornecidos pela TIS.pt e que foram calculados com base no modelo de tráfego e representam valores aproximados.

Percursos	Distâncias (Km)	Tempos de percurso (minutos)
Mesão Frio – Amarante	26	29
Vila Real – Amarante	38	30
Régua – Vila Real	23	30

Quadro III.8.33 – Distância Entre as Sedes de Concelho e Respectivos Tempos de Percursos

Da análise deste quadro observa-se a discrepância entre os tempos de percurso e as distâncias. Os tempos de percurso são idênticos (meia hora) entre as várias sedes de concelho, no entanto, a distância entre Mesão Frio/Amarante e entre Régua/Vila Real é quase metade da distância entre Amarante e Vila Real. Esta realidade deve-se às condições da rede viária existente, neste caso da EN2 e EN101.

III.9 – PAISAGEM

III.9.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS E CRITÉRIOS DE CARACTERIZAÇÃO

A caracterização da paisagem na área em análise foi realizada com base em conceitos periciais comummente utilizadas nesta especialidade e que são:

- Tipo de paisagem;
- Valor cénico;
- Capacidade de absorção visual da paisagem/sensibilidade visual
- Acessibilidade visual potencial e real;

Os elementos de trabalho utilizados foram os seguintes:

- Levantamento fotográfico;
- Fotografia aérea;
- Cartografia à escala 1/25 000;
- Cartografia à escala 1/ 5 000;
- Trabalho de campo;
- Carta de ocupação do solo.
- Carta hipsométrica, realizada para o efeito;
- Carta de declives, realizada para o efeito.

Foi efectuado o reconhecimento da paisagem na área em análise, a qual foi caracterizada segundo o seu valor cénico, capacidade de absorção visual, sensibilidade visual e acessibilidade visual potencial e real.

A definição do tipo de paisagem baseou-se na relação que existe entre o terreno na sua vertente morfológica e fisiográfica e a vertente da ocupação do solo, que é por sua vez condicionada por aspectos biofísicos como o clima e o tipo de solos presentes.

A qualidade estética da paisagem, que se traduz no seu valor cénico é um dos factores predominantes para o bem-estar e qualidade de vida das populações. É conveniente, que a sua caracterização integre a percepção social da paisagem. O valor cénico é sempre uma qualificação subjectiva, que depende do

vínculo que cada observador tem com a paisagem que avista. Por forma a homogeneizar a nossa análise e dado que a maioria do traçado se desenvolve fora das áreas urbanas muito compactas, optou-se por valorizar a paisagem na sua componente natural original e também cultural e etnográfica.

Com o objectivo de evitar personalização excessiva, foram pré-estabelecidos critérios na avaliação do valor cénico e que foram:

- Ocupação do solo e adequação às suas potencialidades;
- Grau de intervenção humana;
- Características arquitectónicas particulares dos núcleos urbanos;
- Elementos paisagísticos singulares;
- Extensão relativa à área em análise.

As zonas naturais com menor grau de intervenção humana massiva são mais valorizadas, bem como as zonas rurais onde prevalecem elementos tradicionais, essencialmente ligados às actividades agrícolas (em particular zonas de vinha)

As manchas florestais climácicas devido à sua grande biodiversidade são também valorizadas.

A classificação cénica do território interceptado pelo projecto foi valorada segundo uma escala de três níveis: reduzido; moderado e elevado.

A absorção visual da paisagem está relacionada com a capacidade que esta tem de integrar e dissimular elementos estranhos e que não fazem parte da paisagem original. A morfologia do terreno conjuntamente com a ocupação do solo é determinante desta característica.

Numa região de relevo muito acidentado verifica-se uma grande alternância da absorção visual da paisagem.

Numa panorâmica geral, às zonas de vales estreitos correspondem áreas de maior absorção visual, que será tanto mais elevada quanto mais encaixados forem os vales, ou seja quanto maior for o declive das suas vertentes, e mais estreita for a sua base.

As linhas de cumeada, apresentam em contraste com a situação anterior, menor capacidade de absorção visual, integrando mais dificilmente elementos estranhos à paisagem original.

Os vários tipos de ocupação do solo que foram identificados na área em análise e que competem para a determinação da capacidade de absorção visual foram os seguintes, colocados por ordem crescente de grau de intervenção humana:

- Ocupação natural (matos);
- Florestal;
- Riberinha;
- Agrícola;
- Vinha
- Urbana /rural.

A ocupação florestal proporciona elevada capacidade de absorção visual, enquanto que a ocupação agrícola, urbana/rural e natural apresentam no caso em análise, capacidade de absorção reduzida.

A sensibilidade visual é uma característica paisagística que está intimamente relacionada com a capacidade de absorção visual da paisagem (apresentando-se, de forma geral, com uma relação inversamente proporcional) e revela a flexibilidade, que determinado tipo de paisagem possui para suportar elementos estranhos, sem alterar o seu valor cénico.

A acessibilidade visual relaciona a componente humana, mais concretamente o número de observadores e a posição relativa dos mesmos, face aos locais em análise. Os pontos de maior acessibilidade são identificados com base na análise da altimetria e orientação dos locais de observação face à zona a intervencionar. As áreas florestais apresentam de forma geral fraca acessibilidade visual, enquanto que as áreas agrícolas e, possuem grande acessibilidade visual, visto estarem associadas as locais amplos e onde a presença humana é uma constante. A acessibilidade visual das zonas ribeirinhas na sua vertente física depende da fisiografia da linha de água.

Linhas de água encaixadas possuem em geral acessibilidade visual menor que linhas de água que correm em vales abertos.

Por acessibilidade visual real entende-se que os observadores já se encontram no local, quer através da sua presença permanente, habitação e outras actividades quotidianas, como da utilização de estradas e outro tipo de acessos.

Acessibilidade potencial entende-se por um local que será facilmente visualizado, caso o local se torne frequentado por um número significativo de observadores.

III.9.2 – CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O território em análise é bastante vasto verificando-se que na área em análise ocorrem dois grandes tipos de paisagem:

- Zona Oeste /Norte, zona montanhosa onde a Serra do Marão e do Alvão determinam a natureza do território avistado, zona típica de montanha. Predominam as áreas florestadas de pinhal-bravo, os afloramentos rochosos com numerosos matos de giestas e urzes, nas zonas de serra mais elevadas, e, em redor das povoações, surgem áreas agrícolas Nos vales mais encaixados encontram-se manchas de florestas naturais, representativas das antigas formações dominantes na zona.

- A zona Sul / Este de Vila Real é uma paisagem inserida no Alto Douro marcada pelo vale do rio Corgo e pelas culturas de vinha em socalcos

Do ponto de vista Biogeográfico e Bioclimático, a área em estudo, localiza-se em duas regiões biogeográficas a: Região Eurosiberiana e Região Mediterrânica.

A parte Oeste e Norte da área, insere-se na Região Eurosiberiana, Sub-região Atlântica-Medioeuropeia, Superprovíncia Atlântica, Província Cantabro-Atlântica, Subprovíncia Galaico-Asturiana, Sector Galaico-Português, Subsector Miniense e abrangendo o Superdistrito Miniense Litioral e o do Alvão-Marão.

A metade Este e Sul localiza-se maioritariamente na Região Mediterrânica, Sub-região Mediterrânica Ocidental, Superprovíncia Mediterrânica Ibero-Atlântica, Província Carpetano-Ibérico-Leonesa, Sector Lusitano-Duriense e Superdistrito Duriense.

Dado que parte das soluções se desenvolvem na região demarcada do Vinho do Douro e próximas do Alto Douro Vinhateiro, Património Mundial, que há que fazer uma referência especial a este tipo de

paisagem

A Região Demarcada do Douro (RGD) é a mais antiga região vitícola demarcada e regulamentada do mundo. A primeira regulamentação data de 1756 e foi determinada pelo Marquês de Pombal.

A paisagem Duriense revela uma ocupação ao longo de vários períodos históricos. Desde a pré – história, que o vale do Douro e dos seus afluentes, constituem corredores de povos e culturas, tendo sido os romanos os responsáveis pela introdução da cultura da vinha na região.

A RGD possui uma área de 250 000 ha dos quais 48 000 ha correspondem a área de vinha, sendo que, 24 600 ha fazem parte do Alto Douro Vinhateiro.

A paisagem do Alto Douro é um exemplo singular, único no mundo, da interrelação do Homem com o meio natural. Trata-se de uma paisagem cultural evolutiva onde o Homem foi o principal agente transformador. Num ambiente adverso criaram-se ao longo de séculos técnicas agrárias, que possibilitaram o cultivo em encostas íngremes e pedregosas através de socalcos sustentados por muros de xistos.

A triologia paisagem – cultura – economia, presente no Alto Douro é um caso exemplar de um sistema bem sucedido da preservação de valores culturais e naturais num contexto económico bem sucedido.

A adaptação ao meio não é só evidenciada pela cultura da vinha, mas também pelas culturas da amendoeira e da oliveira, que constituem um mosaico diversificado de elevado valor paisagístico.

III.9.3 – MORFOLOGIA E FISIOGRAFIA

Os corredores desenvolvem-se integralmente na bacia hidrográfica do rio Douro, afectando – para todos os corredores, os afluentes rios Tâmega e rio Corgo.

À área em análise localiza-se Este do Rio Tâmega, o qual faz a transição de uma zona essencialmente granítica de relevo mais suave e aplanado e que corresponde a uma zona de “abatimento” a cotas mais baixas em relação à área de estudo propriamente dita.

A Serra do Marão e do Alvão a Este do rio Tâmega constituem o relevo montanhoso mais relevante e condicionante na área em estudo e com uma orientação predominante Norte/ Sul.

A serra do Marão prolonga-se para Oeste do vértice geodésico do Alto da Freita (cota 1344 m), destacam-se os promontórios do Gavião (cota 1196 m) e Pena Suar (1293 m), mais para Este o Alto do Espinho (1054 m), a Sul destaca-se o ponto Sr.ª da Serra referenciado como Marão (cota 1416 m).

Os vales na zona Oeste e Norte da área em apreço, nos troços iniciais das linhas de água são em geral muito encaixados, dando progressivamente origem a vales mais amplos é exemplo disso o vale do Rio Marão.

Na Zona Sul e Este da Zona em apreço as linhas de água são bastante mais encaixados em todo o seu percurso definindo vales muito encaixados de que é exemplo o vale do rio Corgo. Verifica-se no entanto que para Norte da área em apreço ao nível de Vila Pouca de o vale é mais alargado.

As diferenças fisiográficas das linhas de água devem-se essencialmente à alteração da natureza geológica e estruturas tetcónicas já referenciada no capítulo relativo à geologia.

Salienta-se ainda a depressão existente a Nordeste da serra do Marão, a 700 m de altitude ("veiga da Campeã"), zona de contacto entre duas zonas de natureza geológica diferente e que corresponde também à transição da Serra do Marão para a Serra do Alvão

A Figura III.9.1 esquematiza, de uma forma muito aproximada, o sistema fisiográfico.

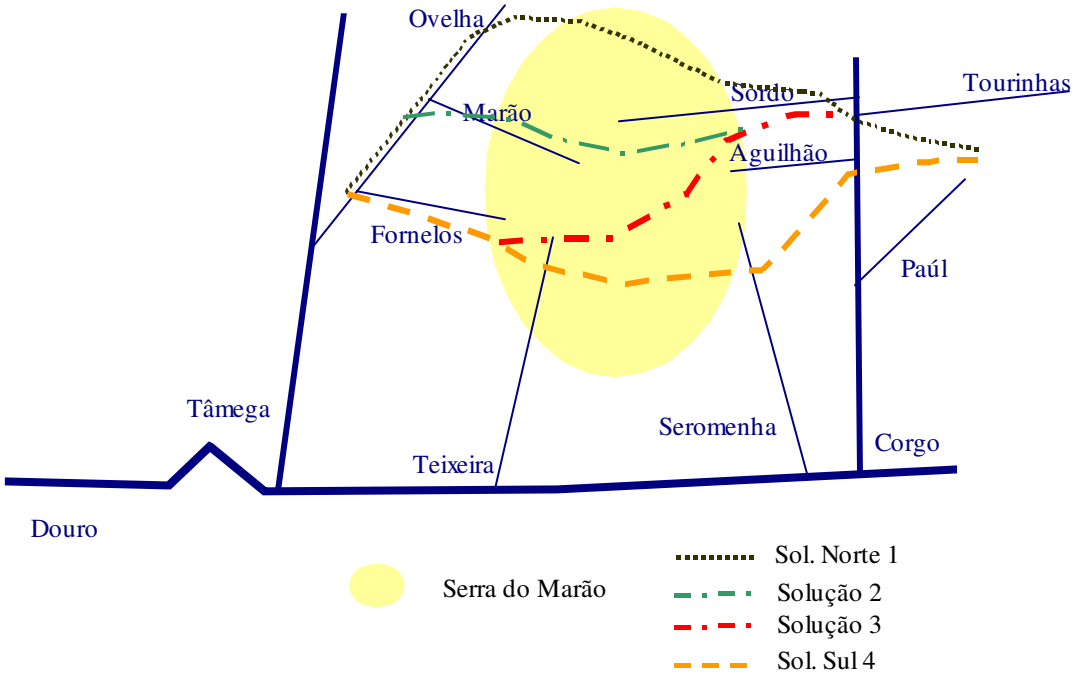


Figura III.9.1 – Esquema simplificado do Sistema Hidrográfico Afectado pelo Projecto.

III.9.4 – CARACTERIZAÇÃO PAISAGÍSTICA DOS CORREDORES

III.9.4.1 – Tipos de Paisagem

No levantamento realizado foram identificados alguns tipos distintos de paisagem, no que se refere essencialmente ao tipo de ocupação do solo presente e de acordo com o já referenciado anteriormente.

- Florestal;
- Agrícola/rural;
- Vinha;
- Urbana;
- Natural (matos).

- Paisagem Florestal

A paisagem florestal considerada engloba manchas florestais climácicas de folhosas e manchas de pinhal. Este tipo de paisagem no primeiro caso é caracterizado pela presença de várias espécies

arbóreas, que conferem à mancha florestal uma gradação cromática e textural. No segundo caso a mancha florestal é constituída quase exclusivamente por uma única espécie e apresenta grande homogeneidade cromática e textural.

O primeiro tipo desenvolve-se a cotas mais baixas a meia encosta e mais junto às linhas de água, sendo de um modo geral encimado nas cumeadas por povoamentos de pinhal.

De uma forma geral as manchas de pinhal, situam-se às cotas mais elevadas e nas encostas mais expostas dos vales mais amplos. Existem na área em análise algumas manchas de pinhal que constituem manchas relíquia e que são uma excepção à situação referida e que serão especificadas.

A paisagem florestal por constituir uma barreira visual entre a área intervencionada e as áreas adjacentes (exterior), caracteriza-se por possuir uma capacidade de absorção visual moderada a elevada. A sensibilidade visual é baixa a moderada, uma vez que este tipo de ocupação permite integrar facilmente uma estrutura nova. Após a intervenção, o tipo de paisagem, em termos globais, permanecerá como espaço predominantemente florestal. A acessibilidade visual desta área é reduzida, pois os observadores localizados no exterior não conseguem aceder à zona interior desta áreas, ou seja, qualquer estrutura que aí se instale será dificilmente perceptível.

Estas características serão mais evidentes quanto maior e mais densa for a mancha florestal interceptada.

De uma forma geral as manchas de pinhal apresentam uma maior dimensão e densidade do que as manchas de floresta climácica, que se resumem na maior parte dos casos a bosques de reduzida dimensão e confinados no espaço.

- Paisagem Agrícola/ Rural

Neste estudo as áreas agrícolas serão tratadas separadamente das áreas de vinha devido à elevada especificidade que estas últimas apresentam.

Na globalidade dos casos a agricultura praticada é de subsistência com recurso a técnicas muito rudimentares. As áreas agricultadas correspondem às zonas dos vales mais alargados, e correspondem

às zonas identificadas no Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3)-15 como áreas de regadio tradicionais. O sistema de irrigação presente é constituído por canais de rega sem recurso a meios mecânicos.

Originalmente as culturas iam desde as hortas, pomares, cultura da batata, milho e forragem para gado. Actualmente, praticamente só se cultiva milho e forragem para gado, havendo uma tendência crescente para o abandono destes campos ou das práticas agrícolas presentes.

As áreas agrícolas constituem a envolvente de localidades de pequena a média dimensão da zona em análise. Esta proximidade aos campos agrícolas imprime um cariz marcadamente rural a estas povoações.

Estas áreas localizam-se em zonas planas, com grande amplitude visual aliada ao tipo de vegetação presente, não permitem integrar na paisagem elementos estruturais. As zonas agrícolas apresentam por isso uma capacidade de absorção visual reduzida e uma sensibilidade visual elevada. A acessibilidade visual é moderada a elevada dependendo do número de observadores presentes, o que se relaciona directamente com a dimensão da localidade a que estão associadas e distância à rede viária principal. Salienta-se o facto de, relativamente a esta característica, qualquer observador colocado no exterior destas áreas aceder com facilidade ao interior das mesmas.

O valor cénico atribuído a estas zonas varia de moderado a elevado, dependendo do tipo de cultura, da organização do espaço e da presença de elementos tradicionais.

Nas pequenas localidades rurais, persistem construções tradicionais, com valor patrimonial e etnográfico singular, o que confere às próprias localidades potencial turístico.

- Paisagem Urbana

Os espaços urbanos considerados no presente estudo reportam-se às localidades de média dimensão em que o vínculo às actividades agrícolas é ténue, sendo possível identificar outras actividades ligadas ao comércio e serviços.

Na área em análise a presença de aglomerados urbanos na envolvente dos corredores é pouco significativa e resume-se praticamente ao troço inicial junto a Padronelo e troços final em Vila Real.

Estes espaços urbanos localizam-se em zonas planas com grande amplitude visual, pelo que a capacidade de absorção visual dos mesmos se caracteriza por ser reduzida a moderada. Desta forma a sensibilidade visual destas áreas varia entre moderada a elevada.

A acessibilidade visual destas áreas é elevada, devido: à morfologia plana do terreno; ao povoamento em superfície; edificações de cérceas baixas e à presença de um número elevado de observadores, habitantes e utilizadores da rede viária.

O valor cénico destes espaços variará de acordo com as particularidades arquitectónicas de cada localidade afectada.

De uma forma geral as construções marginais às vias referidas não apresentam valor arquitectónico.

- Paisagem Natural (matos)

Este tipo de paisagem, na área em análise, corresponde a locais não intervencionados do ponto de vista humano. Esta tipologia ocorre essencialmente nas linhas cumeada às cotas mais elevadas. São áreas ocupadas por vegetação climácica pertencente ao estrato arbustivo e marcadas pelos blocos graníticos na zona Oeste da área em análise e cristas agudas de xisto na Zona Este.

Dado que este tipo de paisagem ocorre às cotas mais elevadas e o coberto vegetal pertence ao estrato arbustivo e é pouco denso, a capacidade de absorção da paisagem é reduzida a moderada.

Dado tratar-se de zonas sem qualquer tipo de ocupação humana e de difícil acesso, o número de observadores é regra geral muito reduzido à excepção daquelas já ocupadas por parques eólicos.

Relativamente ao valor cénico, este considera-se elevado devido ao estado de conservação da paisagem original, à fraca intervenção humana, e à panorâmica que este tipo de paisagem proporciona.

No quadro que se segue apresenta-se a caracterização geral dos tipos de paisagem identificados, bem como o valor cénico atribuído segundo os critérios de avaliação apresentados no Capítulo III.9.1.

Tipo de Paisagem	Valor Cénico	Capacidade de Absorção Visual	Sensibilidade Visual	Acessibilidade Visual
Florestal	Reduzido (origem antrópica) Elevado (origem climácica)	Moderada a Elevada depende da extensão e densidade da mancha florestal	Reduzida a Moderada	Moderada a Reduzida depende da extensão e densidade da mancha florestal
Agrícola/Rural	Moderado a Elevado	Reduzida	Elevada	Moderada e Elevada
Urbana	Reduzido a Elevado	Reduzida a Moderada	Moderada a Elevada	Elevada
Natural (matos)	Elevado	Reduzida	Elevada	Reduzida a Moderada

Quadro III.9.1 – Caracterização Geral da Paisagem

Para a caracterização da paisagem dos corredores em análise, estes foram divididos trechos conforme o tipo de paisagem interceptada, que se especificam nos capítulos seguintes.

No Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3) -12, apresenta-se uma caracterização esquemática da paisagem, onde estão identificados em traços gerais, as exposições dominantes das encostas, os pontos panorâmicos e a classificação cénica.

A informação veiculada pelo desenho mencionando é complementada pelo Desenho EIA-RB-IP4-AM/ VR (IP3) -05 – Ocupação do Solo.

No Anexo X apresenta-se o levantamento fotográfico da área em estudo, que ajuda à compreensão da caracterização paisagística que se apresenta em seguida.

III.9.4.2 – Envolvente paisagística do Troço do IP4 a alargar

Neste troço a alargar a paisagem encontra-se bastante intervencionada e descaracterizada devido à existência do actual IP4 e várias edificações destinadas a pequena indústria. O coberto vegetal da zona interceptada é composto essencialmente por pinhal/eucaliptal e outras áreas florestais.

O alargamento do actual IP4 irá descaracterizar mais a paisagem. A paisagem natural original já se encontra muito descaracterizada, pelo que o valor cénico deste troço é considerado reduzido.

III.9.4.3 – Envolvente paisagística da Solução 1

O corredor da Solução 1 intercepta vários tipos de paisagem, pelo foi dividido em vários trechos, por forma a permitir uma correcta caracterização de toda a envolvente.

- Km 0+000 (Nó do Padronelo) – km 0+800 (Mosteiro)

A paisagem é determinada pela presença do actual IP4 e pelos aglomerados urbanos de Padronelo, e Larim, localizados da zona plana que constitui a várzea do rio Ovelha. As localidades referenciadas apresentam uma ocupação mista composta por edifícios de habitação e alguns armazéns e instalações industriais. As edificações presentes não conferem ao conjunto nenhuma singularidade.

A Solução 1 desenvolver-se-á numa a meia encosta numa zona marginal a este aglomerados.

Em termos paisagístico, o local apresenta uma amplitude visual moderada, a acessibilidade visual é elevada visto o elevado número de observadores presentes, utilizadores do actual IP4 e habitantes. A capacidade de absorção é reduzida, pois a encosta onde se desenvolverá a Solução 1 apresenta uma exposição (Sudeste) grande aos observadores.

O valor cénico deste troço é considerado reduzido.

- Km 0+800-0+950 (Túnel do Mosteiro)

Neste traçado desenvolve-se em túnel não havendo a afectação de valores paisagísticos. A paisagem neste troço é constituída essencialmente por área agrícolas.

- Km 0+950 – 1+500 (Mosteiro)

Neste troço destaca-se a presença do actual IP4 como elemento descaracterizador e mais marcante da paisagem.

O corredor rodoviário desenvolver-se-à entre a localidade de Mosteiro e o IP4, numa encosta florestada mas muito íngreme e portanto com pouca capacidade de absorção visual e com uma acessibilidade visual elevada, principalmente a partir da Crespelos.

Mosteiro é uma localidade constituída essencialmente por casas de habitação tradicionais em pedra e que se observam algumas pequenas parcelas agrícolas. O aglomerado embora muito próximo do actual IP4 é marcado pela presença do Mosteiro de Gondar, património classificado e que constitui um dos elemento de valorização do núcleo habitacional.

Mosteiro de Gondar

<u>O valor cénico neste troço é considerado elevado e de elevada sensibilidade visual.</u>

- Km 1+500 – km 4+000 (Sanche/ Cimo da Vila)

Neste troço o traçado desenvolve-se a meia encosta numa mancha florestal, que na zona terminal ao km 3+500 margina a localidade de Sanche. A presença do actual IP4 continua a ser o elemento mais marcante da paisagem.

A envolvente a Norte do actual IP4 é uma zona de encosta ocupada por uma mancha densa de pinhal. A capacidade de absorção visual é elevada e a sensibilidade visual reduzida, a acessibilidade visual à excepção das proximidades de Sanche é reduzida.

As localidades de Sanche e Cimo da Vila são constituídas essencialmente por casas de habitação unifamiliares. As localidades no seu conjunto não apresentam nenhuma singularidade. Destaca-se apenas a igreja em Sanche

Localidade de Sanche

O valor cénico é considerado moderado.

- Km 4+000 – km 9+500 (Covelo do Monte)

Este troço é dominado por uma paisagem florestal e por matos.

Trata-se de trecho com acessibilidade visual reduzida, a capacidade de absorção visual varia de elevada a reduzida, consoante o traçado se desenvolve numa zona de matos ou de floresta.

Meia Encosta onde se desenvolverá a Solução 1 (Vale do Rio Ovelha)

O valor cénico é considerado elevado

- Km 9+500 – km 15+000 (Serra do Marão – túnel do Marão)

Neste troço o traçado desenvolve-se em túnel, pelo que não ocorrerá afectação da paisagem neste troço.

A paisagem neste troço é uma paisagem natural constituída essencialmente por vegetação do estrato arbustivo, o valor cénico deste troço é elevado.

Serra do Marão – Pena do Suar

- Km 15+000 (Aveçãozinho) – km 19+200 (Quintã)

Este trecho é marcado pela presença de pequenos aglomerados habitacionais de características marcadamente rurais (Aveçãozinho, Pêpe e Quintã). O traçado neste trecho desenvolve a meia encosta a Norte das localidades e em zonas ocupadas pela floresta climácica. A Sul das localidades localizam-se as áreas agrícolas na várzea da Ribeira de Aveçãozinho e do Rio Sordo (Várzea do Campeã).

Os aglomerados habitacionais apresentam sinais evidentes de abandono e degradação de alguns edifícios e são evidentes as difíceis condições de vida dos seus habitantes. No entanto subsistem vários aspectos característicos da zona.

As encostas onde se desenvolve a Solução 1 apesar de florestadas serão visualizadas a partir das localidades acima mencionadas e em particular a partir da Campeã e Variz da Santa. A acessibilidade visual será portanto moderada a elevada. A capacidade de absorção neste trecho é elevada moderada e a sensibilidade visual é moderada.

Vista de Variz da Santa

O valor cénico do espaço avistado é considerado elevado.

- Km 19+200 – km 21+000 (Foz)

Paisagem dominante é florestal constituída essencialmente por folhosas, que intercalam com manchas de pinhal.

A acessibilidade visual é reduzida, visto não existirem neste troço aglomerados habitacionais, ou acesso viários.

Dada a ocupação do solo predominante a capacidade de absorção visual é elevada e a sensibilidade visual reduzida.

Dada o fraca intervenção humana e a preservação dos valores naturais o valor cénico é considerado elevado.

Destaca-se neste troço a localidade de Foz/Currais que constitui um ponto panorâmico sobre todo o troço, mas que é um local com maus acessos e portanto pouco acessível.

Vista para Oeste a partir da localidade da Foz

- Km 21+000 – km 25+500 (Foz / Arrabães/ Parada de Cunhos)

Este troço desta solução desenvolve-se essencialmente a meia encosta e muito próximo do actual IP4, que é actualmente o elemento estrutural mais marcante da paisagem e que é facilmente visualizável a partir da envolvente.

O coberto vegetal presente é dominado por espécies do estrato arbustivo, pelo que a absorção visual é reduzida. Devido aos utentes do IP4 visualizarem a zona onde se desenvolverá o traçado a acessibilidade visual é elevada.

Destaca-se a presença da localidade de Arrabães junto ao IP4. Trata-se de um aglomerado urbano já bastante descaracterizado na sua periferia.

O valor cénico neste troço é considerado reduzido.

Vista para o IP4

- Km 25+500 – km 27+500 (Parada de Cunhos)

A Solução entronca na Solução 2 ao km 25+900 que dará continuidade à Solução 1 até ao Nó com o IP3, havendo também no troço final duas soluções de ligação ao IP3.

Ao km 25+600, aproximadamente, a Solução 1 transpõe o actual IP4 e passa a desenvolver-se a Sul do mesmo e praticamente paralelo a este, até ao Parada de Cunhos ao km 26+700.

Entre o km 26+200 e km 26+600 a Norte do traçado do actual IP4 existe o aglomerado Urbano de Granja de onde se visualiza facilmente a área em análise.

O coberto vegetal da zona interceptada, junto ao IP4 é composto essencialmente por pinhal.

Ao km 26+600 o traçado intercepta o aglomerado urbano de Parada de Cunhos. Este não apresenta características arquitectónicas singulares.

A partir de Parada de Cunhos a envolvente é caracterizada pelo vale profundo do rio Corgo.

Neste troço a acessibilidade visual é bastante elevada dada a proximidade a aglomerados urbanos.

Neste trecho destaca-se o vale do rio Corgo com a zona de valor cénico elevado.

III.9.4.4 – Envolvente paisagística da Solução 2

- Km 0+000 (Gondar) – 1+500 (Crespelos)

A Solução 2 inicia-se igualmente na zona do Padronelo/Gondar, praticamente no mesmo local da Solução 1.

A zona envolvente está fortemente marcada pela presença do actual IP4, que é visualizado a partir das localidades mais próximas em particular as que se situam a Sul deste itinerário.

A zona inicial corresponde à várzea do rio Ovelha, onde se verifica uma ocupação mista de pequenas parcelas agrícolas, pequenos pavilhões industrias e casas de habitação.

A acessibilidade visual deste troço é elevada devido ao elevado número de observadores presentes.

Dada a topografia e ocupação local a capacidade de absorção visual é reduzida.

A envolvente neste troço encontra-se bastante descaracterizada, pelo que o valor cénico é considerado reduzido.

- Km 0+1500 (Crespelos) – km 4+500

O corredor desenvolver-se-á numa zona florestada e a cotas mais elevadas que as localidades mais próximas (Paredes, Crespelos e Várzea).

Neste trecho a mancha florestal é constituída maioritariamente por pinhal. Este trecho apresenta uma capacidade de absorção visual elevada e uma acessibilidade visual em termos gerais reduzida. A sensibilidade visual é reduzida.

Relativamente à envolvente avistada, verifica-se que esta se encontra-se muito humanizada e descaracterizada.

O valor cénico neste trecho é considerado reduzido.

Zona a Norte da Várzea

- km 4+500 – km 8+000 (Ansiães)

O traçado desenvolve-se a meia encosta a Norte das localidades de Candemil, Portela e Ansiães sobranceiramente ao vale do Rio Marão. Trata-se de um vale agricultado, o conjunto apresenta um carácter marcadamente rural.

O traçado desenvolve-se numa encosta fracamente arborizada em que os elementos arbóreos (pinheiros) intercalam com zonas de matos. Na base da encosta a mancha florestal adensasse e é composta por espécies folhosas.

Da envolvente é possível visualizar o actual IP4, sendo que neste troço o traçado da Solução também será facilmente perceptível.

A acessibilidade visual deste troço é elevada, o que é evidenciado pela fotografia que se apresenta em seguida.

A capacidade de absorção visual é reduzida, devido à inclinação acentuada da encosta e ao coberto vegetal ser essencialmente de natureza arbustiva.

Embora se visualize o actual IP4 a envolvente mais próxima ao futuro corredor apresenta um elevado valor cénico.

Vale do Rio Marão – Ansiães

- km 8+000 – km 10+000 (Vale do rio Marão)

Neste troço a base do rio Marão começa a estreitar, dando origem a um vale profundo com linhas de água muito encaixadas e encostas muito íngremes ocupadas essencialmente por vegetação arbustiva na meia encosta. Na base do vale observam-se alguns povoamentos de folhosas. À medida que se sobe nas encostas viradas a Sul predominam os matos e nas cumeadas é possível observar algumas manchas de pinhal.

Vale do Marão

Este troço será facilmente visualizado a partir da EN 15 e da Pousada do Marão, pelo que apresenta por isso uma acessibilidade visual elevada. A capacidade de absorção visual é reduzida e a sensibilidade visual é elevada.

<u>O valor cénico da paisagem avistada é considerado elevado.</u>

- Km 10+000 – km 16+000 (túnel do Marão)

Neste traçado desenvolve-se em túnel não havendo a afectação de valores paisagísticos.

- Km 16+000 – km 18+000 (Variz da Santa)

Neste troço a solução de traçado desenvolve-se muito próximo do actual IP4, imediatamente a Sul deste.

A encosta em apreço tem uma exposição predominante Norte e é ocupada por pinheiros de pequeno porte.

Devido à cota relativa que se desenvolve o traçado e tendo em conta a posição dos observadores exteriores à área utilizadores do IP4 e habitantes de Variz da Santa a zona apresenta acessibilidade

visual reduzida a moderada. A capacidade de absorção visual é moderada.

A paisagem natural original já se encontra muito descaracterizada, pelo que o valor cénico deste troço é considerado reduzido.

- Km 18+000 – km 26+200 (Arnadelo)

Neste troço o traçado afasta-se para Sul do actual IP4, entrando numa zona menos intervencionada do ponto de vista humano, predominando os matos, intercalados com pequenas parcelas florestais, constituídas essencialmente por pinhal. Na envolvente dos aglomerados habitacionais observam-se pequenas parcelas agrícolas.

Entre Torgueda e Arnadelo trata-se de uma zona planáltica, onde predominam os matos naturais. É uma zona cuja a acessibilidade visual é moderada, sendo os principais observadores os habitantes de Torgueda e Arnadelo. A sensibilidade visual do local é elevada.

As localidades acima referidas apresentam um cariz marcadamente rural.

A capacidade de absorção visual é reduzida e a sensibilidade visual é elevada.
O valor cénico é considerado elevado.

Entre Arnadelo e Parada de Cunhos o traçado desenvolve-se numa zona florestal constituída por

manchas de folhosas intercaladas por manchas de pinhal.

Destaca-se o atravessamento do vale do rio Sordo bastante estreito e com galeria ripícola bem conservada.

Este último trecho apresenta uma capacidade de absorção visual elevada e uma acessibilidade visual reduzida. O valor cénico é considerado elevado.

- Km 26+200 – km 26+700 (Parada de Cunhos)

À semelhança da Solução 1 o traçado intercepta o aglomerado urbano de Parada de Cunhos. Este não apresenta características arquitectónicas singulares.

A partir de Parada de Cunhos a envolvente é caracterizada pelo vale profundo do rio Corgo.

Neste troço a acessibilidade visual é bastante elevada dada a proximidade a aglomerados urbanos.

O valor cénico é considerado reduzido

- Km 26+275 – km 27+550 (Viaduto sobre o rio Corgo)

O traçado desenvolve-se em viaduto sobre o vale do rio Corgo.

Trata-se muito encaixado e profundo e de encostas muito íngremes.

Este vale é facilmente acessível do lado Oeste (lado de Parada de Cunhos).

A capacidade de absorção visual é considerada moderada, dado tratar-se de um vale bastante encaixado e com alguma ocupação florestal no cimo das encostas.

O valor cénico neste troço é considerado elevado.

Vale do Rio Corgo

- Km 27+500 – km 30+000 (Universidade)

Neste trecho o traçado desenvolve-se numa zona urbana periférica a cidade de Vila Real.

A maior parte das edificações destinam-se à habitação. Destaca-se os campos de jogos pertencentes à Universidade de Trás – os – Montes.

A topografia do local é plana, pelo que esta área apresenta uma grande amplitude visual.

A acessibilidade visual é elevada devido à topografia e à intensa ocupação humana que se verifica na envolvente.

A capacidade de absorção visual da paisagem neste trecho é reduzida.

Relativamente ao valor cénico, não existe no conjunto de edificações nenhuma particularidade que confira ao conjunto valor patrimonial ou arquitectónico relevante, pelo que este é considerado reduzido.

Vila de Cima

- Km 30+000 – km 32+287 (Túnel do Aeródromo)

A zona terminal da Solução 2 é fortemente marcada pela presença do aeródromo de Vila Real e toda a área industrial envolvente. Trata-se pois, de uma zona fortemente intervencionada do ponto de vista humano. Esta ocupação aliada a topografia plana da zona confere uma elevada acessibilidade visual sobre toda a envolvente, o que também se traduz numa fraca capacidade de absorção visual.

Salienta-se também a presença do IP3, que é também um elemento descaracterizador da paisagem.

Em termos de qualidade paisagística a área apresenta um valor cénico considerado reduzido.

Aeródromo de Vila Real

- **Envolvente paisagística da Alternativa 2A**

Corresponde a uma alternativa à Solução 2 sensivelmente entre o km 25+500 e o km 26+700 da Solução 2.

Esta Alternativa desenvolve a Sul da Solução 2 e teve com objectivo principal evitar o atravessamento do perímetro urbano de Parada de Cunhos.

Toda a envolvente desta alternativa desenvolve-se em terreno com elevada inclinação e exposição predominante Sul/ Sudeste, em que a ocupação predominante é florestal.

Trata-se de um troço com uma capacidade de absorção visual elevada. A acessibilidade visual é reduzida, pois o troço não é facilmente visualizado do exterior.

Destaca-se a presença da pedreira da Arbetão a Sul de Parada de Cunhos, que constitui um elemento de degradação paisagística da envolvente. O traçado intercepta esta Pedreira imediatamente antes do viaduto sobre o rio Corgo.

Pedreira da Arbetão

O valor cénico é considerado reduzido.

- **Envolvente paisagística da Alternativa 2B**

Constitui uma alternativa à Solução 2 entre o km 28+600 (Folhadela) e o final do traçado. Esta solução diverge da Solução 2 para Norte, contornando o aeródromo por Norte.

Este troço apresenta características marcadamente urbanas. Destaca-se a presença de uma zona industrial contígua ao aeródromo entre Folhadela e Constantim que constitui um elemento descaracterizador da Paisagem. Pontualmente existem áreas agrícolas intersticiais (km 2+900 – km 3+200). Na zona terminal onde se localizará o Nó de ligação a ocupação envolvente é florestal. Nesta zona existe um ferro velho, que degrada significativamente o espaço afectado.

O corredor desta alternativa desenvolve-se numa zona de fraca capacidade de absorção visual e de grande acessibilidade visual. Em termos de sensibilidade paisagística a envolvente apresenta sensibilidade visual reduzida. A envolvente já se encontra fortemente marcada pela rede rodoviária existente, aeródromo, e zona industrial.

O valor cénico é considerado reduzido.

III.9.4.5 – Envolvente paisagística da Solução 3

Esta solução tem início da zona do Nó do Padronelo, tem uma extensão de 37 314 m entronca ao km 17+535 da Solução 2.

- Km 0+000 (Nó do Padronelo) – km 0+900

Este troço inicial da Solução 3 é marcado pela presença do IP4 e pelo aglomerado urbano do Padronelo. Este aglomerado desenvolve-se no vale do rio Ovelha e apresenta características quase antagónicas num espaço bastante limitado. A zona adjacente ao IP4, apresenta uma ocupação marcada pela presença de pequenas instalações industriais, tratando – se de um local com pouco valor estético.

Para Sul do IP4 e onde se desenvolve a Solução 3 existem pequenas parcelas agrícolas com casas de habitação unifamiliares associadas. Devido à presença da linha de água este vale é marcado pela presença de vegetação rípicola.

Este troço apresenta uma fraca capacidade de absorção visual, devido à topografia "plana" e ocupação predominante do solo. Em termos de acessibilidade visual o troço esta é elevada devido ao elevado número de observadores presentes na envolvente.

A sensibilidade do local é elevada principalmente a partir do km 0+500.

O valor cénico atribuído a este trecho é reduzido a moderado.

Zona Inicial Junto ao Actual IP4

Vista de Norte sobre o Vale

- Km 0+900 – km 2+500 (Cavalinho)

Neste trecho o corredor começa a desenvolver-se numa zona mais declivosa. A ocupação predominante é florestal ocorrendo manchas de pinhal intercaladas com espécies arbóreas e áreas agrícolas em que predominam as culturas anuais. A ocupação urbana torna-se mais dispersa e situa-se a cotas inferiores ao corredor.

A capacidade de absorção visual é moderada, pois embora a ocupação florestal propicie esta característica a elevada inclinação do terreno não a favorece.

A acessibilidade visual é elevada, pois a encosta em apreço apresenta exposição predominante Norte/ Nordeste sendo facilmente visualizada a partir da envolvente.

O valor cénico é considerado elevado.

Vale do Rio Ovelha – Encosta Sul por onde se desenvolverá Solução 3

- km 2+500-3+700 (Túnel do Bustelo)

Até ao km 3+000 o traçado desenvolver-se-á em túnel, pelo que não são expectáveis impactes nesse troço. Trata de uma zona acidentada em que predomina pinhais e outras áreas florestais.

- Km 3+700 – km 4+300 (Viaduto sobre o rio Fornelo)

O traçado intercepta o vale numa zona onde o mesmo se apresenta muito encaixado, com encostas muito íngremes.

A ocupação do solo nestas vertentes dada a elevada inclinação não assume grande porte. A capacidade de absorção visual é moderada. Este local é visualmente pouco exposto. Existem no entanto localidades de pequena dimensão que conseguiram visualizar o local, como seja Corujeira e Bailadouro. A acessibilidade visual é moderada.

O valor cénico atribuído é elevado.

- Km 4+300 – km 8+800 (Bustelo) -Túnel do Bustelo

O corredor desenvolve-se numa encosta muito íngreme com exposição predominante Sul. O coberto vegetal predominante é maioritariamente Áreas Florestais constituídas por pinhal, carvalhos e outras áreas florestais e algumas áreas agrícolas constituídas por culturas anuais em consociação com povoamentos de folhosas.

A capacidade de absorção visual é reduzida. A acessibilidade visual sobre este trecho é também reduzida, pois trata-se de um trecho com pouca ocupação humana.

O valor cénico é considerado moderado.

- km 8+800 – km 10+400 (Carneiro)

Neste trecho a envolvente apresenta uma ocupação florestal e alguma agrícola, em que se destaca a presença de manchas de carvalho e outras folhosas nas encostas e culturas anuais de sequeiro ou regadio. O vale de base estreita apresenta pequenas parcelas agrícolas e vegetação ripícola bem conservada. O pequeno aglomerado de Carneiro encontra-se confinado à zona de vale e encontra-se bem integrado na paisagem, conferido um aspecto harmonioso ao conjunto.

A encosta onde se desenvolve o corredor analogamente ao trecho anterior apresenta-se menos florestada. Assim, a capacidade de absorção visual é reduzida. Dada localização do aglomerado de Carneiro e a posição relativa da EN 101 este troço é facilmente visualizado.

O valor cénico atribuído é elevado.

Vale do rio Fornelo junto a Carneiro

- km 10+400 – km 11+400 (Túnel do Carneiro)

O terreno é muito acidentado, sendo que a ocupação predominante é a florestal intercalada de matos naturais. Trata-se de uma zona natural de difícil acesso.

O valor cénico é considerado elevado.

- km 11+400 – km 13+900 (Murgido , Póvoa e Granja)

O corredor desenvolve-se numa zona florestada que circunda pequenas parcelas agrícolas associadas às linhas de água, sendo que também se observa o cultivo em socalcos.

Trata-se de uma paisagem rural bem enquadrada na paisagem florestal circundante, que é constituída pela flora climácica.

A capacidade de absorção visual é reduzida a moderada. A acessibilidade visual é elevado devido ao facto do traçado se desenvolver perto de várias localidades.

O valor cénico atribuído é elevado.

km 13+000 – Póvoa

- km 13+900 – km 18+900 (Túnel do Marão II)

Neste troço o traçado desenvolver-se-á em túnel, pelo que não são expectáveis impactes nesse troço. Trata de uma zona muito acidentada em que predominam os matos naturais. Os elementos arbóreos são pinheiros, mas o povoamento é disperso.

- km 18+900 – km 21+200 (Montes/Malhada Grande)

Neste trecho o corredor desenvolve-se numa zona de encostas muito íngremes em que a ocupação é florestal, onde predominam as áreas de pinhal. Nas zonas de maior inclinação o pinhal dá lugar aos matos.

A capacidade de absorção visual é moderada a elevada. Devido à fraca presença humana a envolvente a acessibilidade visual é reduzida.

O valor cénico é considerado elevado devido à elevada preservação natural da envolvente mais próxima.

- km 21+200 – km 22+500

Neste troço a solução de traçado desenvolve-se muito próximo do actual IP4, imediatamente a Sul deste. A encosta em apreço tem uma exposição predominante Norte e é ocupada por pinheiros de

pequeno porte e castanheiro manso.

Devido à cota relativa que se desenvolve o traçado e tendo em conta a posição dos observadores exteriores à área utilizadores do IP4 e habitantes de Variz da Santa a zona apresenta acessibilidade visual reduzida a moderada. A capacidade de absorção visual é moderada.

A paisagem natural original já se encontra muito descaracterizada, pelo que o valor cénico deste troço é considerado reduzido.

A partir deste ponto quilométrico a Solução 3 desenvolve-se em troço comum com a Solução 2 até final junto ao nó do IP3.

- **Envolvente paisagística Alternativa 3A**

Este traçado constitui uma alternativa de traçado da Solução 3 entre sensivelmente o km 0+000 e km 5+794.

- km 0+000 – km 1+400 (Gondar/Larim)

Trata-se de uma zona urbana que se encontra actualmente em expansão. O aglomerado urbano é composto algumas edificações típicas em pedra e por outras mais modernas.

A envolvente é também marcada por alguns pavilhões industriais de pequenas dimensões que contribuem para a descaracterização da paisagem.

Ao km 0+600 a 250 m a sul do traçado existe uma praia fluvial no rio Ovelha, que o local de lazer recreio a considerar.

Existem ainda algumas parcelas agrícolas neste troço.

Este trecho apresenta uma capacidade de absorção visual reduzida. Dado o elevado número de observadores presentes e a topografia do local apresenta elevada acessibilidade visual.

O valor cénico é reduzido.

Vista para o início do traçado Larim

- km 1+400 – km 2+700 (Portela)

O corredor desenvolve-se numa encosta florestada (pinhal) sobranceira a um vale agrícola com uma paisagem tipicamente rural os aglomerados habitacionais preservam as características tradicionais.

Os vales das linhas de água são bastante alargados.

A capacidade de absorção visual da envolvente é moderada a elevada.

A encosta onde se irá desenvolver a solução de traçado é facilmente visualizada a partir de da localidade de Portela. No entanto o coberto conduz a uma acessibilidade visual moderada.

O valor cénico atribuído é elevado.

Vale agrícola junto a Portela

- km 2+700 – km 5+794 (Bustelo)

O traçado desenvolve-se numa encosta muito íngreme em que predomina essencialmente áreas florestais de pinhal. Os elementos arbóreos são dispersos.

A capacidade de absorção visual é reduzida. Esta encosta será visualizada a partir de Portela, Vila Seca e Outeirinho. Dada reduzida dimensão dos lugares a acessibilidade visual é considerada moderada.

O valor cénico atribuído é elevado.

III.9.4.6 – Envolvente paisagística da Solução 4

A Solução 4 tem início ao km 8+200 da Solução 3 e diverge para Sul, entroncando cerca do km 27+000 da Solução 2.

A Solução 4 tem início junto ao nó do Padronelo sendo comum até ao km 9+000 à Solução 3.

- Km 9+000 – km 10+500 (Cimo da Vila)

Este trecho é caracterizado por possuir uma paisagem tipicamente rural de pequenas parcelas agrícolas em solcacos aglomerados habitacionais preservam grande parte das suas características originais.

O conjunto cénico avistado apresenta grande harmonia, o que revela uma relação adequada do homem com o meio envolvente.

Dadas as características predominantes da envolvente a capacidade de absorção visual é reduzida. A acessibilidade visual é elevada.

O valor cénico deste trecho é considerado elevado.

Cimo da Vila

- km 10+500 - 17+975 (Fundo da Vila)

Neste troço o traçado desenvolver-se-á em túnel entre o km 11+400 e o km 12+450 pelo que não são expectáveis impactes. Os elementos arbóreos neste troço são pinheiros e os carvalhos.

A envolvente deste trecho é caracterizada por possuir um relevo muito declivoso. A exposição predominante é Norte.

As encostas são densamente arborizadas sendo a vegetação presente na maior parte dos casos pertencente à flora climácica. As culturas silvícolas estão presentes, mas sem grande representatividade. Este troço apresenta capacidade de absorção visual moderada a elevada. A acessibilidade visual é

reduzida a moderada devido ao facto da ocupação humana fraca e o relevo ser muito acidentado com linhas de água muito encaixadas.

O valor cénico da envolvente é considerado elevado

Zona do viaduto – km 14+500

- km 17+975 - km 20+400 (Túnel Teixeiró)

Neste troço o traçado desenvolve-se em túnel, pelo que não são expectáveis impactes. As ocupações predominantes são florestal e matos naturais às cotas mais elevadas.

- km 20+400 – km 25+525 (Ferraria/ Sedielos)

O corredor desenvolve-se a meia encosta em zonas florestadas (pinhal), mas de densidade reduzida. Nas cumeadas predominam os matos naturais.

Os aglomerados habitacionais existentes apresentam características rurais típicas da zona em apreço. As áreas agrícolas existentes são constituídas por pequenas parcelas em socalcos adjacentes às habitações.

Localidade de Ferraria

Dada a natureza do povoamento florestal e inclinação acentuada das vertentes a capacidade de absorção visual da envolvente é reduzida. Em termos de acessibilidade visual existem ao longo da EN 2 vários aglomerados habitacionais, que visualizam facilmente as encostas em apreço, pelo que a acessibilidade visual é considerada elevada.

O valor cénico atribuído deste troço é elevado.

- km 25+525 – km 26+950 (Túnel Vinhos I)

O traçado desenvolver-se-á em túnel, pelo que não são esperados impactes neste troço. As ocupações predominantes são florestal (pinhal) e matos.

- km 26+950 – km 30+875 (Fiolhais / Barreiro)

O corredor inscreve-se em encostas muito íngremes, onde se observa a alternância de pequenas manchas florestais parcelas agrícolas em socalcos. Trata-se de uma paisagem rural típica da região em apreço.

A capacidade absorção visual é reduzida. A acessibilidade visual é elevada devido à presença de vários aglomerados urbanos ao longo da rede viária, o que é potenciado por grande parte deste aglomerados possuírem miradouros sobre envolvente, o que atesta o valor paisagístico da mesma.

O valor cénico é considerado elevado.

Vista geral sobre a envolvente

- km 30+875 – km 32+200 (Túnel de Arnadelo)

Não são se prevê impactes neste troço. Trata de uma zona acidentada em que predomina o pinhal e outras áreas florestais.

- km 32+200 – km 33+200 (Parada de Cunhos)

A partir desta quilometragem a solução também ser conjugada com a Alternativa 2B.

Este troço apresenta uma encosta muito íngreme e florestadas. A capacidade de absorção visual neste troço é elevada. Dada a fisiografia do terreno e a ocupação envolvente a acessibilidade visual é reduzida.

O valor cénico é considerado moderado.

- **Envolvente Paisagística da Alternativa 4A**

Constitui uma alternativa à Solução 4 a partir do km 23+894 a Solução 4, ligando à Alternativa 2B (pela

Alternativa 4B) na zona de Vila Nova de Cima antes do aeródromo de Vila Real.

Esta Alternativa desenvolve-se mais a Sudeste da Solução 4.

- km 0+000 – 1+400 (Ferraria)

A caracterização deste troço é coincidente com a da Solução 4 na zona da Ferraria.

- km 1+400 – 3 + 000 (Túnel Vinhos II)

Não são se prevê impactes neste troço.

- km 3+000 – km 8+400 (Fornelos/ Cumieira)

Este troço apresenta uma ocupação diversificada, em que se verifica a alternância de pequenas manchas florestais com áreas de vinha em socalco. Nesta zona os aglomerados ao contrário de outras zonas dentro da área em análise localizam-se em pontos altos, desfrutando de uma amplitude visual sobre a envolvente apreciável.

A capacidade de absorção visual deste troço é reduzida e a acessibilidade visual sobre a envolvente é elevada.

O valor cénico é considerado elevado.

Vista Geral entre Fornelos e Cumeeira

- km 8+400 – 14+000 (Cumeeira)

Neste troço o traçado desenvolve-se em túnel sob a localidade da Cumeeira. Como já referido estes aglomerados situam-se em pontos altos com elevada acessibilidade sobre a envolvente. Desta localidade será facilmente avistado o viaduto sobre a EN 2. A Leste desta localidade também todo o traçado será facilmente visualizado, apesar de que nesta orientação o número de observadores ser menor.

A envolvente apresenta capacidade de absorção visual reduzida. Actualmente a leste da Cumeeira visualiza-se o IP3 em construção. A acessibilidade visual é moderada a elevada.

O valor cénico é elevado.

Vale a Leste da Cumieeira (Viaduto do IP3 ao fundo)

- **Envolvente Paisagística da Alternativa 4B**

A Alternativa 4B não se trata de uma alternativa propriamente dita, mas sim uma ligação de forma a permitir um maior número de combinações de traçado, permitindo conjugar a Alternativa 4A com a Alternativa 2B.

O corredor desenvolve-se em zonas florestadas onde predomina o pinhal e zonas agrícolas de vinha e olival.

O corredor desta alternativa desenvolve-se numa zona de fraca capacidade de absorção visual e de grande acessibilidade visual. Em termos de sensibilidade paisagística a envolvente apresenta sensibilidade visual reduzida. A envolvente já se encontra fortemente marcada pela presença do aeródromo e zona industrial.

III.9.4.6 – Conclusão

Tendo em vista o objectivo final do estudo que é a posterior avaliação dos impactes na paisagem e respectiva definição de medidas de minimização, no quadro que se segue apresentam-se os trechos/unidades de paisagem de valor cénico elevado e as suas características paisagísticas que se

consideram do ponto de vista da paisagem como zonas onde eventualmente terão que ser tomadas medidas correctivas.

Corredor	Quilometragem (Km)	Extensão (m)	Características Paisagísticas	Extensão de Traçado c/ Valor Cénico Elevado (m)
SOLUÇÃO 1	0+950-1+500 (Mosteiro)	600	Absorção Visual – Reduzida Acessibilidade Visual – Elevada	**13 000**
	4+000 – 9+500 (Covelo do Monte)	5 500	Absorção Visual – Reduzida/ Elevada Acessibilidade Visual – Reduzida	
	15+000 – 19+200 (Aveçãozinho)	4 200	Absorção Visual – Reduzida / Elevada Acessibilidade Visual – Elevada	
	19+200 – 21+000 (Foz)	1 800	Absorção Visual – Elevada Acessibilidade Visual – Reduzida	
	26+600 – 27+500 (Vale de Corgo)	900	Absorção visual – Moderada Acessibilidade Visual – Elevada	
SOLUÇÃO 2	4+500 – 8+000 (Ansiães)	3 500	Absorção Visual – Elevada Acessibilidade Visual – Reduzida	**13 500**
	8+ 000 – 10+000 (Vale do Marão)	2 000	Absorção Visual – Reduzida Acessibilidade Visual – Elevada	
	18 +000 – 26 + 200 (Arnadelo)	8000	Absorção Visual – Moderada Acessibilidade Visual – Reduzida a Elevada	
SOLUÇÃO 3	0+900 – 2+500 (Cavalinho)	2800	Absorção Visual – Moderada Acessibilidade Visual – Elevada	**9800**
	3+700 – 4+300 (rio Fornelo)	600	Absorção Visual – Moderada Acessibilidade Visual – Moderada	
	8+800 – 10+400 (Carneiro)	1 600	Absorção Visual – Reduzida Acessibilidade Visual – Reduzida a Elevada	
	11+400 – 13+900 (Murgido)	2500	Absorção Visual – Reduzida a Moderada Acessibilidade Visual – Elevada	
	18+900 – 21+200 (Malhada Grande)	2300	Absorção Visual – Elevada Acessibilidade Visual – Reduzida	
ALTERNATIVA 3A	1+400 – 2+700 (Portela)	1300	Absorção Visual – Moderada a elevada Acessibilidade Visual – Moderada	**3400**
	2+700 – 5+794 (Bustelo)	2100	Absorção Visual – Reduzida Acessibilidade Visual – Moderada	

Quadro III.9.2 – Extensões de Paisagem de Valor Cénico Elevado

Corredor	Quilometragem (Km)	Extensão (m)	Características Paisagísticas	Extensão de Traçado c/ Valor Cénico Elevado (m)
SOLUÇÃO 4	9+000 – 10+500 (Cimo da Vila)	2400	Absorção Visual – Reduzida Acessibilidade Visual – Moderada	**18 825**
	10+500 – 17+975 (Fundo da Vila)	7 000	Absorção Visual – Moderada a elevada Acessibilidade Visual – Reduzida	
	20+400 – 25+525 (Ferraria)	5 100	Absorção Visual – Reduzida Acessibilidade Visual – Elevada	
	26+950 – 30+875 (Fiolhais)	4325	Absorção Visual – Reduzida Acessibilidade Visual – Elevada	
ALTERNATIVA 4A	0+000 – 1+400 (Ferraria)	1 400	Absorção Visual – Reduzida Acessibilidade Visual – Elevada	**12 400**
	3+000 – 8+400 (Fornelos/Cumeeira)	5400	Absorção Visual – Reduzida Acessibilidade Visual – Elevada	
	8+400 – 14+000 (Cumeeira)	5600	Absorção Visual – Reduzida Acessibilidade Visual – Moderada Elevada	
ALTERNATIVA 4B	-	1039	Absorção Visual – Reduzida Acessibilidade Visual – Moderada Elevada	**1 039**

Quadro III.9.2 – Extensões de Paisagem de Valor Cénico Elevado (cont.)

De uma forma geral os corredores rodoviários em análise à excepção da zona inicial e terminal desenvolvem-se em zonas pouco humanizadas e de grande valor paisagístico.

Nas Soluções 1, 2 e 3 o valor paisagístico é conferido essencialmente pela preservação dos valores naturais da zona. Relativamente à Solução 4 e Alternativa 4A o valor paisagístico é conferido não só pelos elementos naturais, mas também pela presença de áreas de vinha plantadas em socalco, que imprimem à envolvente uma singularidade única.

III.10 – PLANEAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO

III.10.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a elaboração deste descritor foram consultadas e/ou realizadas reuniões com os vários organismos com responsabilidades na gestão do território . Foram também consultados os Planos Directores Municipais dos concelhos abrangidos, os quais se encontram em revisão, à excepção do PDM do concelho de Baião. Todo este levantamento foi apoiado por visitas de campo para confirmação "in situ" da informação recolhida.

A localização dos traçados em análise integram-se na NUT II, região Norte, na NUT III sub-região Tâmega nos concelhos de Amarante e Baião, e na NUT III sub-região Douro nos concelhos de Vila Real, Santa Marta de Penaguião, Mesão Frio e Peso da Régua.

Os traçados em análise desenvolvem-se nos concelhos de Amarante, Baião, Vila Real, Santa Marta de Penaguião, Mesão Frio e Peso da Régua. Os dois primeiros concelhos inserem-se na sub-região (NUT III) do Tâmega e os restantes na sub-região (NUT III) do Douro, ambas pertencentes à região Norte (NUT II).

As peças desenhadas que apoiaram a caracterização deste descritor e posterior avaliação de impactes foram os Desenhos EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3)-05 – Ocupação do Solo, EIA-RB-IP4-AM/VR(IP3)-06 – RAN e REN, EIA-RB-IP4-AM/VR(IP3)-11 – Outras Condicionantes e Restrições de Utilidade Pública e EIA-RB–IP4–AM/VR(IP3)–15 – Planta Síntese de Ordenamento.

No Anexo II apresentam-se o excerto da carta de ordenamento e condicionantes dos concelhos interceptados.

Para complementar a informação veiculada nos PDM foi pedido às câmaras abrangidas pelo projecto informação adicional relativa a planos e projectos que se encontrem perspectivados para a área em análise, nomeadamente Planos de Urbanização, Planos de Pormenor, equipamentos colectivos e outros projectos que possam interferir com os traçados em análise.

De acordo com a informação fornecida verificou-se que os traçados não apresentam interferências com esses planos previamente definidos, que os inviabilizem.

Apresenta-se no Anexo III, a informação adicional fornecida.

Para a área em estudo, além de condicionantes legais e territoriais, existem ainda diversos instrumentos de gestão territorial , nomeadamente o Plano Regional de Ordenamento do Território da Zona Envolvente do Douro (PROZED), o Plano Regional de Ordenamento do Território de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROT-TMAD), que se encontra em elaboração, e o Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro (PIOTADV). Para a cidade de Vila Real existe o Programa de Requalificação Urbana e Valorização Ambiental de Cidades – Programa Polis, mas que não abrange os corredores em análise.

Para a área em análise foram identificadas as seguintes áreas, com relevância e sujeitas a medidas de protecção:

- Reserva Agrícola Nacional (RAN);
- Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Rede Natura 2000;
- Albufeira do Sordo;
- Pedreira do Alto do Relvas;
- Águas do Marão;
- Aeródromo de Vila Real.

Todas as soluções em estudo possuem troços que se desenvolvem em túnel e em viaduto, devido principalmente aos condicionalismos topográficos. Na elaboração e análise deste descritor as áreas atravessadas em túnel não foram consideradas relevantes em termos de afectação ou interferência com planos e condicionantes de vária natureza uma vez que não há afectação directa dos solos , pelo menos na fase de exploração. A potencial afectação poder-se-á verificar para os túneis construídos por *cut and cover* e que são o túnel do mosteiro (solução 1) e o túnel de Bustelo I (solução 3).

III.10.2 – MODELOS DE DESENVOLVIMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

III.10.2.1 – Planos de Ordenamento do Território

- **Programas Operacionais (Quadro Comunitário de Apoio 2000-2006)**

O Plano Nacional de Desenvolvimento Económico e Social (PNDES) de 1998 encontra-se legislado pela Resolução do Concelho de Ministros nº 38/98 onde a vertente dos transportes e acessibilidades detém um papel fundamental nas estratégias de desenvolvimento que se pretende para Portugal.

Para responder aos desafios estabelecidos no PNDES para o sistema de transportes e acessibilidades e para a região em análise, foram criados programa operacionais:

- Programa Operacional de Acessibilidades e Transportes (POAT);
- Programa Operacional Regional Norte (PORN).

O POAT define quatro eixos prioritários de intervenção para responder aos desafios identificados no Plano de Desenvolvimento Económico e Social (PNDES) para o sistema de transportes. Estes eixos são:

- Eixo 1 - Integração dos Corredores Estruturantes do Território na Rede Transeuropeia de Transportes;
- Eixo 2 - Reforço da Coordenação Intermodal;
- Eixo 3 - Reforço da Coesão Nacional;
- Eixo 4 - Promoção da Qualidade, Eficiência e Segurança do Sistema de Transportes.

O Eixo 1, correspondente à "Integração dos Corredores Estruturantes do Território na Rede Transeuropeia de Transportes", enquadra duas medidas:

M 1.1 – Promover a conclusão do Projecto Prioritário nº 8 "Ligação Multimodal Portugal-Espanha/Resto da Europa;
M 1.2 – Acelerar a construçãodos Eixos Transversais e Diagonais Estruturantes.

De salientar que o IP4, entre Porto e Vila Real, articulado com o IP3, entre Vila Real e Vila Verde de Raia integram precisamente o Projecto Prioritário Portugal-Espanha/Resto da

Europa (PP nº 8) aprovado na Cimeira de Dublin, o qual se assume como prioritário no POAT, para o período 2000-2006

O Plano Operacional Da Região Norte (PORN) tem como objectivo global promover o desenvolvimento sustentável da Região Norte, contribuindo decisivamente para a coesão nacional e regional. Este encontra-se estruturado em 3 eixos prioritários:

Eixo 1 – Apoio e Investimentos de Interesse Municipal e Intermunicipal;
Eixo 2 – Acções Integradas na Base Territorial;
Eixo 3 – Intervenções da Administração Central Regionalmente Desconcentradas.

O Eixo Prioritário 3 referente à componente sectorial desconcentrada na região Norte terá um papel decisivo para atingir os objectivos gerais identificados no POAT. Este Eixo tem como um dos objectivos específicos a "melhoria das acessibilidades regionais".

- **Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro (PIOT-ADV)**

O Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro (PIOTADV) é um instrumento de gestão de paisagem cultural evolutiva e viva da região, de articulação das estratégias e de coordenação das iniciativas intermunicipais em termos de valorização do património natural e cultural. Este engloba a área que reúne o conjunto mais significativo de valores da Região Demarcada do Douro.

A elaboração do Plano decorreu do processo de candidatura do Alto Douro Vinhateiro a Património Mundial, tendo a classificação da UNESCO sido atribuída em final de 2001.

A elaboração do Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro (PIOTADV) decorreu ao abrigo do disposto no Decreto-Lei nº 380/90, de 22 de Setembro, possuindo natureza estratégica. Este plano foi ratificado através da RCM 150/2003. Os concelhos abrangidos da área em estudo são os concelhos de Mesão Frio, Peso da Régua, Santa Marta de Penaguião e Vila Real.

De acordo com o PIOTADV no Ponto 7.2.3.3 as áreas geográficas qualificadas como solo rural no interior do perímetro do Alto Douro Vinhateiro e sem prejuízo do disposto na lei e nos regulamentos em vigor, com vista a garantir uma intervenção coordenada e ajustada aos objectivos do PIOT

necessitam de autorização ou licenciamento a implementação de projectos de natureza rodoviária precedido de parecer do Gabinete Técnico Intermunicipal do ADV.

De acordo com a mesma RCM entende-se por solo rural no ADV, aquele para o qual é reconhecida aptidão para a viticultura e a olivicultura, integrando espaços de conservação da natureza e lazer.

A intercepção do Alto Douro Vinhateiro foi uma das razões que levou ao abandono de algumas soluções, numa fase preliminar – Ver Anexo I.
Presentemente, todas as soluções/ corredores em análise se encontram fora da área do ADV.

- **Plano Regional de Ordenamento da Zona Envolvente do Douro (PROZED)**

A elaboração do PROZED – Plano Regional de Ordenamento do Território da Zona Envolvente do Douro foi determinada pela RCM n.º 45/88, de 10 de Outubro, tendo sido aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 60/91 de 21 de Novembro de 1991, para um período de 10 anos e abrange as margens do rio Douro de boa parte dos seus concelhos marginais, "estabelecendo as principais regras a que deve obedecer a ocupação, uso e transformação do solo na área que abrange". Como o seu próprio nome indica, visa proteger a zona envolvente do rio Douro onde se concentra a parte essencial da paisagem vitivinícola. Este instrumento teve um carácter orientador para a elaboração dos Planos Directores Municipais.

O PROZED, na área em estudo, abrange os concelhos de Baião, Mesão Frio e Peso da Régua. Os PDM dos concelhos de Peso da Régua e Baião foram realizados de acordo com as linhas orientadoras do PROZED.

Importa referir que à data de elaboração e aprovação do PROZED o IP4 referido no Plano se reporta ao actual IP4, pelo que as referências feitas a este IP não se aplicam ao actual projecto.

Foram consultados os elementos gráficos do PROZED. Dos quais foi realizada justaposição dos traçados em análise com a planta de condicionantes à edificabilidade (não existe carta de ordenamento). Este elemento é apresentado no Anexo II.

- **Plano Regional de Ordenamento do Território de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROT-TMAD)**

O Plano Regional de Ordenamento do Território de Trás-os-Montes e Alto Douro, determinado pela RCM n.º 124/2003, de 28 de Agosto de 2003, encontra-se em elaboração. Este Plano de Ordenamento é um instrumento de gestão territorial de carácter estratégico e que vinculará apenas entidades públicas.

O plano regional de ordenamento do território visa estabelecer, em termos espaciais, os grandes objectivos de desenvolvimento sustentável para a região, assim como servir de base à formulação do quadro de referência para a elaboração de planos intermunicipais e municipais de ordenamento do território.

O plano abrange na área em estudo os concelhos de Mesão Frio, Peso da Régua, Santa Marta de Penaguião e Vila Real.

Dado que o plano ainda não se encontra concluído, não se poderá averiguar a compatibilização do presente projecto com os objectivos do plano.

- **Planos Municipais de Ordenamento do Território**

A análise efectuada relativa ao ordenamento do território centrou-se na análise das Plantas de Ordenamento dos PDM, e em informação recolhida junto das Câmaras.

Com base nas cartas de ordenamento dos PDM foi elaborada a carta síntese de ordenamento - Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3) – 15.

A análise efectuada baseou-se essencialmente na identificação da interferência dos espaços urbanos e urbanizáveis, industriais e de aproveitamento turístico visto que, de uma ou outra forma, as outras categorias de espaços (espaço natural, agrícola, florestal) interceptadas se encontram contempladas noutros pontos do estudo.

Categorias de Espaços Afectados

Nos quadros que se seguem apresentam-se as categorias dos espaços interceptados e a sua localização em termos do projecto em análise.

SOLUÇÃO 1			
Categoria de Espaço		**Localização (km)**	**Extensão (m)**
Espaço Natural – Áreas Com Riscos de Erosão		0+000-0+660; 1+300-1+900;2+400-3+080; 4+000-4+560; 4+720-4+940; 5+120-5+940; 9+400-9+540;9+680-9+800	3 800
Espaço Agrícola		0+660-1+180	520
Espaço Agrícola Complementar		1+180-1+300; 1+900-2+000; 3+080-3+500; 3+900-4+000; 9+540-9+580;	780
Espaço Florestal	Ocupação e Solos Florestais	2+000-2+400; 3+700-3+900; 4+560-4+720; 4+940-5+120; 9+580-9+680; 9+860-10+000	1 180
	Perímetro Florestal	5+940-9+400; 9+800-9+860; 10+000-13+360;	6 880
Espaço Urbano – Consolidado e de Preenchimento (**Sanche**)		3+500-3+700	200
Espaços Florestais	Áreas Florestais Sujeitas a Regime Específico	13+360-14+000; 19+620-19+780	800
	Áreas Florestais de Produção Condicionada	14+660-14+800; 22+700-23+500; 25+900-26+300*; 26+040-27+489;	2 789
Áreas Não incluídas em Espaços Específicos – REN		13+360-14+000; 14+660-14+800; 19+620-19+780; *26+760-27+44**	1 620
Espaços Naturais e Culturais – Áreas Florestais Protecção		14+000-14+660; 14+800-15+120; 17+500-19+620; 19+780-20+000; 22+160-22+640; *26+760-27+440*	4 480
Espaços Agrícolas – Áreas Agrícolas Não Incluídos na RAN		15+120-15+200; 15+340-15+520; 15+620-15+800; 15+900-16+880; 20+000-21+180; 22+640-22+700; 23+500-26+040; *27+440-27+800; 27+900-28+180; 28+280-30+100; 30+520-31+440; 31+660-32+300*	9 300
Regadios Integrados no PDRITM		15+200-15+340; 15+520-15+640; 15+800-15+900; 16+880-17+500; 20+180-22+160	2 960

Quadro III.10.1 – Extensão das Categorias de Espaços Afectados pela Solução 1

SOLUÇÃO 1			
Categoria de Espaço		**Localização (km)**	**Extensão (m)**
Espaços Urbanos	**Parada de Cunhos**	*26+300-26+760*	460
	Folhadela	*28+180-28+280*	100
Espaços Urbanos – Áreas de Equipamento Estruturante Existente	**Ensino (UTAD)**	*27+800-27+900*	100
	Aeródromo	*30+100-30+220*	120
Espaços Industriais	Áreas Industriais Propostas	*30+220-30+520*	300
	Áreas Industriais existentes – **Parque Industrial de Vila Real**	*31+440-31+660*	220

A quilometragem referente à Solução 2 encontra-se a itálico

Quadro III.10.1 – Extensão das Categorias de Espaços Afectados pela Solução 1 (cont.)

De acordo com o esboço corográfico e com as visitas de campo realizadas verificou-se que a Solução 1 ao km 15+900 atravessa a povoação de Aveçãozinho, verificando-se que este espaço urbano não consta na Planta de Ordenamento do concelho de Vila Real.

SOLUÇÃO 2			
Categoria de Espaço		**Localização (km)**	**Extensão (m)**
Espaço Natural – Áreas com Riscos de Erosão		0+000-0+240; 1+000-1+120; 2+900-3+100; 3+180-3+520; 3+600-4+880; 5+020-5+300; 5+420-5+500; 5+640-6+000; 6+440-7+200; 7+500-8+400	4 560
Espaço Agrícola		0+240-1+000	760
Espaço Florestal	Ocupação e Solos Florestais	1+120-1+290; 1+720-2+120; 2+280-2+580; 2+700-2+900; 3+100-3+180; 3+520-3+600; 5+500-5+640; 9+500-10+000	1 870
	Perímetro Florestal	8+400-9+500; 10+000-12+800	3 900
Espaço Agrícola Complementar		1+290-1+720; 2+120-2+280; 2+580-2+700; 4+880-5+020; 6+000-6+440	1 290
Espaço Urbano Consolidado e de Preenchimento	**Gião**	5+300-5+420	120
	Ansiães	7+200-7+500	300

Quadro III.10.2 – Extensão das Categorias de Espaços Afectados pela Solução 2 e Alternativas 2A e 2B

SOLUÇÃO 2			
Categoria de Espaço		**Localização (km)**	**Extensão (m)**
Espaços Florestais – Áreas Florestais Sujeitas a Regime Específico		12+800-14+700	1 900
Áreas Não Incluídas Em Espaços Específicos		12+800-14+700; 23+280-24+100; 24+500-24+880; 26+760-27+440;	3 780
Espaços Naturais e Culturais – Áreas Florestais de Protecção		14+700-15+900; 17+800-18+200; 23+280-24+100; 24+500-24+880; 26+760-27+440	3 480
Regadios		15+900-17+800	1 900
Espaços Florestais – Áreas Florestais de produção Condicionada		18+200-21+040; 21+980-22+700; 22+860-23+280; 24+100-24+500; 24+880-26+300	5 800
Espaços Agrícolas – Áreas Agrícolas Não Incluídas na RAN		21+040-21+980; 22+700-22+860; 27+440-27+800; 27+900-28+180; 28+280-30+100; 30+520-31+440; 31+660-32+300	5 120
Espaços Urbanos	**Parada de Cunhos**	26+300-26+760	460
	Folhadela	28+180-28+280	
Espaços Urbanos – Áreas de Equipamento Estruturante Existente	**Ensino (UTAD)**	27+800-27+900	100
	Aeródromo	30+100-30+220	120
Espaços Industriais	Áreas Industriais Propostas	30+220-30+520	300
	Áreas Industriais existentes – **Parque Industrial de Vila Real**	31+440-31+660	220
ALTERNATIVA 2A			
Espaços Naturais e Culturais – Áreas Florestais de Protecção		0+000-0+680; 1+060-1+460	1 080
Espaços Florestais – Áreas Florestais de Produção Condicionada		0+680-1+060; 1+460-2+300; 3+020-3+800	2 000
Áreas Não Incluídas em Espaços Específicos – REN		0+000-0+680; 1+060-1+460; 2+500-2+780	1 360
Espaços Agrícolas – Áreas Agrícolas Não Incluídas na RAN		2+300-3+020; 3+800-4+160; 4+260-4+950	1 770
Espaços Urbanos – Áreas de Equipamento Estruturante Existente		4+160-4+260	100
ALTERNATIVA 2B			
Espaços Agrícolas – Áreas Agrícolas Não Incluídas na RAN		0+000-1+940; 2+040-2+360; 2+500-2+900; 3+200-4+100	3 560
Áreas Agrícolas Não Incluídas Em Espaços Específicos		1+940-2+040	100

Quadro III.10.2 – Extensão das Categorias de Espaços Afectados pela Solução 2 e Alternativas 2A e 2B (cont.)

SOLUÇÃO 2		
Categoria de Espaço	**Localização (km)**	**Extensão (m)**
Espaços Industriais – Áreas Industriais Existentes – **Parque Industrial de Vila Real**	2+360-2+500	140
Espaços Urbanos – **Constantim**	2+900-3+140	240

Quadro III.10.2 – Extensão das Categorias de Espaços Afectados pela Solução 2 e Alternativas 2A e 2B (cont.)

SOLUÇÃO 3				
Categoria de Espaço			**Localização (km)**	**Extensão (m)**
Espaço Urbano	Consolidado e de Preenchimento	**Padronelo**	0+000-0+080	320
		Carneiro	9+500-9+580	
		Granja	12+760-12+820	
		Póvoa	13+000-13+100	
	Consolidado e de Preenchimento de Baixa Densidade – **Padronelo**		0+080-0+500	420
Espaço Agrícola			0+500-0+900; 7+240-9+500; 9+580-9+940; 10+080-10+500; 11+880-12+560; 12+700-12+760	4 180
Espaço Agrícola Complementar			0+900-1+040; 12+560-12+660; 13+540-14+000	700
Espaço Florestal – Ocupação e Solos Florestais			1+040-1+280; 4+000-4+260; 10+760-11+040; 11+360-11+880; 13+400-13+540	1 440
Espaço Natural – Áreas com Riscos de Erosão			1+280-4+000; 4+260-7+240; 10+500-10+760; 11+040-11+360; 12+660-12+700; 12+820-13+000; 13+100-13+400	6 800
Espaço Turístico			9+940-10+080	140
Espaço Florestal – Perímetro Florestal			14+000-17+780	3 780
Espaços Florestais – Áreas Florestais Sujeitas a Regime Específico			17+780-19+000	1 220
Áreas Não Incluídas em Espaços Específicos – REN			17+780-21+000; *23+280-24+100; 24+500-24+880; 26+760-27+440;*	5 100
Espaços Agrícolas – Áreas Agrícolas Não Incluídas na RAN			*19+000-19+220; 21+000-21+100; 21+040-21+980; 22+700-22+860; 27+440-27+800; 27+900-28+180; 28+280-30+100; 30+520-31+440; 31+660-32+300*	3 520
Espaços Naturais e Culturais – Áreas Florestais de Protecção			*19+220-21+000; 21+100-21+300; 17+800-18+200; 23+280-24+100; 24+500-24+880; 26+760-27+440*	4 260
Regadios			*17+535-17+800*; 21+300-22+500	1 465

Quadro III.10.3 – Extensão das Categorias de Espaços Afectados pela Solução 3 e Alternativa 3A

SOLUÇÃO 3			
Categoria de Espaço		**Localização (km)**	**Extensão (m)**
Espaços Florestais – Áreas Florestais de produção Condicionada		*18+200-21+040; 21+980-22+700;* 22+860-23+280; 24+100-24+500; 24+880-26+300	7 360
Espaços Urbanos	**Parada de Cunhos**	*26+300-26+760*	460
	Folhadela	*28+180-28+280*	100
Espaços Urbanos – Áreas de Equipamento Estruturante Existente	**Ensino (UTAD)**	*27+800-27+900*	100
	Aeródromo	*30+100-30+220*	120
Espaços Industriais	Áreas Industriais Propostas	*30+220-30+520*	300
	Áreas Industriais Existentes	*31+440-31+660*	220
ALTERNATIVA 3A			
Espaço Florestal – Ocupação e Solos Florestais		0+000-0+500; 1+520-1+580; 2+280-2+340; 2+580-2+640	680
Espaço Agrícola Complementar		1+580-1+720; 2+140-2+280	280
Espaço Agrícola		0+500-0+560; 1+020-1+260; 1+400-1+520; 2+340-2+580	660
Espaço Urbano – Consolidado e de Preenchimento de Baixa Densidade	Gondar	0+560-1+020	600
		1+260-1+400	
Espaço Natural – Áreas com Riscos de Erosão		1+720-2+140; 2+640-4+900	2 680

A quilometragem referente à Solução 2 encontra-se a itálico

Quadro III.10.3 – Extensão das Categorias de Espaços Afectados pela Solução 3 e Alternativa 3A (cont.)

O espaço turístico localizado na freguesia de Carneiro entre os km 9+940-10+080 da Solução 3 de acordo com informação obtida por parte da Câmara Municipal de Amarante é um espaço em que actualmente não se verifica qualquer tipo de ocupação. De acordo com a mesma fonte não se encontra previsto qualquer projecto para essa área.

SOLUÇÃO 4				
Categoria de Espaço			**Localização (km)**	**Extensão (m)**
Espaço Agrícola			0+500-0+900; 7+240-9+660	2 820
Espaço Urbano	Consolidado e de Preenchimento	**Padronelo**	000-0+080	760
		Cimo da Vila	9+660-9+9200	
	Consolidado e de Preenchimento de Baixa Densidade – **Padronelo**		0+080-0+500	
Espaço Agrícola Complementar			0+900-1+040; 9+920-10+080	300
Espaço Natural – Áreas com Riscos de Erosão			1+280-4+000; 4+260-7+240	5 700
Espaço Agrícola			10+080-10+500; 11+060-11+500	860
Espaço Florestal – Ocupação e Solos Florestais			1+040-1+280; 4+000-4+260; 10+500-11+060; 11+500-11+920	1 360
Espaços Florestais – Áreas Florestais de Produção Condicionada			11+920-12+180; 12+700-15+280; 15+380-16+400; 16+800-16+920; 17+400-18+000	4 580
Espaços Urbanos e Urbanizáveis – Aglomerados Rurais – **Lenteiro**			12+180-12+320	140
Espaços Agrícolas – RAN			12+320-12+700; 17+080-17+280	580
Espaços Florestais – Áreas Florestais de Produção Dominante			15+280-15+380; 16+400-16+800	500
Espaços Agrícolas – Áreas Agrícolas Complementares			16+920-17+080; 17+280-17+400	280
Espaços Agrícolas Específicos			18+000-18+400	400
Espaços Florestais de Protecção			18+400-19+700	1 300
Espaços Agrícolas e Florestais	Espaços Florestais de Uso Condicionado		19+700-19+800; 20+700-20+800	200
	Espaços Florestais de Uso Não Condicionado		19+800-19+900	100
	Espaços Agrícolas Defendidos de Uso Condicionado		20+350-20+500; 20+650-20+700; 20+800-21+500	900
	Espaços Agro-Florestais		20+500-20+650; 22+400-22+700; 23+300-23+500; 24+050-24+120	720
	Espaços Agro-Florestais de Uso condicionado		21+500-22+400; 22+700-23+300; 23+500-24+050; 24+120-24+670	2 600
Espaços Urbanos e Urbanizáveis – Outros Aglomerados – **Passos**			19+900-20+350	450
Espaços Florestais	Área de Floresta de Uso Condicionado		24+670-26+060; 26+300-26+460	1 550

Quadro III.10.4 – Extensão das Categorias de Espaços Afectados pela Solução 4 e Alternativa 4A

SOLUÇÃO 4			
Categoria de Espaço		**Localização (km)**	**Extensão (m)**
	Área de Floresta de Produção	26+060-26+300	240
Espaços Agrícolas	Área Agrícola Condicionada	26+460-26+500; 26+580-27+000	460
	Área Agrícola Complementar	26+500-26+580	80
Áreas Não Incluídas em Espaços Específicos – REN		*26+760-27+440;* 30+740-31+120; 31+880-33+500	2 680
Espaços Naturais e Culturais – Áreas Florestais de Protecção		*26+760-27+440*; 30+740-31+120; 31+880-33+500	2 680
Espaços Florestais – Áreas Florestais de Produção Condicionada		*24+880-26+300*; 31+120-31+400; 31+660-31+880; 33+500-34+000	2 420
Espaços Urbanos	**Arnadelo**	31+400-31+540	140
	Parada de Cunhos	*26+300-26+760*	460
	Folhadela	*28+180-28+280*	100
Espaços Agrícolas – Áreas Agrícolas Não Incluídas na RAN		31+540-31+660; *27+440-27+800; 27+900-28+180; 28+280-30+100; 30+520-31+440; 31+660-32+300*	4 140
Espaços Urbanos – Áreas de Equipamento Estruturante Existente	**Ensino (UTAD)**	*27+800-27+900*	100
	Aeródromo	*30+100-30+220*	120
Espaços Industriais	Áreas Industriais Propostas	*30+220-30+520*	300
	Áreas Industriais Existentes	*31+440-31+660*	220
ALTERNATIVA 4A			
Espaços Agrícolas e Florestais	Espaços Agro-Florestais de Uso Condicionado	0+000-0+150; 0+300-0+800; 1+260-2+100	1 490
	Espaços Agro-Florestais	0+150-0+300	150
Espaços Florestais – Áreas de Floresta de Uso Condicionado		0+800-1+260; 2+280-2+560	740
Espaços Agrícolas – Área Agrícola Complementar		2+100-2+280; 3+820-3+960; 4+700-4+800; 8+680-8+900; 9+600-9+860	900

Quadro III.10.4 – Extensão das Categorias de Espaços Afectados pela Solução 4 e Alternativa 4A (cont.)

SOLUÇÃO 4			
Categoria de Espaço		**Categoria de Espaço**	**Categoria de Espaço**
Espaços Florestal – Área Agro-Florestal		2+560-3+500; 3+620-3+820	1 140
Espaços Agrícolas	Área Agrícola Condicionada	3+500-3+620; 3+960-4+700; 4+800-5+000; 5+060-8+500; 8+900-9+600; 9+860-10+560	5 900
	Área Agrícola Preferencial	5+000-5+060	60
Espaço Urbano – Áreas Urbanas e Urbanizáveis – **Assento**		8+500-8+680	180
Áreas Não Incluídas Em Espaços Específicos -REN		10+560-13+200	2 640
Espaços Naturais e Culturais – Áreas Florestais de Protecção		10+560-10+800; 11+000-11+380; 11+560-12+240; 12+500-13+200	2 000
Espaços Agrícolas – Áreas Agrícolas Não Incluídas na RAN		10+800-11+000; 11+380-11+560; 12+240-12+500; 13+200-14+260	1 700
Áreas de Equipamento Estruturante Existente – **Aeródromo**		14+260-14+400	140
Espaços Industriais – Áreas Industriais Propostas		14+400-14+600	200

A quilometragem referente à Solução 2 encontra-se a itálico

Quadro III.10.4 – Extensão das Categorias de Espaços Afectados pela Solução 4 e Alternativa 4A (cont.)

As Soluções 1, 2, 3 e 4 atravessam marginalmente a povoação de Vila Nova de Cima entre o km 29+000 e km 29+200 (solução 2).

Os espaços industriais interceptados por todas as Soluções localizam-se no concelho de Vila Real. A área industrial proposta interceptada pelas soluções 1, 2 e 3 e entre o km 30+220 e o km 30+520 (quilometragem da Solução 2), em termos de ocupação do solo e de acordo com as visitas de campo realizadas é onde se localiza, actualmente, a Adega Cooperativa de Vila Real, o Instituto de Meteorologia e Centro de Exames de Condução, mas que não serão directamente afectados.

No Anexo VII.1 apresenta-se o regulamento dos Planos Directores Municipais.

Na análise de espaços urbanos interceptados, verifica-se que existe uma certa discrepância entre as cartas de ordenamento e a realidade em termos de intercepção desses espaços. No Anexo VII.2 apresenta-se a localização das zonas sensíveis interceptadas pelos corredores em estudo.

É de salientar que o perímetro urbano de Vila Real não é interceptado por nenhuma das soluções, embora o Nó da Universidade se situe no limite da área urbana. O perímetro urbano de Parada de Cunhos será interceptado por todas as soluções 1, 2, 3 e 4.

As categorias de espaços interceptadas e seu enquadramento no regulamento dos PDM's dos concelhos abrangidos são as seguintes: CONCELHO DE AMARANTE

- **Espaço Urbano,** Capítulo II, Artigo 8º, n.º 2 – "Condicionamentos no Espaço Urbano"

"As áreas consolidadas e de preenchimento destinam-se à localização das actividades residenciais, comerciais e de serviços, incluindo o turismo, sem prejuízo de outras que pela sua natureza ou isolamento sejam compatíveis, com as de carácter oficinal e industrial."

- **Espaço Turístico**, Capítulo II, Artigo 12º – "Espaço turístico"

Ponto 4 – "Por razões ecológicas ou de impacte paisagístico, a Câmara Municipal poderá condicionar a viabilidade de pretensões de implantação dos novos empreendimentos nestas áreas à prévia associação de proprietários confinantes, bem como a sua localização dentro da área referida."

Ponto 8 – "Nos espaços referidos no número anterior poderão ser autorizadas alterações mediante parecer prévio das entidades competentes em razão de matéria."

Nos espaços turísticos já existentes deverão ser respeitados os condicionamentos estipulados nos respectivos processos e até à existência de pretensões de actividades turísticas, esses espaços regem-se pelo estipulado para os espaços agrícola complementar e florestal, consoante a actividade a desenvolver.

- **Espaço Natural** – Com riscos de Erosão, Capítulo II, Artigo 20º – "Condicionamentos no espaço natural"

1. "São proibidas as acções que diminuam ou destruam as potencialidades dos recursos naturais, patrimoniais e paisagísticos".
2. "Exceptua-se do disposto no número anterior:
   a) A realização de acções que pela sua natureza e dimensão sejam insusceptíveis de prejudicar o equilíbrio daquela área";
   b) "A realização de acções de reconhecido interesse público, nacional, regional ou local, desde que seja demonstrado não haver alternativa económica aceitável para a sua realização;"

- **Espaço Agrícola**, Capítulo II, Artigo 14º – "Condicionamentos agrícolas"

"São proibidas todas acções que diminuam ou destruam as suas potencialidades, nomeadamente obras hidráulicas, vias de comunicação e acessos, construção de edifícios, aterros e escavações ou quaisquer outras formas de utilização não agrícola."

- **Espaço Agrícola Complementar**, Capítulo II, Artigo 16º – "Condicionamentos no espaço agrícola complementar"

"Poderá ser autorizada a alteração do uso do solo para fins não agrícolas, nomeadamente residência, comércio, indústria e turismo, em situações pontuais apoiadas em vias existentes."

- **Espaço Florestal –** Ocupação e Solos Florestais – Capítulo II, Artigo 18º – " Condicionamentos no espaço florestal"

1. "Poderá ser autorizada a alteração do uso do solo para fins não florestais, nomeadamente residência, comércio, indústria e turismo, em situações pontuais apoiadas em vias existentes;"
2. "Na área do perímetro florestal, qualquer alteração de uso ou pedido de licenciamento carece do parecer da entidade competente em razão da matéria, nomeadamente o Instituto Florestal".

CONCELHO DE BAIÃO

- **Espaços Urbanos e Urbanizáveis** – **Aglomerados Rurais**, Capítulo II, Secção I, Artigo 8º – "Estatuto de Uso e Ocupação"

" Constituem espaços onde deve ser privilegiada a protecção, a conservação e a recuperação dos valores arquitectónicos e etnográficos tradicionais, dotando-os simultaneamente dos equipamentos e infra-estruturas necessários à melhoria da qualidade de vida dos seus habitantes."

- **Espaços Florestais de Produção Condicionada e Produção Dominante**, Artigo 23º – "Estatuto de uso e ocupação do solo"

Nos espaços florestais ficam interditas as seguintes acções:

a) Práticas de destruição do revestimento florestal, do relevo natural e das camadas de solo arável;
b) Corte raso de árvores não integrado em práticas de exploração florestal, salvo em programas de reconversão devidamente autorizados;
c) Instalação de combustíveis sólidos, líquidos ou gasosos;

- **Espaços Agrícolas Complementares e Espaços Agrícolas Integrados na RAN**, Artigo 19º – " Estatuto de uso e ocupação do solos"

Nos espaços RAN qualquer espaço agrícola integrado subordinar-se-á estritamente aos condicionamentos impostos pela preservação das suas potencialidades, pelo que não podem ser objecto de quaisquer acções que as diminuam ou destruam, salvo excepções consignadas na lei ou neste regulamento.

Nos espaços agrícolas ficam interditos:

a) Práticas de destruição do revestimento florestal, do relevo natural e das camadas de solo arável, desde que não integradas em práticas correntes de exploração agrícola;
b) Corte raso de árvores não integrado em práticas de exploração florestal, salvo em programas de reconversão;
c) Operações de loteamento e obras de urbanização;

CONCELHO DE PESO DA RÉGUA

- **Espaços Urbanos e Urbanizáveis** – Outros Aglomerados, Artigo 21º – "Usos Supletivos"

    1. As áreas incluídas nesta classe de espaços podem englobar outras utilizações ou ocupações, desde que compatíveis com o uso dominante e designadamente com a função residencial;
    2. Para além das situações que a lei geral considere como tal, são razões suficientes de incompatibilidade com o uso dominante, as utilizações, ocupações ou actividades a instalar que dêem lugar à produção de ruídos, fumos, cheiros ou resíduos que afectem as condições de salubridade ou dificultem a melhoria.

- **Espaços Agrícolas e Florestais**:

    - Espaços Florestais de Uso Condicionado, Artigo 37º, nº2 e nº4 – "Usos Dominantes"

        1. Nestas áreas as suas formas de ocupação e utilização e nomeadamente os seus planos de exploração devem subordinar-se às necessidades e exigências de protecção decorrentes das suas características de maior sensibilidade e fragilidade do ponto de vista ecológico e ambiental;
        2. "Exceptua-se do disposto nos números anteriores a construção de equipamentos, instalações ou infra-estruturas de interesse público reconhecido formalmente pelo município e por todas as entidades com jurisdição sobre a área em que se localizem, e desde que se realize de acordo com as exigências de legislação aplicável a cada situação."

    - Espaços Florestais de Uso Não Condicionado, Capítulo V, Artigo 36º - Categorias de Espaços Agrícolas e Florestais"

Integram estas zonas de território particularmente zonas vocacionadas para os usos florestais, coincidindo na generalidade coma as áreas subordinadas ao regime florestal (perímetro florestal) e as restantes áreas florestais.

- Espaços Agrícolas Defendidos de Uso Condicionado e Espaços Agro-Florestais de Uso Condicionado, Artigo 37º, nº3 e nº4 – "Usos Dominantes"

  1. Nestas áreas as formas de ocupação e utilização devem garantir a preservação das suas potencialidades, nomeadamente as que decorrem do seu estatuto de possuírem solos integrados na RAN e REN;
  2. "Exceptua-se do disposto nos números anteriores a construção de equipamentos, instalações ou infra-estruturas de interesse público reconhecido formalmente pelo município e por todas as entidades com jurisdição sobre a área em que se localizem, e desde que se realize de acordo com as exigências de legislação aplicável a cada situação."

- **Espaços Agro-Florestais**, Artigo 36º, nº8 e nº9 e Artigo 48º, nº1 e nº2 – "Estatuto de Ocupação e Utilização dos Espaços Naturais"

  1. "Nos espaços integrados nesta classe são proibidas as acções de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento, obras de urbanização, construção de edifícios, instalações de empreendimentos industriais ou turísticos, obras hidráulicas, vias de comunicação, aterros, escavações, destruição do coberto vegetal e explorações dos recursos geológicos;"
  2. "Exceptuam-se do disposto no número anterior os actuais usos do solo ou actividades que possam ser considerados preexistências, nos termos do artigo 6º, as realizações já previstas no PDM e acções de interesse público ou de alto interesse para o desenvolvimento do concelho, desde que estas sejam prévia e formalmente reconhecidas como tal pelo município;"

CONCELHO DE SANTA MARTA DE PENAGUIÃO

- **Espaços Urbanos** – Áreas Urbanas e Urbanizáveis, Artigo 12º

" Os espaços urbanos caracterizam-se por um elevado nível de infra-estruturação, edificação e população residente, onde é permitida a edificação tendente à colmatação e consolidação de espaço urbano."

- **Espaços Florestais**:

- Área de Floresta de Uso Condicionado, Artigo 28º – "Uso e Ocupação"

  1. O uso e ocupação destas áreas fica sujeito ao disposto no regime legal da REN;
  2. Os planos de exploração destas áreas deverão assumir um carácter de protecção atendendo às características de maior sensibilidade e fragilidade ambiental;
  3. É interdita a instalação de actividades que sejam fontes de poluição directa ou indirecta.

- Área de Floresta de Produção, Artigo 29º – " Uso e Ocupação"

  1. Nestes espaços devem ser privilegiados modelos de produção extensiva e intensiva e o que a legislação específica permita, privilegiando-se as espécies da flora autóctone;
  2. São possíveis igualmente a pastorícia, o recreio e o aproveitamento cinegético;
  3. É admitido a edificabilidade sujeita a directrizes dispostas no presente PDM.

- **Espaços Florestais –** Área Agro-Florestal, Capítulo VI, Secção III, Artigo 30º – "Uso e Ocupação"

" Nestas áreas deve ser privilegiada a diversidade da paisagem e salvaguardado o seu equilíbrio ecológico. Devem favorecer-se as acções de manutenção e recuperação do revestimento vegetal, nomeadamente a regeneração natural, sendo permitidas acções de repovoamento florestal e melhoramento das pastagens."

- **Espaços Agrícolas**:

- Área Agrícola Complementar, Artigo 25º – "Uso e Ocupação"

  É admitido a edificabilidade sujeita a directrizes dispostas no presente PDM.

- Área Agrícola Preferencial, Artigo 23º – "Uso e Ocupação"

  1. O uso e ocupação dos espaços integrados nesta classe está sujeito ao regime legal da RAN.

2. É admitido a edificabilidade sujeita a directrizes dispostas no presente PDM.

- Área Agrícola Condicionada, Artigo 24º – " Uso e Ocupação"

1. O uso e ocupação dos espaços destas áreas está sujeito ao regime legal da REN.
2. É interdito o desenvolvimento de actividades e a realização de obras ou acções que impliquem a deterioração do ambiente com reflexos na qualidade e quantidade das águas subterrâneas e superficiais, nomeadamente:
   a) A realização de obras de que resulte a impermeabilização de grandes superfícies de solo;
   b) Outras actividades que impliquem o lançamento de efluentes, que em quantidade e natureza envolvam risco de contaminação dos aquíferos.

CONCELHO DE MESÃO FRIO

– **Espaços Agrícolas** Espaços Agrícolas Específicos, Artigo 55º, nº3

"Estão proibidas todas as acções susceptíveis de diminuir a vocação agrícola destes espaços".

– **Espaços Florestais de Protecção**, Artigo 57º – "Estatuto do Uso"

1. "Nos espaços florestais de protecção que correspondem aos perímetros florestais, o uso do solo é condicionado ao regime legal específico – o regime florestal";
2. "Os espaços de protecção caracterizam-se pelo seu uso silvícolas, sendo proibidas todas as acções que possam afectar ou diminuir a respectiva produção".

CONCELHO DE VILA REAL

- **Espaços Urbanos**:

  - Áreas de Equipamento Estruturante Existente, Capítulo III, Secção II, Artigo 21º

"Só se admitem instalações e edifícios de equipamento de interesse colectivo, permitindo-se a beneficiação e ampliação dos edifícios existentes."

  - Áreas de Equipamento Previsto ou Proposto, Capítulo III, Secção II, Artigo 23º

"Nestas áreas só se admitem instalações e edifícios de equipamento de interesse colectivo, a serem objecto específico."

  - Aglomerados Urbanos, Capítulo III, Secção II, Artigo 20º

São permitidos os usos residenciais e actividades complementares e ainda usos comerciais, serviço, industriais e de armazenagem, desde que estes sejam compatíveis e não prejudiquem a função residencial.

- **Espaços Industriais**

- Áreas Industriais Propostas, Capítulo III, Secção II, Artigo 25º

"Nestas áreas só se admitem usos industriais, de armazenagem de serviços ligados a essa actividade, devendo ser objecto de projecto de loteamento ou plano de pormenor."

- Áreas Industriais Existentes, Capítulo III, Secção II, Artigo 25º

"Nestas áreas só se admitem usos industriais, de armazenagem e de serviços ligados a estas actividades, permitindo-se a colmatação dos espaços livres por novas unidades de acordo com o projecto de loteamento já aprovado."

– **Espaços Florestais Sujeitos a Regime Específico**, Artigo 30º

1. "A estas áreas aplica-se o definido nos planos de gestão dos perímetros florestais, encontrando-se sob jurisdição do Instituto Florestal e sujeitos a regime legal específico;"
2. "Nestas áreas não é admitida qualquer construção, excepto as inerentes à actividade florestal."

– **Espaços Naturais e Culturais** – Áreas Florestais de Protecção, Artigo 31º

Nestas áreas não são permitidos movimentos de terra que conduzam à alteração do relevo no que respeita às acções correspondentes a que a destruição do coberto vegetal se limite ao estritamente necessário à implantação das construções e demais equipamentos.

– **Espaços Florestais** – Áreas Florestais de Produção Condicionada, Artigo 29º

"Nestas áreas não serão permitidas as intervenções que conflituam com a defesa dos recursos naturais ou paisagísticos em causa, nomeadamente mobilizações de solo e alteração do relevo susceptíveis de agravar ou incutir a erosão e degradação dos solos."

– **Espaços Agrícolas** – Áreas Não Incluídas na RAN, Artigo 27º

Nestas áreas permitem-se com todos os condicionalismos previstos: construções com fins habitacionais, construções de instalações destinadas à produção e exploração agrícola, construções com fins turísticos, fins industriais ou de armazenagem.

– **Áreas não Incluídas em Espaços Específicos – REN**, Capítulo III, Secção II, Artigo 34º

Ás áreas incluídas na REN é aplicável o disposto na legislação em vigor.

– **Áreas de Regadio Integradas no Projecto de Desenvolvimento Rural Integrado de Trás-os-Montes (PDRITM),** Capítulo III, Secção II, Artigo 37º

Nestas áreas qualquer construção a levar efeito carece do parecer da Direcção Regional da Agricultura.

- **Programa de Requalificação Urbana e Valorização Ambiental de Cidades – Programa Polis**

O Programa Polis visa melhorar a qualidade de vida das cidades, através de intervenções urbanística e ambiental, melhorando a atractividade e competitividade de pólos urbanos que têm um papel relevante na estruturação do sistema urbano nacional.

Tem como alvo fundamental os centros urbanos, de modo a valorizar a qualidade do ambiente urbano e a presença de elementos ambientais estruturantes (frentes de rio ou costa).

O Polis Vila Real tem por objecto o desenvolvimento da cidade no contexto regional tendo que criar condições de qualidade urbana e ambiental que passam pela sua renovação e requalificação. As zonas de intervenção abrangidas são: Vila Velha, Tourinhas, Parque do Corgo, Antiga Zona Industrial, Centro Histórico e Bairro dos Ferreiros.

De acordo com a informação obtida verifica-se que os corredores em análise não interceptam as áreas de intervenção do Programa Polis.

III.10.2.2 – Condicionantes

Este ponto incide sobre as condicionantes legais e territoriais existentes na área em estudo.

- **Reserva Agrícola Nacional – RAN**

A Reserva Agrícola foi criada pelo Decreto-Lei n.º 451/82, de 16 de Novembro, revogada posteriormente pelo Decreto-Lei n.º 196/98, de 14 de Junho e pela sua alteração, o Decreto-Lei n.º 274/92, de 12 de Dezembro, a qual visa proteger todos os solos pertencentes à RAN, que devem ser exclusivamente afectos à agricultura, sendo restritas todas as acções que destruam todas as suas potencialidades agrícolas.

A RAN é constituída por solos de classe de capacidade de uso A e B, bem como por solos de baixas aluvionares e coluvionares.

As áreas de maior aptidão agrícola constituem elementos fundamentais no equilíbrio ecológico das paisagens, não só pela função que desempenham na drenagem das diferentes bacias hidrográficas, mas também por serem o suporte da produção vegetal, em particular destinada à alimentação.

A ocupação indiscriminada destas áreas, para além de destruir a sua vocação natural, origina problemas de segurança, nomeadamente aumento do risco de cheias e salubridade de difícil solução e com custos elevados.

Nos quadros seguintes apresentam-se a localização das manchas de RAN interceptadas para cada solução, o que permite a identificação da extensão e a área dos solos de RAN atravessados. A área ocupada foi determinada com base numa da faixa com 50 m.

LOCALIZAÇÃO (KM)	**ÁREA DE RAN INTERCEPTADA (m^2)**
0+710-1+215	17 750
15+260-15+460	8 000
15+640-15+710	3 500
16+200-16+350	2 550 (v)
17+025-17+375	17 500 (v)
20+290-20+375	4 250
20+900-21+030	6 500
21+230-21+680	22 500
23+400-23+810	20 500
27+840-28+000	*8 000*
28+100-28+650 (Nó da Universidade)	*33 431*
31+950-32+015	*3 250*
Total	**147 731**

(v) Área de RAN interceptada em viaduto

A quilometragem coincidente com a Solução 2 encontra-se a itálico

Quadro III.10.5 – Áreas de RAN Interceptadas pela Solução 1

SOLUÇÃO 2	
LOCALIZAÇÃO (KM)	**ÁREA DE RAN INTERCEPTADA (m^2)**
Nó de Padronelo	1 700
0+350-1+030	11 560 (v)
9+880-9+980	5 000 * 765 (v)
21+400-22+075	33 750
27+840-28+000	8 000
28+100-28+650 (Nó da Universidade)	33 431
31+950-32+015	3 250
Total	**96 691**
ALTERNATIVA 2A	
4+190-4+350	8 000
4+450-5+000 (Nó da Universidade)	33 431
Total	**41 431**
ALTERNATIVA 2B	
0+000-0+050	2 328
2+070-2+150	4 430
3+210-3+300	4 975
3+750-3+830	2 603
Total	**14 336**

(v) - Área de RAN interceptada em viaduto

*** Área total de RAN atravessada pela Solução**

Quadro III.10.6 – Áreas de RAN Interceptadas pela Solução 2 e Alternativas 2A e 2B

SOLUÇÃO 3	
LOCALIZAÇÃO (KM)	**ÁREA DE RAN INTERCEPTADA (m^2)**
Nó de Padronelo	3 935
0+520-0+940	7 140 (v)
3+925-3+980	935 (v)
7+340-7+520	9 000
7+675-7+800	6 250 * 1 275 (v)
8+000-8+375	18 750 * 4 250 (v)
8+600-10+500 (Nó de Carneiro)	179 752 * 13 430 (v)
11+950-12+140	9 500 * 2 550 (v)
12+140-12+600	23 000 * 6 579 (v)
12+750-12+875	6 250 (v)
21+400-22+075	*33 750*
27+840-28+000	*8 000*
28+100-28+650 (Nó da Universidade)	*33 431*
31+950-32+015	*3 250*
Total	**342 943**
ALTERNATIVA 3A	
Nó de Padronelo	1 700
0+535-0+615	1 360 (v)
1+060-1+300	4 080 (v)
1+400-1+550	2 550 (v)
2+390-2+640	4 250 (v)
Total	**13 940**

(v) - Área de RAN interceptada em viaduto

*** Área total de RAN atravessada pela Solução**

A quilometragem coincidente com a Solução 2 encontra-se a itálico

Quadro III.10.7 – Áreas de RAN Interceptadas pela Solução 3 e Alternativa 3A

SOLUÇÃO 4	
LOCALIZAÇÃO (KM)	**ÁREA DE RAN INTERCEPTADA (m^2)**
Nó de Padronelo	3 935
0+520-0+940	7 140 (v)
3+925-3+980	935 (v)
7+340-7+520	9 000
7+675-7+800	6 250 * 1 275 (v)
8+000-8+375	18 750 * 4 250 (v)
8+600-10+500 (Nó de Carneiro)	179 752 * 13 430 (v)
11+050-11+415	17 500
12+500-12+640	7 000 * 1 955 (v)
12+640-12+770	2 210 (v)
17+125-17+300	2 975 (v)
27+840-28+000	*8 000*
28+100-28+650 (Nó da Universidade)	*33 431*
31+950-32+015	*3 250*
Total	**300 128**
ALTERNATIVA 4A	
Nó de Fornelos	17 720
5+020-5+060	680 (v)
Total	**18 400**

(v) - Área de RAN interceptada em viaduto

*** Área total de RAN atravessada pela Solução**

A quilometragem coincidente com Solução 2 encontra-se a itálico

Quadro III.10.8 – Áreas de RAN Interceptadas pela Solução 4 e Alternativa 4A

O alargamento do actual IP4 não se desenvolve em áreas RAN.

- **Reserva Ecológica Nacional – REN**

O regime jurídico aplicável às áreas da Reserva Ecológica Nacional (REN) é definido no Decreto-Lei n.º 213/92, de 12 de Outubro, o qual altera a redacção ao Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março.

A REN é um instrumento fundamental do ordenamento do território, uma vez que condiciona a utilização de áreas com características ecológicas específicas protegendo, deste modo, os ecossistemas.

São considerados como espaços incluídos na REN de Amarante, de Baião, de Mesão Frio, de Santa Marta de Penaguião e de Vila Real:

- Áreas de Máxima Infiltração
- Leitos de Cheia
- Cabeceiras de Cursos de Água
- Áreas com Riscos de Erosão

Com base nas cartas de condicionantes elaborou-se o Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3)-06 onde se encontram representadas as manchas de solos inseridos na REN, que são interceptadas pelos corredores em análise.

As extensões e áreas atravessadas pelas soluções e as áreas afectadas pelo alargamento do IP4 são indicadas nos quadros seguintes. As áreas de REN afectadas pelo alargamento do IP4 são apenas áreas com riscos de erosão.

SOLUÇÕES	ESPAÇOS INCLUÍDOS NA REN	QUILOMETRAGEM	EXTENSÃO AFECTADA (m)	ÁREA AFECTADA (m^2)
Solução 1	Áreas com Riscos de Erosão	0+520-1+700; 2+790-3+100; 3+100-3+570; 0+350-1+075; 1+275-1+875; 2+400-3+075; 3+975-4+550; 4+750-5+000;5+125-6+625; 6+950-8+625; 8+875-9+200; 9+350-9+550; 9+675-9+825;10+000-10+625;10+800-12+550; 13+350-14+000; 15+000-15+175;18+000-18+300;18+350-18+675; 19+500-19+750; 25+325-25+700; *26+675-27+325*	10 485	524 250 * 48 195 (v)
	Cabeceiras de Cursos de Água	12+375-15+150	Túnel	

(v) Área de REN interceptada em viaduto *A quilometragem coincidente com a Solução 2 encontra-se a itálico*

*** Área total de REN atravessada pela Solução** A quilometragem referente ao troço a alargar encontra-se a cinzento

Quadro III.10.9 – Extensão e Áreas de REN interceptadas pela Solução 1

SOLUÇÃO/ ALTERNATIVAS	ESPAÇOS INCLUÍDOS NA REN	QUILOMETRAGEM	EXTENSÃO AFECTADA (m)	ÁREA AFECTADA (m^2)
Solução 2	Áreas com Riscos de Erosão	0+520-1+700; 2+790-3+100; 3+100-3+570; 0+075-0+275; 0+925-1+125; 1+800-2+050; 2+900-3+550; 3+625-4+825;5+000-5+300; 5+400-5+475;5+675-6+000; 6+500-7+100;7+500-9+750; 9+950-10+925;11+300-12+075; 12+750-14+225; 14+675-15+400; 15+625-17+000; 17+350-18+175; 23+625-24+025;24+400-24+825;26+675-27+325	11 460	573 000 * 53 380 (v)
	Cabeceiras de Cursos de Água	12+750-17+275	1 375	68 750 * 10 455 (v)
Alternativa 2A	Áreas com Riscos de Erosão	0+225-0+600; 1+000-1+400; 2+325-2+725; 3+100-3+700	1 775	88 750 * 23 800 (v)
Alternativa 2B	Áreas de Máxima Infiltração	2+050-2+150; 2+700-2+775;3+300-3+375	250	12 500

(v) Área de REN interceptada em viaduto A quilometragem referente ao troço a alargar encontra-se a cinzento

* **Área total de REN atravessada pela Solução**

Quadro III.10.10 – Extensão e Áreas de REN interceptadas pela Solução 2 e Alternativas 2A e 2B

SOLUÇÃO/ ALTERNATIVA	ESPAÇOS INCLUÍDOS NA REN	QUILOMETRAGEM	EXTENSÃO AFECTADA (m)	ÁREA AFECTADA (m^2)
Solução 3	Áreas de Máxima Infiltração	0+500-0+950	450 (v)	7 650
	Áreas com Riscos de Erosão	0+520-1+700; 1+225-3+925; 4+200-7+425; 7+750-8+350; 10+350-10+675; 11+000-11+300; 12+300-12+550; 12+700-13+000; 13+075-13+500; 13+675-14+200; 14+500-14+700; 14+840-14+960; 16+040-16+420; 17+360-17+640; 17+860-22+080; 22+400-22+584; *17+535-18+175; 23+625-24+025; 24+400-24+825; 26+675-27+325*	17 329	866 250 * 97 053 (v)
	Cabeceiras de Cursos de Água	16+820-18+340; 20+060-22+300	720	36 000 * 20 621 (v)
	Leitos de Cheia	0+540-0+700	2 720 (v)	46 240 (v)
Alternativa 3A	Áreas com Riscos de Erosão	0+520-1+700; 2+790-3+100; 3+100-3+570; 0+000-0+200; 1+750-2+150; 2+450-2+550; 2+650-4+875	4 885	244 250 * 18 275 (v)

(v) Área de REN interceptada em viaduto

A quilometragem referente ao troço a alargar encontra-se a cinzento

*** Área total de REN atravessada pela Solução**

A quilometragem coincidente com a Solução 2 encontra-se a itálico

Quadro III.10.11 – Extensão e Áreas de REN interceptadas pela Solução 3 e Alternativa 3A

SOLUÇÃO/ALTERNATIVA	ESPAÇOS INCLUÍDOS NA REN	QUILOMETRAGEM	EXTENSÃO AFECTADA (m)	ÁREA AFECTADA (m^2)
Solução 4	Cabeceiras de Cursos de Água	11+040-12+060; 15+000-15+200; 19+000-19+620	560	28 000 * 3 400 (v)
	Áreas com Riscos de Erosão	0+520-1+700; 1+225-3+925; 4+200-7+425; 7+750-8+350; 12+320-12+380; 12+740-13+780; 14+000-14+560; 14+620-15+220; 15+320-16+200; 16+640-17+000; 17+400-18+280; 19+160-19+500; 24+640-26+080; 26+220-26+520; 26+600-31+120; 32+080-32+287; *26+675-27+325*	16 767	838 350 * 102 748 (v)
	REN * *	19+620-19+920; 20+280-20+460; 20+640-22+400; 22+680-23+280; 23+500-24+060; 24+200-24+640	3 840	169 750 * 22 355 (v)
	Áreas de Máxima Infiltração	0+500-0+950; 11+980-12+060; 13+780-14+000; 16+200-16+300	850	20 000 * 1 700 (v)
Alternativa 4A	REN * *	0+000-0+140; 0+300-0+720; 1+300-1+600	710	35 500 * 6 970 (v)
	Áreas com Riscos de Erosão	0+720-1+300; 2+300-2+460; 2+580-4+660; 4+800-6+900; 7+000-8+520; 8+960-9+800; 9+900-13+200	9 930	496 500 * 89 556 (v)
	Cabeceiras de Cursos de Água	2+260-3+140	140	7 000 * 1 530 (v)

(v) Área de REN interceptada em viaduto

*** Área total de REN atravessada pela Solução**

*** *REN** do PDM de Peso da Régua

A quilometragem coincidente com e aSolução 2 encontra-se a itálico

A quilometragem referente ao troço a alargar encontra-se a cinzento

Quadro III.10.12 – Extensão e Áreas de REN interceptadas pela Solução 4 e Alternativa 4A

- **Rede Natura 2000**

Parte da área em estudo insere-se na Rede Natura 2000, na Lista Nacional de Sítios – Sítio Alvão/Marão, PTCO003 incluído na Lista Nacional e Sítios (1ª fase, Resolução do Concelho de Ministros nº 142797). Os sítios classificados nas directivas comunitárias Habitats (94/43/CEE) foram transpostos para Portugal pelo Decreto-Lei n.º 140/90 de 24 de Abril.

A área em análise possui um elevado valor ecológico, quer a nível florístico, quer a nível faunístico o qual se encontra adequadamente caracterizado no Capítulo III.6 – Ecologia.

A área em questão engloba uma grande diversidade geomorfológica e consequentemente uma grande diversidade de habitats. Em termos paisagísticos, predominam as áreas florestadas de pinhal-bravo, os afloramentos rochosos com numerosos matos de giestas e urzes, áreas agrícolas, que se fazem representar sobretudo por vinhas e nos vales, ao longo de linhas de água, por lameiros.

No que diz respeito ao grupo dos mamíferos, a espécie mais importante a destacar é o lobo-Ibérico (*Canis lupus signatus* Cabrera, 1907) estando classificado como Espécie Em Perigo de Extinção. Desde 1988 que, considerada a evolução dos efectivos populacionais nacionais, o lobo ibérico foi classificado com o estatuto legal de espécie estritamente protegida em Portugal – Lei n.º 90/88 de 13 de Agosto ICN/LIFE (1997).

Esta condicionante encontra-se também regulamentada nos Planos Directores Municipais dos concelhos abrangidos.

No Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3)-11 encontra-se delimitada à Rede Natura 2000.

Em seguida apresentam-se os quadros onde são indicadas as extensões de Rede Natura 2000 atravessadas pelas soluções em estudo.

SOLUÇÕES	QUILOMETRAGEM (km)	EXTENSÃO (m)
Solução 1	5+900-23+100; *26+575-27+625*	18 250
Solução 2	1+000-24+500; 26+575-27+625	24 550
Alternativa 2A	0+000-1+100; 3+100-4+000	2 000
Alternativa 2B	-	-
Solução 3	10+900-22+584; *17+535-24+500; 26+575-27+625*	19 699
Alternativa 3A	1+500-3+000	1 500
Solução 4	24+500-24+850; 26+150-32+287; *26+575-27+625*	7 537
Alternativa 4A	0+550-0+875; 9+225-10+900;	2 000

Quadro III.10.13 – Extensão e Áreas da Rede Natura 2000 Interceptadas

A Alternativa 2B não intercepta a área de Rede Natura.

- **Concessões Mineiras/Pedreiras**

Da informação recolhida junto do Ministério da Economia – Direcção Regional Norte, do Instituto Geológico e Mineiro, levantamento de campo e consulta às câmaras municipais, apenas se identificou uma pedreira. Trata-se da Pedreira nº 4710 – Alto do Relvas, pertença da firma Arbetão – Betão e Rochas, S.A. localizada a Sul de Vila Real, na localidade de Relvas, e a substância explorada é o granito que é transformado em britas, gravilhas, areias, etc.

De acordo com a informação fornecida pelo Ministério da Economia – Direcção Regional Norte – a pedreira e as respectivas instalações encontram-se devidamente licenciadas.

Este espaço, na carta de Ordenamento do PDM de Vila Real encontra-se classificado como Espaço Agrícola – Áreas Agrícolas Não Incluídas na RAN. **(ver na Carta de Condicionantes)**

A pedreira é atravessada por Norte pela Alternativa 2A aproximadamente ao km 3+000, sendo que neste troço o seu desenvolvimento é feito em viaduto. A Alternativa 2A foi desenvolvida como uma alternativa à travessia do perímetro urbano de Parada de Cunhos, de forma a evitar impactes nessa zona.

Através de contacto verbal com a Câmara Municipal de Vila Real, tem-se conhecimento de que a Câmara Municipal pretende desactivar a pedreira e aproveitar a área para um aterro de RIB (Resíduos Industriais Banais), embora ainda não tenham sido elaborados estudos nesse sentido. Se este projecto se concretizar, não haverá afectação do recurso e o RIB será atravessado em viaduto. Se este projecto não se concretizar, haverá a necessidade de se recorrer à expropriação de uma parte da pedreira, tendo em conta a Zona de Defesa estabelecida no Decreto-Lei 270/2001 de 6 de Outubro. Este Decreto, no seu Anexo II, determina que, no caso de pontes e de auto-estradas respectivamente, a Zona de Defesa da pedreira deve ser de 30 e de 70 metros medidos a partir da bordadura da escavação ou outro elemento integrante da pedreira mais próximo da ponte. Importa, todavia, acrescentar, que a área interceptada pelo viaduto se encontra praticamente explorada (incluindo, nessa zona, a área de expansão, conforme se verificou através de visita ao local), sendo que a frente de exploração se encaminha para sul.

No Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3)-15 apresenta-se a localização da referida pedreira. A mancha cartografada integra já a área de expansão da pedreira.

No Anexo III apresenta-se a planta da pedreira com a área de exploração e a de expansão (já em exploração parcial) e a informação fornecida pelas entidades referenciadas anteriormente.

Foi solicitada informação à firma Arbetão – Betão e Rochas, S.A. sobre a importância local da pedreira em termos socioeconómicos. Esta pedreira emprega 44 trabalhadores e apresenta um volume médio anual de desmonte de cerca de 150 000 toneladas.

- **Albufeira do Sordo**

A albufeira do Sordo localiza-se a Sudoeste de Vila Real e a partir da qual se realiza parte do abastecimento do Concelho de Vila Real e concelhos limítrofes. Esta albufeira é actualmente da responsabilidade dos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Vila Real, prevendo-se para breve a sua passagem para a tutela das Águas de Trás-os-montes e Alto Douro.

Esta albufeira apresenta classificação de Protegida, sendo legislada pelo decreto-lei n.º 3/2002, de 4 de Fevereiro, sendo que área de protecção da albufeira é 500 m.

Quanto à faixa de protecção da albufeira do Sordo (faixa de 500 metros, segundo o Decreto Regulamentar n.º3/2002, de 4 de Fevereiro), verifica-se as seguintes interferências:

- A Solução 1 atravessa a faixa de protecção entre os km 25+000 e 25+800, desenvolvendo-se em viaduto até ao km 25+625;
- A Solução 2 atravessa esta área entre os km 22+800 e 24+100, desenvolvendo-se em viaduto a partir do 23+725;
- A Solução 3 atravessa a faixa de protecção entre os km 22+800 e 24+100 (quilometragem da Solução 2), desenvolvendo-se em viaduto a partir do 23+725;
- A solução 4 atravessa a faixa de protecção entre os km 31+600 e 32+300, desenvolvendo-se em túnel até ao km 32+200.

As intersecções verificadas na faixa de protecção pelas soluções não são passíveis de serem alteradas por razões orográficas de traçado de modo a garantir uma velocidade base de 100 km/h compatível com um traçado de Auto-Estrada. No que diz respeito às Soluções 2 e 3, não é possível haver ajuste de traçado para sul, visto que estas iriam atravessar o aglomerado urbano de Arnadelo.

A Alternativa 4A desenvolve-se bastante afastada da zona de protecção da albufeira do Sordo.

- **Região Demarcada do Douro**

A Região Demarcada do Douro encontra-se legislada pelo Decreto-Lei n.º 254/98, de 11 de Agosto e abrange os concelhos de Vila Real, Mesão Frio, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua.

De acordo com a informação obtida na área em estudo verifica-se que:

- A Solução 1 atravessa a Região Demarcada do Douro entre os km 25+700-27+489 e os km 25+900-31+300 (quilometragem da Solução 2);
- A Solução 2 intercepta a Região Demarcada do Douro entre o km 24+000 e km 31+300;
- A Solução 3 intercepta a Região Demarcada do Douro entre o km 24+000 e km 31+300 (quilometragem da Solução 2);
- A Solução 4 intercepta a Região Demarcada do Douro entre:
    - km 18+000 e o km 30+200;
    - km 30+360 e o km 30+760;
    - km 32+260 e km 34+350;
    - km 25+837 e km 31+300 (quilometragem da Solução 2);
- As Alternativas 4A e 2A desenvolvem-se totalmente dentro dos limites da Região Demarcada do Douro.

A Alternativa 3A não intercepta a Região Demarcada do Douro.

No Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3)-11 apresenta-se os limites da Região Demarcada do Douro.

No Anexo III apresenta-se a informação fornecida pelas entidades competentes.

- **Região Demarcada dos Vinho Verdes**

A Região Demarcada dos Vinhos Verdes foi criada pelo Decreto-Lei n.º 10/92, de 3 de Fevereiro estando actualmente legislada pelo Decreto-Lei n.º 263/99, de 14 de Julho alterada pelo Decreto-Lei n.º 449/99, de 4 de Novembro e abrange os concelhos de Amarante e Baião. Para a área em análise não são interceptadas zonas de vinha com valor significativo para produção de vinho verde. Trata-se já de uma zona marginal desta zona demarcada.

- **Captações de Água**

Águas do Marão

Na zona em análise, mais propriamente no Alto do Espinho, freguesia de Ansiães, à cota de 900 m de altitude e a Sul do actual IP4, localizam-se as captações das ÁGUAS DO MARÃO, exploradas comercialmente com esta designação, as quais apresentam um caudal constante de 3 000 000 l/dia captáveis.

As Águas do Marão, enquanto águas de nascente, pertencem ao domínio privado e são regulamentadas pelo Decreto-Lei nº 84/90 de 16 de Março, segundo o qual é o "titular da licença" que propõe a criação de um perímetro de protecção, no sentido de garantir a qualidade do recurso e manutenção da licença de exploração. Este perímetro de protecção não é, assim, imposto pelo Estado, como no caso das águas minerais naturais.

Do levantamento realizado constatou-se que as referidas captações não possuemm um perímetro de protecção específico. Perante esta situação, e tendo em consideração a importância das referidas captações, foi realizada uma reunião com a direcção técnica da empresa Águas do Marão para que fosse definida uma área de protecção, embora sem sustentação legal, que salvaguardasse a protecção do recurso, face ao projecto em causa.

Embora sem estudos hidrogeológicos para a zona em questão, a direcção técnica da empresa definiu empricamente duas zonas, em que a primeira corresponde a uma protecção mais "apertada" e a segunda uma protecção alargada.

A Solução 2 interfere marginalmente com a zona alargada de protecção empírica entre o km 11+500 e o km 12+660, sendo o seu desenvolvimento em túnel.

No Anexo III apresenta-se a informação fornecida pela empresa ÁGUAS DO MARÃO e pelo Instituto Geológico e Mineiro.

Captações Subterrâneas para Abastecimento Público

Os corredores em análise não interfere com a captação de água para abastecimento público

existente na área em estudo.

- **Aeródromo de Vila Real**

O Aeródromo Municipal de Vila Real localiza-se a cerca de 4 km a SSE de Vila Real, sendo a sua exploração e operação da responsabilidade da Câmara Municipal de Vila Real.

Este aeródromo está inserido na linha aérea que liga Bragança, Vila Real e Lisboa, e é concessionada pela empresa AEROCONDOR. Os voos são diários à excepção dos fins-de-semana, partindo de Bragança às 7:00 e 16:50 e de Lisboa às 8:30 e 18:45.

O Aeródromo de Vila Real constitui uma infraestrutura do Serviço Público de Transporte Aéreo.

De acordo com a informação obtida fornecida pela Câmara de Vila Real , existe um Anteprojecto de Servidão Aeronáutica do Aeródromo Municipal de Vila Real, não aprovado, que compreende as seguintes zonas:

- Zona 1 – zona de ocupação do aeródromo, onde é proibida a execução dos trabalhos e actividades, exceptuando-se os directamente e indirectamente indispensáveis à segurança e regular funcionamento do aeródromo;
- Zona 2 – zona de protecção, sujeita a servidão geral – Decreto-Lei n.º 45987, de 22 de Outubro de 1964

A entidade promotora deste anteprojecto é a Câmara Municipal de Vila Real e a entidade que o deverá aprovar será o INAC (Instituto Nacional de Aviação Civil).

Uma vez que este anteprojecto não se encontra aprovado, o aeródromo de Vila Real e zonas limítrofes são regidos exclusivamente pelos princípios gerais da servidão aeronáutica geral – Decreto-Lei n.º 45987, de 22 de Outubro de 1964. Este fixa o regime a que ficam sujeitas as zonas confinantes com aeródromos civis e instalações de apoio à aviação civil.

De acordo com o referido Decreto-Lei, a zona da servidão aeronáutica e o limite do espaço aéreo por ela abrangidos são definidos para cada caso de forma a garantir a segurança e eficiência da

utilização e funcionamento do aeródromo, da navegação aérea, das instalações de apoio à aviação bem como da protecção das pessoas e bens à superfície.

De acordo com a informação fornecida pela ANA Aeroportos de Portugal S.A. e Instituto Nacional de Aviação Civil (INAC), este aeródromo não tem servidão constituída. Na ausência desta e de acordo com o referido Decreto-Lei ,foram tomados em consideração os pareceres emitidos por estas entidades, constantes do Anexo III.
Para a transposição da zona do Aeródromo de Vila Real, o Estudo apresenta duas opções distintas: as Soluções 1, 2, 3 e 4 com passagem em túnel sob o aeródromo e a Alternativa 2B que se desenvolve a Norte do mesmo, na zona de Vila Nova de Cima.

No que respeita às Soluções 1, 2, 3 e 4 foram inicialmente analisadas duas hipóteses de construção:

- Túnel construído de forma tradicional, sem interrupção do tráfego aéreo;
- Túnel construído a céu aberto, com interrupção parcial do tráfego aéreo no extremo sul da pista.

O parecer emitido pela ANA, Aeroportos de Portugal, S.A. foi favorável à construção do túnel de forma tradicional, sem interrupção do tráfego aéreo, tendo sido esta a hipótese considerada no presente Estudo Prévio. Todavia, em termos de traçado, esta hipótese implicou rebaixar a rasante de forma a garantir um recobrimento mínimo de 8 metros e obrigou a uma escavação de grandes dimensões em área urbana.

De acordo com o mesmo parecer relativamente à Alternativa 2B, tendo esta o seu desenvolvimento por Norte, refere que a localização da portagem será em zona abrangida pela área de Maior Risco Estatístico de Acidentes. Sendo a portagem um elemento condicionador da fluidez do tráfego viário, irá potenciar a aglomeração de pessoas e bens que ficarão em situação de risco na hipótese de acidente com aeronaves em operação de aterragem ou descolagem. Note-se, todavia, que esta zona apresenta ocupação urbana.

No Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3)-15 apresenta-se a localização do Aérodromo de Vila Real e respectiva servidão.

De acordo com o site www.espigueiro.pt este aeródromo irá entrar em obras, sendo que a pista será aumentada para Sul, pavimentada, sendo também alterada a torre de controlo. Será também alterado o estacionamento de aviões.

Segundo a mesma notícia, e de acordo com o presidente da câmara, o referido projecto está em consonância com as soluções de traçado do IP4, que passarão em túnel sob o aeródromo.

- **Áreas de Regadio Tradicionais**

De acordo com a informação obtida pelo Ministério da Agricultura – Direcções Regionais de Entre Douro, Minho e Alto Douro e Trás-os-Montes, verifica-se a existência de várias áreas de regadio tradicionais, algumas interceptadas pelos traçados conforme o quadro apresentado seguidamente.

Os sistemas de rega presentes são artesanais e sem recursos a meios mecânicos pesados.

Na área em análise não existem outros aproveitamentos hidroagrícolas.

SOLUÇÕES	REGADIO	LOCALIZAÇÃO	ÁREA INTERCEPTADA (m^2)
Solução 1	Regadio da Campeã	15+300-15+500; 15+620-15+700	16 000
		20+150-20+600	450
	Regadio de Gontães	20+900-21+260	18 000
Solução 3	Regadio de Fragas do Moinho	10+360-10+580	11 000 (t)
Solução 4	Regadio de Aldarete	22+740-22+900	8 000

(t) - Área de regadio interceptada em túnel

Quadro III.10.14 – Localização das Áreas de Regadio Existentes na Área em Estudo

Os regadios localizam-se em zonas baixas ao longo de linhas de água, a que correspondem solos férteis, aluvionares e coluvionares.

As culturas presentes são maioritariamente o milho, sendo o tipo de rega normalmente por sulcos ou alagamento.

No Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3)-11 apresenta-se a localização das áreas de regadio. No Anexo III apresenta-se a informação fornecida pelo Ministério da Agricultura.

- **Parque Eólicos**

Dado o grande potencial eólico da região existem várias instalações de aerogeradores na zona em estudo assim como outras projectadas.

De forma a realizar o levantamento da localização dos parques eólicos foi solicitada informação às entidades responsáveis pelos mesmos. Estas entidades foram:

- Câmara Municipal de Vila Real;
- Câmara Municipal de Amarante;
- Enernova, Novas Energias, S.A;
- Finerge – Gestão de Projectos Energéticos, S.A;
- Energiekonton Portugal – Energia Eólica, Lda.

Da informação obtida quanto à localização dos parques eólicos na área em estudo verifica-se que:

- A Solução 1 atravessa a Norte o Parque Eólico de Pena Suar aproximadamente entre o km 12+500 e km 13+000. Neste troço a solução desenvolve-se em túnel.

- A Solução 2 desenvolve-se a aproximadamente a 500 m Norte do Parque Eólico de Portal da Freita ao km 13+000. Esta solução entre o km 10+000 e km 15+900 desenvolve-se em túnel (Túnel Marão I).

Os restantes parques eólicos identificados existentes e projectados não interferem com a zona de desenvolvimento das soluções em estudo.

No Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3)-11 apresentam-se a localização dos Parques Eólicos identificados. No Anexo III apresenta-se a informação fornecida pelas entidades referenciadas anteriormente.

III. 11 – PATRIMÓNIO

III.11.1 – INTRODUÇÃO E ENQUADRAMENTO HISTÓRICO-CULTURAL

O trabalho de campo incidiu sobre as ocorrências previamente identificadas na pesquisa documental, situadas no interior dos corredores de 400m, centrados no eixo da via, e sobre áreas cujos potenciais toponímicos e geo-topográficos poderiam ser frutuosos na identificação de ocorrências patrimoniais significativas, não identificadas na pesquisa documental.

No Anexo I apresenta-se o pedido de autorização ao IPA para a realização do presente trabalho, bem como a resposta emitida. O presente trabalho é o processo IPA nº 315/2004.

Os traçados propostos para implantação do IP4, entre os concelhos de Amarante e Vila Real, envolvendo ainda os concelhos de Baião, Peso da Régua e Santa Marta de Penaguião, integram áreas com vestígios ocupacionais antigos, datados desde a Pré-história Recente até às épocas mais recentes, que de facto assumem uma importância vital no conhecimento histórico local e regional transmontano.

Se observarmos o quadro histórico-cultural do concelho e cidade de Amarante verificamos que são diversos os vestígios arqueológicos que testemunham a ocupação desta região, antes mesmo da sua fundação no século XIII, senão vejamos: são vários os vestígios pré-históricos presentes neste concelho, nomeadamente os monumentos megalíticos da Serra da Aboboreira representados pelos núcleos da Abogalheira, em Gouveia (CUNHA; SILVA, 1988), Furnas 1 e 2, em Carvalho de Rei (JORGE; ALONSO; DELIBES DE CASTRO, 1988), entre outros, espalhados pelas várias freguesias do concelho.

As Idades do Bronze e do Ferro na região estão igualmente bem documentadas, a julgar pelos diversos povoados desta época. Referimo-nos aos povoados fortificados de Monte do Castro, em Candemil, de Ladário, em Gatão, de Fundo do Chão dos Castelos, em Gouveia (CUNHA, 1981, no prelo) e de Louredo, em Louredo e ainda a necrópole de Lomba (VASCONCELLOS, 1906). Alguns achados caracterizam ainda este período, especialmente um fragmento de estátua de guerreiro lusitano, um machado de talão e um padrão com inscrição, encontradas em Amarante.

Os vestígios de ocupação romana na região são também abundantes. Datam por exemplo deste período a Ponte de Ovelha, em Aboadela, as necrópoles de Laboriz em Telões (FORTES, 1908; AMARAL, 1990) e de Vilarinho, em Vila Caiz. Deve-se ainda referir a existência de algumas inscrições votivas.

O período Medieval é o que notavelmente deixou maior número de marcas na paisagem amarantina, quer através de vestígios arqueológicos, quer de vestígios arquitectónicos. De facto, a região de Amarante sempre foi tida como um local de passagem (e paragem) para os caminhantes de Santiago. Isto permitiu que, durante os séculos XIII e XIV fossem erigidas diversas igrejas e mosteiros que integravam uma rede de lugares de reunião e acolhimento aos mais necessitados e aos caminhantes.

Neste sentido devem mencionar-se os mosteiros românicos de Travanca, Gondar e Freixo de Baixo e as Igrejas de Lufrei, Jazente, bem como outras igualmente importantes. É certo que estes monumentos são o espelho da adopção arquitectónica do Românico na região, visível também na arquitectura civil, como é exemplo o Paço de D. Loba, em Padronelo. Outros vestígios são atribuídos a esta época, nomeadamente sepulturas, pontes e lagares escavados na rocha (Vila Chã do Marão).

O Período Moderno na região é caracterizado por uma época de franco desenvolvimento urbano, tendo sempre por base um conjunto de centro religiosos que incentivavam a propagação da cultura e do povoamento. Desta época são vários os vestígios arquitectónicos, destacando-se por exemplo a Ponte sobre o Tâmega, o Convento e Igreja de S. Gonçalo de Amarante, a Casa dos Macedos, a Casa do Carvalho, em São Salvador, bem como alguns pelourinhos e outras igrejas igualmente importantes.

Durante as invasões francesas Amarante é palco de graves batalhas entres as tropas de Soult e as tropas portuguesas e inglesas. No ano de 1809 as tropas francesas entraram na cidade, saquearam e destruíram, levando posteriormente ao estabelecimento de um plano camarário para a reformulação da malha urbana, que se encontrava deformada pelo cenário de guerra dantesco que assolou a cidade durante duas semanas.

A cidade e concelho de Vila Real erguem-se numa região habitada desde os tempos remotos. Há vestígios provenientes desde a pré-história que denunciam com segurança a ocupação humana na região desde do Neolítico (COSTA, 1965). São vários os monumentos megalíticos na região, nomeadamente nas freguesias de Justes (PARENTE, 1999; COSTA, 1965), Vilarinho da Samardã (ERVEDOSA, 1991) e Mouçós (BOTELHO, 1901).

Durante a Idade do Bronze e a Idade do Ferro foram várias as povoações que se fixaram nos relevos mais elevados do concelho. Para além dos achados dispersos de machados em bronze, são vários os povoados fortificados espalhados pela região, nomeadamente na freguesia de Torgueda, no Alto do Castelo (PARENTE, 1999; SILVA, 1986), na freguesia de Lamares, nos sitios de Muragalhas e Muralha

(SILVA; 1986; ERVEDOSA, 1991) e na freguesia de Vilarinho da Samardã, no sítio da Cividaia (DIAS, 1903; ERVEDOSA, 1991).

A ocupação romana é notória nesta região, abarcando quase todas as freguesias. Realçamos pela sua destacada importância do santuário de Panóias (Monumento Nacional), dedicado a várias divindades, junto à aldeia do Assento, em Vale de Nogueiras (ARGOTE, 1732; VASCONCELLOS, 1897; RODRIGUEZ, COLMENERO, 1997; etc.). Tal como se verifica em vários povoados fortificados da Idade do Ferro do Norte de Portugal, a ocupação deste sítios foi seguida durante a dominação romana. Os vestígios encontrados no Alto do Castelo e Muralha sugerem este tipo de ocupação (SILVA, 1986).

Com as invasões bárbaras e muçulmanas impôs-se um despovoamento gradual na região, que só terminou com o aproximar do séc. XII, com a outorga em 1096, do foral de Constantim de Panóias, atribuído pelo conde D. Henrique e confirmado pelo D. Afonso Henriques em 1128. Mas foi o foral de D. Afonso III (1272), quem levou à formalização da nova povoação, chamada Vila Real. Esse foral foi renovado pelo rei D. Dinis (1289 e 1293), e mais tarde por D. Manuel I (1515).

Os vestígios de povoamento medieval quer de ordem civil quer religiosa são abundantes em todo o concelho. Destacam-se, a título de exemplo, a atalaia da Fragas da Torre (TEIXEIRA, 2001) e o Castelo de São Cristóvão (PARENTE, 1999) em São Tomé do Castelo, a Igreja de Nª Sr.ª de Guadalupe (Imóvel de Interesse Público), a Torre de Quintela, a Ponte de Piscais (Imóvel de Interesse Público), em Mouçós, a Igreja Matriz de Folhadela e ainda as necrópoles de Justes e Pena e a alcáçova do Rei D. Dinis descoberta pelos trabalhos arqueológicos realizados em 1995, na Escola Secundária Camilo Castelo Branco.

A distribuição geográfica do povoamento durante a Idade Média faz antever um crescimento essencial na cidade durante a Época Moderna e que fará com que se torne a capital transmontana. De facto, na sequência do Tratado de Methween em 1703 a região duriense recebe um número crescente de negócios e ofícios ligados ao comércio do vinho. A nova burguesia cruza-se com a nobreza antiga e a vila transforma-se, na última etapa do Antigo Regime, na maior urbe do Nordeste transmontano com 3500 habitantes. A riqueza trazida pelo comércio do vinho permite a ascensão de uma burguesia nobre com gostos requintados que se reflectem na construção de casas brasonadas em lugares centrais. Destacam-se o Solar de Mateus, a Casa das Quartas e Casa da Calçada. De índole religiosa deve referir-se a Sé, a Igreja de S. Domingos (Monumento Nacional).

Localizado na parte sul do distrito de Vila Real, o concelho de Santa Marta de Penaguião ocupa uma área de cerca de sete mil hectares. Com base na bibliografia existente, a sua ocupação é anterior à época romana, como o atestam alguns povoados fortificados (Crastelo, São Pedro e Fontes, na freguesia de Fontes, e Monte Maninho da freguesia da Cumeeira) e o abundante espólio encontrado nesses locais (ENCARNAÇÃO, 1982; RUSSEL CORTEZ, 1962; etc.), desconhecendo-se até ao momento vestígios ocupacionais mais antigos.

Os vestígios de época romana são escassos, conhecendo-se por ora alguns vestígios dispersos (Cabanelas, freguesia de Sever) e um forno romano no sítio da Ponte, freguesia de Lourelo.

Aquando a fundação de Portugal, em meados do século XII, algumas das actuais freguesias do concelho já estavam constituídas: Fontes, Lobrigos, Cumeeira, Louredo e Medrões. Nessa altura as terras de Penaguião, nome que a lenda atribui ao nobre francês Guillon, compreendiam o território existente entre o rio Douro e Corgo, a serra do Marão e as terras de Panóias (Vila Real). Algumas destas freguesias, como as do Peso da Régua e as de Vila Real, iriam passar no século XIX para outros concelhos. Recebeu foral em 1202, por D. Sancho I, em 1256. Deste período é conhecida apenas a Ponte da Ribeira, na freguesia de Cumeeira.

Apesar dos documentos que regularam a sua actividade municipal ao longo dos séculos, foi a criação da Região Demarcada do Douro, em 1756 – são diversos os Marcos de Feitoria espalhados pelo concelho e que delimitam esta área, que mais contribuiu para o desenvolvimento das terras do concelho. Este representa mais de metade da área ocupada por essa região demarcada. Neste sentido, e à semelhança do que aconteceu em Vila Real, o desenvolvimento urbano é atestado pelos negócios do vinho, mas não em tão grande escala. Arquitectonicamente a ascensão burguesa notabiliza-se na construção de grandes quintas brasonadas, como são os casos da Casa de Santa Comba, na freguesia de Lobrigos e a Quinta do Portelo, na freguesia de Alvações do Corgo.

A arquitectura religiosa desperta durante a Época Moderna sendo diversas as igrejas e capelas deste período podendo-se destacar a Igreja Matriz de Fontes, a Igreja Paroquial da Cumeeira (Imóvel de Interesse Público), a Capela de S. João, em Fornelos, entre outras.

III.11.2 - PESQUISA DOCUMENTAL

A pesquisa documental realizada permitiu localizar 50 ocorrências de interesse arqueológico e 99 de interesse arquitectónico, Quadros 1 e 2 do Anexo XI.2 das quais 11 estão localizadas dentro do corredor de estudo dos 400 metros, sendo uma delas, classificada como Imóvel de Interesse Público – Mosteiro de Gondar.

No Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3) -16 encontram-se localizadas as ocorrências identificadas nesta fase.

A informação relativa aos monumentos e sítios de natureza arqueológica é fiável na área correspondente ao concelho de Vila Real ao invés da zona de estudo situada no concelho de Amarante. Tal deve-se ao facto do trabalho de relocalização de sítio, da base de dados do Instituto Português de Arqueologia (IPA), estar muito mais avançada nos concelhos abrangidos pela Extensão do IPA de Macedo de Cavaleiros.

Ainda não foi possível obter junto do Instituto Português do Património Arquitectónico informação relativa à localização do Mosteiro de Gondar. Porém, no Anexo XI.4 reproduz-se uma planta daquele imóvel classificado obtido no Inventário do Património Arquitectónico da Direcção-Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais. De acordo com a informação disponível, a área de protecção de 50 metros deve ser tomada a partir do adro daquele templo.

III.11.3 - TRABALHO DE CAMPO

Como já foi referido anteriormente, o trabalho de campo incidiu sobre as ocorrências identificadas em sede de pesquisa documental, com o objectivo de confirmar o seu estado de conservação actual, a exactidão das respectivas localizações e a relação de proximidade aos corredores em estudo, à escala de projecto (1:5000).

A pesquisa de campo também incidiu em áreas consideradas sugestivas quanto à possibilidade de albergarem novas ocorrências patrimoniais, tendo por base a toponímia e implantações topográficas relevantes. De um modo geral visitaram-se todas as povoações que estavam localizadas perto dos traçados e obtiveram-se informações orais relevantes para os objectivos delineados (ver no Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3) - 16 onde também se encontram localizadas as áreas visitadas).

De um modo geral, as áreas não povoadas revelam reduzida visibilidade ao nível do solo para a detecção de artefactos ou estruturas, uma vez que se encontram cobertas por vegetação rasteira ou densa arborização.

A visita às áreas atravessadas pelas soluções e alternativas de traçado resultou na identificação de 69 ocorrências patrimoniais, das quais 11 foram também identificadas na pesquisa prévia (ver Anexo XI.3). No entanto a tentativa de identificar algumas ocorrências que constavam na cartografia à escala 1:25000, elaborada em sede de anterior pesquisa documental, foram pouco frutuosas. Assim, não foi possível identificar as ocorrências de tipo edificado identificadas com os números 18, 23, 27, 28, 34, 42, 43, 53, 59 e 100 e as ocorrências de natureza arqueológica identificadas com os números 2, 11, 21 e 23.

Merecem ainda especial atenção aos locais assinalados pelos topónimos Castro nas Soluções 1 e Soluções 2 aos Km 2+500 e 2+000 respectivamente. A prospecção efectuada nas respectivas áreas foi muito condicionada devido ao ocultamento da superfície do solo, resultante da vegetação presente nessas zonas, e não revelou vestígios de natureza arqueológica. Dessa forma não foi possível confirmar a existência de assentamentos antigos nem delimitar a sua área de incidência potencial. Deve referir-se que a toponímia assinalada na cartografia militar pode estar eivada de deslocalizações significativas em relação à origem desses nomes. No entanto, recomenda-se que as áreas em apreço sejam consideradas como condicionantes de valor potencial.

O trabalho de campo realizou-se durante os meses de Junho e Julho de 2004.

No Anexo XI.3 apresentam-se somente as Fichas das ocorrências identificadas na AE, bem como os critérios de valoração que nortearam o presente trabalho e o levantamento fotográfico da envolvente aos corredores em análise.

No Anexo X apresenta-se a localização das ocorrências identificadas à escala de projecto (1:5000).

No quadro que se segue apresenta-se uma breve caracterização das ocorrências.

N.º	Categoria **Arq** = Arqueológico; **Art** = Arquitectónico Artístico, Construído; **Etn** = Etnológico.	Tipologia; Topónimo	Cronologia **Ph** = Pré-História Antiga; **N** = Neolítico; **C** = Calcolítico; **B** = Idade do Bronze; **F** = Idade do Ferro; **R =** Período romano **M** = Idade Média; **Mo** = Idade Moderna; **C** = Idade Contemporânea; **In** = Indeterminada ou não determinada.	Valor Patrimonial **5** = elevado; **4** = médio-elevado; **3** = médio; **2** = médio-baixo; **1** = baixo; **0** = nulo; **In** =Indeterminado ou não determinado. **Estatuto de protecção** **M =** monumento nacional; **Ip** = Imóvel de interesse público; **Im** = imóvel de interesse municipal; **V** = imóvel em vias de classificação; **C** = condicionante em instrumento de planeamento.	Inserção no projecto **S1 =** solução 1; **2B** = alternativa 2B; **S2 =** solução 2; **S3 =** solução 3; **A3** = alternativa 3A; **S4 =** solução 4; **A4** = alternativa 4A; **Ex =** fora dos corredores em estudo; **DEV** =distância em metros ao eixo da via **IAE –** Interior da área de escavação	Fontes de informação TC **= trabalho de campo** PD **= pesquisa documental**

	Arq	Art	Etn		Ph	N	C	B	F	R	M	Mo	C	In	5	4	3	2	1	0	In	S1	2B	S2	S3	A3	S4	A4	Ex	DEV	TC	PD
1	■			Lagar; Mosteiro							■				■							■								110	■	
2		■		Igreja e Cruzeiro; Mosteiro							■				Ip							■								70	■	■
3	■			Lagar; Lages							■				■							■							■		■		
4		■	■	Espigueiro; Vila Nova								?	■					■				■								140	■	
5			■	Tanque; Vila Nova									■						■			■								120	■	
6			■	Tanque; Sanche									■						■			■								115	■	
7		■		Igreja; Sanche								?	■			■						■								90	■	
8		■		Quinta; Costa													■					■							■		■	
9		■		Estruturas Diversas; Estalagem								?	■				■					■								140	■	
10		■		Capela; S. Bento									■					■				■								140	■	
11		■	■	Fonte; Tapada dos Bebedouros									■						■			■								90	■	
12	■			Recinto Muralhado/Cerca? Pena Suar										■	■							■								50	■	
13		■	■	Estrutura apoio agrícola; Aveçãozinho									■					■				■								15	■	
14		■	■	Calvário; Aveçãozinho								■				■						■								90	■	
15		■	■	Espigueiro; Aveçãozinho									■					■				■								60	■	
16		■		Igreja; Pepe								?	■			■						■							■		■	
17		■	■	Espigueiros; Quintã									■					■				■							■		■	
18		■		Igreja; Quintã								?	■			■						■							■		■	
19		■		Habitação; Quintã								?	■			I	■					■							■		■	
20		■		Cruzeiro; Quintã								■				■						■							■		■	
21		■	■	Alminha; Quintã									■					■				■							■		■	
22		■		Ponte; Quintã						?	■					■						■							■		■	
23		■	■	Alminha; Foz									■					■				■							■		■	
24		■		Ponte; Foz																		■							■		■	■
25		■		Capela; Sr. da Conceição																		■								200	■	■
26	■			Achado isolado; Penedo Redondo						■											■	■								75	■	■
28		■		Capela; Areias								?	■				■					■								50	■	
29		■		Núcleo Rural; Paço								?	■					■				■								200	■	
30		■	■	Espigueiros; Crasto								?	■					■				■							■		■	
31			■	Cerca; Fojo								?	■					■				■								100	■	
32		■		Núcleo Rural; Espinheiro								?	■					■				■								50	■	
33		■		Capela; Espinheiro									■				■					■							■		■	
34		■	■	Espigueiro e estruturas de apoio agrícola; Anciães														■				■								100	■	
35		■		Igreja; Anciães								■				■						■							■		■	
36		■	■	Alminha; Fido									■									■							■		■	
38		■		Capela; Sta Cristina								?	■				■					■								125	■	
39		■	■	Espigueiro; Pousada								?	■					■				■									■	
40		■		Cruzeiro; Pousada								■					■					■								200	■	
41		■	■	Cruzeiro; Pousada								?	■				■					■								150	■	
42		■		Cruzeiro; Torgueda								?	■				■					■							■		■	
43		■		Capela; S. João									■					■				■								80	■	
44		■	■	Alminha; Torgueda								?	■					■				■								70	■	
45		■	■	Espigueiro; Meneses								?	■					■				■							■		■	
46		■		Habitação; Meneses								?	■					■				■							■		■	
47		■		Capela; Santa Ana								■					■					■							■		■	■
48		■	■	Alminha; Arnadelo									■					■				■								20	■	
49		■		Igreja; Folhadela							■	■				■						■								150	■	■
50	■			Habitat; Mamoas					■						■							■	■							45	■	■
51	■			Povoado Fortificado; Castelo					■	■					■							■			■				■		■	
52		■		Igreja; Carneiro								?	■				■					■			■					100	■	
53		■	■	Tanque e Fonte; Carneiro									■									■			■					125	■	
54		■	■	Espigueiro; Carneiro								?	■								■				■					130	■	
55		■		Núcleo Rural								?	■												■				■		■	
56		■	■	Estrutura de apoio agrícola									■								■				■					10	■	
56.1		■		Capela; Montes								?	■				■								■					175	■	
57		■	■	Espigueiros; Montes								?	■					■							■					175	■	
58		■		Cruzeiro; Gondar									■				■									■			■		■	
59		■		Igreja; Gondar									■				■									■			■		■	
60		■	■	Estrutura de apoio agrícola; Gondar									■								■					■				100	■	
61		■		Quinta com capela; Quinta								?	■				■									■			■		■	

				do Ribeiro																														
62				Capela; Portela								?																			50			
63				Capela; Sr.ª do Viso																											175			
64				Quinta; Quinta da Rosa								?																			150			
64.1				Marco de feitoria;																														
65				Estrutura de apoio agrícola																														
66				Capela; Cumeeira								?																						
67				Igreja; Santa Eulália								?																			175			
68				Capela; Cumeeira								?																			170			
69				Cruzeiro; Tabuadelo								?																			30			

Quadro III.11.1 – Ocorrências Patrimoniais Identificadas Durante o Trabalho de Campo

III.12 – OCUPAÇÃO DO SOLO

A análise da ocupação do solo foi realizada com base na identificação do tipo de usos dos solos e sua distribuição ao longo da área em análise. Esta análise teve por base a consulta do PDM dos concelhos abrangidos (Amarante, Baião, Mesão Frio, Peso da Régua, Santa Marta de Penaguião e Vila Real), visitas de Campo e fotografia aérea. Com base na informação recolhida elaborou-se o Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3)-05-Ocupação do Solo, onde se encontram demarcados os vários tipos de usos do solo identificados.

No levantamento realizado identificaram-se basicamente três tipos distintos de ocupação do solo:

- Ocupação florestal;
- Ocupação agrícola;
- Ocupação social.

- **Ocupação Agrícola**

Para a área em estudo nas áreas agrícolas de dimensão reduzida, assumem particular interesse as zonas de vinha, não só pela área ocupada, mas também pela imagem que conferem à envolvente, dado que estamos na Região Demarcada do Douro e muito próximos do Alto Douro Vinhateiro em particular para a Solução 4 e Alternativa 4A.

- **Ocupação Florestal**

A ocupação florestal predominante engloba áreas de pinhal e eucalipto com maior expressão e em menor expressão áreas de carvalhos e castanheiro manso. As várias espécies arbóreas presentes já foram referenciadas na componente da ecologia.

- **Áreas Urbanas**

Este tipo de ocupação tem alguma expressão na envolvente do traçado. As localidades são de reduzida dimensão, sendo os seus limites determinados por condicionalismos de ordem fisiográfica (linhas de água, encostas muito íngremes ou rede viária existente).

- **Infraestruturas e Equipamentos**

As infraestruturas interceptadas pelos traçados são referentes ao aeródromo de Vila Real que é interceptada pela Solução 2 e Alternativa 4A. Na área envolvente existem outros equipamentos colectivos, mas que se situam dentro dos perímetros urbanos e foram já considerados no descritor da socio-ecónomia.

Nos quadros que se seguem apresenta-se a afectação directa em área dos diferentes usos identificados para cada solução e alternativa em estudo. Os valores reportam-se exclusivamente à área directamente afectada pela plataforma da via e respectivos taludes e restabelecimentos. A área degradada patenteada na peça desenhada e interceptada pelas soluções 1, 2, 3 e 4 a sul de Parada de Cunhas refere-se à Pedreira de Relvas e encontra-se activa.

O troço a alargar visto incidir sobre uma já existente encontra-se classificado em termos de ocupação do solo como Equipamento e Infraestruturas. Este troço apenas irá afectar marginalmente outras classes de uso.

Solução	Tipo de Ocupação do Solo	Área Afectada (m^2)
Solução 1	**Agrícola**	**230 500** * **17 000 (v)**
	Outras Áreas Agrícolas	41 500 *
	Culturas Anuais em Consociação com Povoamentos de Folhosas	40 500 * 2 380 (v)
	Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	148 500 * 14 620 (v)
	Vinha	10 000
	Vinha+Olival	77 000
	Vinha+Pomares	8 000
	Pomares+ Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	17 000
	Vinha+ Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	14 000
	Outras Áreas Agrícolas	20 000
	Florestal	956 000 * 76 670 (v)
	Pinhal	310 400 * 27 370 (v)
	Eucaliptal	13 000 * 1 360 (v)

Quadro III.12.1 – Áreas Afectadas Consoante o Tipo de Uso do Solo Para a Solução 1

Solução	Tipo de Ocupação do Solo	Área Afectada (m^2)
Solução 1	Pinhal+Eucaliptal	37 000 *
	Pinhal+ Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	6 000 *
	Outras Áreas Florestais	26 000 *
	Outras Áreas Florestais+Pinhal	317 000 * 46 155 (v)
	Floresta Degradada ou de Transição e Matos	134 600 * 1 530 (v)
	Carvalhos	19 000 * 255 (v)
	Pinhal+Carvalhos	93 000 *
	Áreas Degradadas	**49 000 *** **1 445 (v)**

(v) Extensão de Solos interceptada em viaduto

* Extensão total de Solos atravessada pela Solução

Quadro III.12.1 – Áreas Afectadas Consoante o Tipo de Uso do Solo Para a Solução 1 (cont.)

Solução	Tipo de Ocupação do Solo	Área Afectada (m^2)
Solução 2	**Agrícola**	**344 000** * 23 545
	Outras Áreas Agrícolas	44 000 * 4 760 (v)
	Culturas Anuais em Consociação com Povoamentos de Folhosas	61 000 * 14 365 (v)
	Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	34 000 * 4 420 (v)
	Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio+ Castanheiro Manso	21 000 *
	Vinha	62 000 *
	Olival+ Vinha	77 000 *
	Vinha+Pomares	8 000 *
	Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio+ Pinhal	6 000 *
	Pomares+Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	17 000 *

Quadro III.12.2 – Áreas Afectadas Consoante o Tipo de Uso do Solo Para a Solução 2 e alternativas 2A e 2B

Solução	Tipo de Ocupação do Solo	Área Afectada (m^2)
Solução 2	Vinha+ Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	14 000 *
	Florestal	**806 600** * 72 862 (v)
	Pinhal+Eucaliptal	14 000 * 85 (v)
	Pinhal	337 650 * 16 847 (v)
	Outras Áreas Florestais+ Pinhal	172 000 * 22 355 (v)
	Pinhal+Carvalhos	67 000 * 7 395 (v)
	Outras Áreas Florestais+Carvalhos	Túnel
	Pinhal+Castanheiro Manso	41 000 * 7 395 (v)
	Outras Áreas Florestais	1 700 (v)
	Floresta Degradada ou de Transição e Matos	173 250 * 17 085 (v)
	Áreas Sem Cobertura Vegetal	**17 000** * 765 (v)
	Áreas Urbanas	**1 360 8 (v)**
Alternativa 2A	**Agrícola**	**83 500*** **8 500 (v)**
	Culturas Anuais em Consociação com Povoamentos de Folhosas	9 000* 1 360 (v)
	Olival	33 000* 6 120 (v)
	Vinha	10 000* 1 020 (v)
	Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	9 000
	Outras Áreas Agrícolas	22 500
	Florestal	**160 000*** **23 375 (v)**
	Pinhal	23 000* 2 720 (v)
	Pinhal+ Outras Áreas Florestais	107 000* 18 700 (v)
	Floresta Degradada ou de Transição e Matos	30 000* 1 955 (v)
	Áreas Degradadas	**3 400 (v)**

Quadro III.12.2 – Áreas Afectadas Consoante o Tipo de Uso do Solo Para a Solução 2 e alternativas 2A e 2B (cont.)

Solução	Tipo de Ocupação do Solo	Área Afectada (m^2)
Alternativa 2B	**Agrícola**	**125 000**
	Vinha	33 000
	Vinha+ Olival	69 000
	Vinha+Pomares	16 000
	Pomares	4 000
	Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	3 000
	Florestal	**76 000**
	Pinhal	59 000
	Pinhal+Carvalhos	17 000

(v) Extensão de Solos interceptada em viaduto

* Extensão total de Solos atravessada pela Solução

Quadro III.12.2 – Áreas Afectadas Consoante o Tipo de Uso do Solo Para a Solução 2 e alternativas 2A e 2B (cont.)

Solução	Tipo de Ocupação do Solo	Área Afectada (m^2)
Solução 3	**Agrícola**	**517 750** * 66 461 (v)
	Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	125 000 * 22 270 (v)
	Culturas Anuais em Consociação com Povoamentos de Folhosas	146 750 * 24 106 (v)
	Outras Áreas Agrícolas	41 000* 5 695 (v)
	Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio +Pinhal	6 000 * 13 940 (v)
	Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio+Castanheiro Manso	21 000 *
	Vinha	62 000 *
	Vinha+Olival	77 000 *
	Vinha+ Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	14 000 *
	Vinha+Pomares	8 000 *
	Pomares+ Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	17 000 *

Quadro III.12.3 – Áreas Afectadas Consoante o Tipo de Uso do Solo Para a Solução 3 e Alternativa 3

Solução	Tipo de Ocupação do Solo	Área Afectada (m^2)
Solução 3	**Florestal**	
	Eucaliptal	3 060 (v)
	Equipamentos e Infraestruturas	12 000
	Floresta Degradada ou de Transição e Matos	127 600 * 10 489 (v)
	Outras Áreas Florestais+Pinhal	296 000* 32 606 (v)
	Pinhal	255 650 * 7 905 (v)
	Pinhal+Pomares	13 000* 2 091 (v)
	Carvalhos+Outras áreas Florestais	65 000* 9 010 (v)
	Carvalhos	20 000* 1 360 (v)
	Pinhal+Carvalhos	55 250* 1 615 (v)
	Pinhal+Castanheiro Manso	48 000* 7 990 (v)
	Castanheiro Manso	15 000 *
	Áreas Sem Coberto Vegetal	13 000 *
	Área Urbana	**6 000 * 1 020 (v)**
Alternativa 3A	**Agrícola**	**73 000* 12 070 (v)**
	Outras Áreas Agrícolas	28 000* 1 190 (v)
	Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	18 000* 3 060 (v)
	Culturas Anuais em Consociação com Povoamentos de Folhosas	27 000* 7 820 (v)
	Florestal	**119 000* 15 555 (v)**
	Floresta Degradada ou de Transição e Matos	24 000* 1 785 (v)
	Pinhal	51 000* 5 440 (v)
	Outras Áreas Florestais	3 000
	Pinhal+ Outras Áreas Florestais	41 000* 8 330 (v)

(v) Extensão de Solos interceptada em viaduto

* Extensão total de Solos atravessada pela Solução

Quadro III.12.3 – Áreas Afectadas Consoante o Tipo de Uso do Solo Para a Solução 3 e Alternativa 3 (cont.)

Solução	Tipo de Ocupação do Solo	Área Afectada (ha)
Solução 4	**Agrícola**	**535 170*** **73 440 (v)**
	Culturas Anuais em Consociação com Povoamentos de Folhosas	219 500* 36 890 (v)
	Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	64 000* 12 155 (v)
	Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio+Castanheiro Manso	14 000* 1 020 (v)
	Pomares+ Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	17 000 * 3 060 (v)
	Olival+Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	19 750* 2 465 (v)
	Vinha	18 000* 2 125 (v)
	Vinha+ Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	14 000*
	Vinha+Pomares	8 000*
	Outras Áreas Agrícolas	43 000* 5 780 (v)
	Olival+Vinha	109 500* 5 525 (v)
	Olival	4 000*
	Pomares	4 420 (v)
	Florestal	**964 750*** **120 139 (v)**
	Pinhal+Carvalho	125 500* 11 900 (v)
	Pinhal+Eucaliptal	14 000* 2 431 (v)
	Carvalhos	35 000 * 1 955 (v)
	Floresta Degradada ou de Transição e Matos	192 100* 17 153 (v)
	Carvalho+Outras Áreas Florestais	53 000 * 2 975 (v)
	Outras Áreas Florestais	23 000* 3 655 (v)
	Pinhal+ Outras Áreas Florestais	365 750 * 60 180 (v)

Quadro III.12.4 – Áreas Afectadas Consoante o Tipo de Uso do Solo Para a Solução 4 e Alternativa 4A

Solução	Tipo de Ocupação do Solo	Área Afectada (ha)
Solução 4	Pinhal+ Culturas Anuais de Sequeiro ou de Regadio	6 000 *
	Pinhal	130 400* 15 555 (v)
	Eucaliptal	20 000* 4 335 (v)
	Área Sem Cobertura Vegetal	**3 230 (v)**
	Áreas Urbanas	**5 000**
	Áreas Degradadas	**3 000**
Alternativa 4A	**Agrícola**	**62 000*** **10 965**
	Outras Áreas Agrícolas	20 000* 2 635 (v)
	Culturas Anuais em Consociação com Povoamentos de Folhosas	340 (v)
	Olival	42 000* 7 990 (v)
	Florestal	**283 000*** **52 734 (v)**
	Pinhal+ Outras Áreas Florestais	138 500* 32 249 (v)
	Floresta Degradada ou de Transição e Matos	54 000* 12 240 (v)
	Pinhal	83 000* 6 120 (v)
	Castanheiro Manso	7 500* 2 125 (v)
	Áreas Urbanas	**6 000**
	Equipamentos e Infraestruturas	**6 000**

(v) Extensão de Solos interceptada em viaduto

* Extensão total de Solos atravessada pela Solução

Quadro III.12.4 – Áreas Afectadas Consoante o Tipo de Uso do Solo Para a Solução 4 e Alternativa 4A (cont.)

III.13 – RECURSO HÍDRICOS

III.13.1 – SISTEMA HIDROGRÁFICO

III.13.1.1 – Alternativas de Traçado e Bacias Hidrográficas

Segundo os elementos cartográficos apresentados todas as soluções e alternativas de traçado se iniciam perto de Padronelo, cerca de 2 km a SE de Amarante, que se situa na bacia hidrográfica do rio Ovelha, um dos principais afluentes da margem esquerda do rio Tâmega.

Solução 1

A Solução 1 é a solução que se desenvolve mais a Norte, iniciando-se em Padronelo cruza a ribeira de Coucinho e desenvolve-se ao longo do curso do rio Ovelha – afluente do rio Tâmega – passando assim a Serra do Marão por Norte, em "Cruz das Moças".

A partir de Cruz das Moças o traçado passa a drenar para a ribeira de Azevinheiro, afluente do rio Sordo, o qual por sua vez é afluente do rio Corgo. Segue assim o traçado ao longo do vale do rio Sordo, em direcção à sua foz, cruzando o rio Corgo aproximadamente onde o rio Sordo conflui com o Corgo.

Solução 2 e Alternativas 2A e 2B

A Solução desenvolve-se inicialmente ao longo do rio Marão inicialmente a Sul e perto de Crasto cruza o rio Marão desenvolvendo-se a Norte. Após cruzar a Serra do Marão o corredor previsto une-se por fim às Soluções 1 e 3 na zona de Boavista, na bacia hidrográfica do rio Sordo.

Após o cruzamento da zona montanhosa, inflecte em direcção a NW cruzando as bacias hidrográficas dos rios Teixeira e Seromenha, afluentes directos do rio Douro. O traçado segue em direcção Torgueda, desenvolvendo-se nas bacias hidrográficas do rio Sordo e Aguilhão

Finalmente, a solução cruza o rio Corgo, terminando na bacia hidrográfica da ribeira do Paul, afluente do Corgo.

Solução 3 e Alternativa 3A

A Solução 3 inicia o seu traçado também na bacia hidrográfica do rio Ovelha desenvolvendo-se ao longo do curdo do rio Fornelos (direcção SE). No entanto, cerca das povoações de Vendas (Loivos do Monte) inflecte o traçado para NE, passando pela zona central da Serra do Marão. O traçado passa assim primeiro para a bacia hidrográfica do rio Marão – que é também um afluente do rio Ovelha, onde cruza os seus afluentes ribeira da Póvoa e ribeira do Ramalhoso. Segue depois para a bacia hidrográfica do rio dos Moinhos ou Aguilhão, e posteriormente para a bacia hidrográfica do rio Sordo.

O traçado da Solução 3 segue ao longo do vale do Sordo, mas na margem oposta da Solução 1, cruzando o Corgo e terminando na ribeira de Paúl.

Solução 4 e Alternativa 4A

A Solução 4 desenvolve-se inicialmente junto a Carneiro na bacia hidrográfica do rio Carneiro. Seguindo na direcção SE passa assim a desenvolver-se na bacia hidrográfica do rio Teixeira, inflectindo para norte em direcção de Vinhós contornado por sul a Serra do Marão.

Junto a Vinhós o traçado cruza a ribeira de Seromenha que drena directamente para o rio Douro. O traçado passa o rio Aguilhão a NO de Fornelos seguindo para Arnadelo. Após cruzar o rio Corgo o traçado une-se à Solução 2 e 3 junto a Andorinhas e após cruzar o rio Corgo junto a Vila Nova de Baixo.

Após a solução cruzar o rio Corgo desenvolve-se na bacia hidrográfica da ribeira do Paúl até ao final do traçado.

A Alternativa 4B intercepta a bacia da ribeira do Paul.

Identificação da Área de Estudo

O traçado desenvolve-se assim integralmente na bacia hidrográfica do rio Douro, afectando – para todas as soluções e alternativas de traçado, os seus efluentes rios Tâmega e rio Corgo. A Figura III.13.1 esquematiza, de uma forma muito aproximada, o sistema hidrográfico a analisar. O Quadro III.13.1 identifica as linhas de água relevantes para a análise de impactes, nesta fase de estudo prévio.

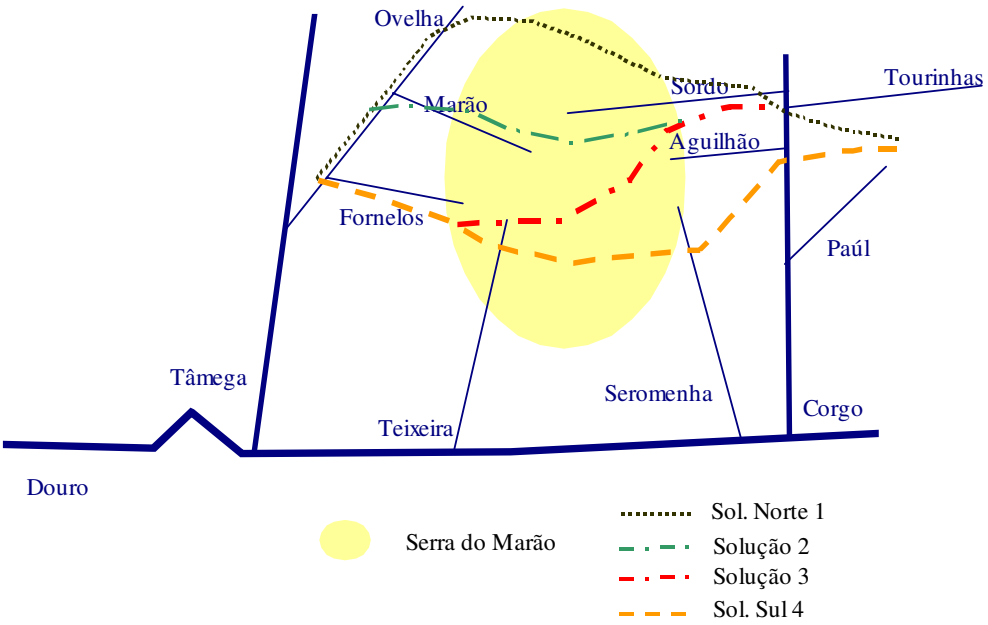


Figura III.13.1 – Esquema simplificado do Sistema Hidrográfico Afectado pelo Projecto.

DOURO
- **Tâmega**
  - ***Ovelha***
    - *Goiva*
    - *Couchinho*
    - *Maranchinho*
    - *Beatriz*
    - *Fornelos*
      - Galinha
      - Jogal
    - *Marão*
      - Ramalhoso
      - Póvoa
      - Murgido
  - **Teixeira**
  - **Seromenha**
    - ***Águas Santas***
  - **Corgo**
    - **Sordo**
      - *Boucinhas*
      - *Azevinheiro*
    - **Aguilhão**
      - *Tenalha*
      - *Bandugem*
    - **Tourinha**
    - **Paúl**

Quadro III.13.1 – Bacias Hidrográficas Identificadas na Situação de Referência

III.13.2 – Caracterização do Sistema Hidrográfico

O rio Tâmega é um dos principais afluentes do rio Douro no traçado deste último rio em Portugal, constituindo a sua bacia hidrográfica cerca de 14% da bacia hidrográfica nacional do rio Douro e sendo o maior afluente do rio Douro em área de bacia hidrográfica no território nacional, e quinto em toda a península ibérica. Drena uma bacia hidrográfica de forma alongada segundo a direcção NNE-SSW juntando-se ao rio Douro em Entre-os-Rios, na margem direita, na zona de regolfo da barragem de Crestuma e a jusante da barragem do Carrapatêlo. Caracteriza-se por uma área de cerca de 3231 km^2, encontrando-se a maior parte (80 %) em território Nacional.

O rio Ovelha é um dos mais importantes afluentes da margem esquerda do rio Tâmega. O seu percurso, num vale mediamente encaixado, é praticamente paralelo ao rio Tâmega.

O rio Olo é também afluente da margem esquerda do rio Tâmega, com este confluindo a Norte da cidade de Tâmega. O seu leito, num vale relativamente encaixado, desenvolve-se na direcção SW-NE, primeiro, e depois na direcção W-E ladeando a Serra do Marão pela sua vertente Norte.

O rio Corgo é afluente da margem direita do rio Douro, apresentando uma bacia hidrográfica alongada, de direcção predominante Norte-Sul, encaixada entre as serras do Marão, Alvão e da Falperra. Nasce em Vila Pouca de Aguiar. Na zona da Solução 4 e Alternativa 4A (soluções mais a Sul), cruza a cidade de Vila Real, encontrando-se a sua foz no rio Douro ligeiramente a jusante da barragem da Régua, em Peso da Régua. Drena uma bacia hidrográfica com cerca de 466 km^2. No seu curso de água salienta-se apenas a pequena barragem do Terragido, junto a Vila Real, a montante da área afecta ao projecto. De entre os principais afluentes do rio Corgo enumeram-se: Tanha (90.1 km^2), Cabril (62 km^2), Sordo (51.7 km^2) e Aguilhão (48.3 km^2).

Na bacia hidrográfica do rio Corgo podem-se delimitar duas zonas distintas. Por um lado têm-se a bacia hidrográfica a montante da confluência do seu afluente rio Mézio. Esta bacia hidrográfica caracteriza-se por um vale relativamente extenso, largamente agrícola, rodeado por encostas relativamente abruptas ocupadas por floresta, onde predomina sobretudo o pinhal embora existam manchas importantes de outras espécies como o carvalhal-negral. A Sul da confluência do rio Mézio e até Vila Real, onde o rio Corgo conflui com o rio Cabril, o vale do rio Corgo apresenta características marcadamente diferentes, encontrando-se o rio mais encaixado.

O rio Sordo é afluente da margem direita do rio Corgo, com uma bacia hidrográfica imediatamente a jusante do rio Aguilhão. Conflui com o rio Corgo perto de Folhadela, a montante da estação hidrométrica e de qualidade da água de Ermida-Corgo. A bacia hidrográfica do rio Sordo confina a norte com o rio Cabril, também afluente do Corgo, de Norte a NW com o rio Olo, e entre W e SW com o rio Marão. O troço final, ou jusante, após as proximidades de Arrabães, o vale deste rio é muito encaixado e com uma bacia hidrográfica muito estreita. De Arrabães para montante a bacia hidrográfica alarga-se, para W, NW e N, com vários braços de importância sensivelmente idêntica: ribeira dos Azibais, ribeira de Azevinheiro, ribeira das Boucinhas e ribeira de Gontães. Os vales dos rios são menos encaixados.

No rio Sordo salienta-se a presença da Barragem do rio Sordo para abastecimento público localizada na freguesia de Pena no Concelho de Vila Real próxima das Soluções 1 e 2 do projecto.

O rio Aguilhão apresenta uma bacia hidrográfica de forma alargada, drenando a zona leste da Serra do Marão. Apresenta um leito sinuoso e muito encaixado, desaguando na margem direita do rio Corgo a jusante (sul) de Ermida – afectando assim o rio Corgo já a jusante do local onde se encontram as estações hidrométricas e de qualidade da água de Ermida-Corgo.

A bacia hidrográfica do rio Aguilhão confina a Sul com a ribeira da Meia Légua, a Oeste com a ribeira de Seromenha e com os rios Teixeira e Marão. A Norte a sua bacia hidrográfica confina com a bacia hidrográfica do rio Sordo.

No rio Aguilhão podem-se identificar, como principais tributários, o rio Tenalha e a ribeira da Bandugem. Estas duas linhas de água apresentam bacias hidrográficas muito encaixadas, o mesmo sucedendo com o troço montante do rio Aguilhão, também nomeado rio dos Moinhos ou rio das Bóias.

A ribeira de Tourinhas, afluente da margem esquerda do rio Corgo, confluindo com este em Vila Real, apresenta um desenvolvimento predominantemente SW-NE, desde o aeródromo de Vila Real até Magarelos. A rede hidrográfica desta bacia hidrográfica é relativamente pouco encaixada.

A ribeira de Sermomenha ou de Sermanha drena directamente para o rio Douro, encontrando-se a sua foz na povoação de Granjão, a meia distância aproximada entre Peso da Régua e Mesão Frio. Caracteriza-se por um leito muito encaixado que se estende pela encosta Sul do Marão. A bacia hidrográfica que se alarga a norte situa-se entre as bacias hidrográficas do rio Teixeira, a oeste, e ribeira da Meia-Légua, a leste. A Norte confina com os afluentes do rio Aguilhão.

A Oeste da ribeira de Seromenha encontra-se o rio Teixeira, também afluente directo do rio Douro. O curso deste rio apresenta uma geometria invulgar. Desde a sua foz para montante a linha de água apresenta um desenvolvimento quase linear ao longo de cerca de 8 km, e quase paralelo ao leito do rio Douro na direcção SW-NE, até cerca de Mesão Frio. Nesta zona o leito do rio Teixeira e do rio Douro situam-se a apenas cerca de 1 km de distância. Em Mesão Frio o leito inflecte bruscamente para NW até Teixeira. Para montante de Teixeira o leito do rio toma a direcção predominante S-N, drenando terrenos sul da Serra do Marão. Em todo o percurso o vale do rio é bastante encaixado. A jusante de Teixeira a bacia própria de cada troço do rio é também muito estreita não existindo afluentes significativos.

Por fim, destino último de todo este sistema hidrográfico, o rio Douro é o maior rio ibérico em termos de bacia hidrográfica, cobrindo uma área de 97 682 km2, encontrando-se 18 643.1 km2 em Portugal (INAG, 1999).

No Quadro seguinte apresentam-se as principais características da rede hidrográfica directamente afectada pelo projecto.

Rio	IH	Bacia (km^2)	L (m)
Douro	201	98 370.0	927.0
-	-	-	-
Rio Corgo	201 42	466.4	50.0
Rio Tourinhas	201 42 05	13.0	8.5
Rio Paúl	-	-	-
Rio Aguilhão	201 42 04	48.3	21.0
Rib. Bendugem	201 42 04 02	5.2	5.0
Rib. Tenalha	201 42 04 04	4.6	5.8
Rio Sordo	201 42 06	51.7	19.0
Rio Azibais	201 42 06 03	7.8	6.0
Ribª de Goutães	201 42 06 05	7.7	4.0
Ribª de Vila Nova	201 42 06 03	8.1	5.8
Ribª das Boucinhas	201 42 06 05	4.5	3.0

Quadro III.13.2 – Características da rede hidrográfica da área em estudo

Rio	IH	Bacia (km2)	L (m)
Rio Cabril	201 42 08	62.0	11.0
Rib. Seromenha	201 38	37.3	13.2
Rib. dos Pisões	201 38 06	5.5	4.0
Rib. das Regadas	201 38 02	5.3	5.0
Ribª da Portelada	201 38 04	4.1	4.3
-	-	-	-
Rio Teixeira	201 36	43.4	22.0
Ribª do Teixeiró	201 36 01	4.3	3.5
-	-	-	-
Rio Tâmega	201 20	3 231.1	164.5
Rio Olo	201 20 09	134.6	39.0
Rio Ovelha	201 20 07	200.0	25.1
Rio de Galinhas	201 20 07 01	46.3	10.5
Ribª da Lardosa	201 20 07 01 02	22.3	8.5
Ribª de Aldegão	201 20 07 03	7.4	5.0
Ribª da Goiva	201 20 07 05	11.0	7.0
Rio Fornelos	201 20 07 07	31.5	10.0
Rio Marão	201 20 07 09	47.3	12.1
Rib. Leigido	201 20 07 09 02	6.8	4.5
Rib. Anciães	201 20 07 09 04	16.0	6.0
Ribª do Ramalhoso	201 20 07 09 04 01	8.0	5.0
Ribeira do Murgido	201 20 07 09 01	5.4	3.2
Ribª do Corvelo	201 20 07 11	5.5	4.0

Quadro III.13.2 – Características da rede hidrográfica da área em estudo (cont.)

III.13.3 – HIDROLOGIA

III.13.3.1 – Águas Superficiais

III.13.3.1.1 – Estações Hidrométricas

Identificaram-se as estações hidrométricas mais adequadas para caracterizar o escoamento nas bacias hidrográficas da área em estudo, tendo-se seleccionado, numa primeira análise, as seguintes estações da bacia hidrográfica do rio Douro.

Estação	Código	Latitude	Longitude	Meio	Bacia (km2)	Abertura
Fridão	06I/03	41.32	8.18	Rio Tâmega	2 567	01-10-1985
Pt. Canaveses	06I/02	41.20	8.17	Rio Tâmega	3 180	01-10-1955
Ermida-Corgo	06K/01	41.23	7.75	Rio Corgo	291	01-10-1956
Pt. Ermelho	05J/01	41.37	7.88	Rio Olo	52	01-10-1982
Stª. Marta do Alvão	05K/01	41.50	7.75	Rio Louredo	52	01-10-1955
Qtª Gregosas	06K/02	41.17	7.80	Ribª da Meia-Légua	15	01-10-1981

Quadro III.13.3 – Principais Características das Estações Hidrométricas

Face à vastidão da área em estudo, e tendo em consideração o importante efeito orográfico que a Serra do Marão causa nos fenómenos meteorológicos, nem todas as bacias hidrográficas podem ser caracterizadas pelo mesmo tipo de escoamento, pelo que várias estações terão de ser utilizadas para diferentes cursos de água.

O escoamento no rio Tâmega na área em estudo é melhor caracterizado pela estação de Ponte de Canaveses, que se situa nas proximidades da confluência do rio Ovelha. Pela dimensão da bacia hidrográfica que drena esta estação hidrométrica, os seus resultados não podem, no entanto, ser utilizados para caracterizar o escoamento de mais nenhuma bacia hidrográfica da área em estudo. A estação de Fridão, também no rio Tâmega, mas a montante da confluência do rio Olo, já se situa demasiado a montante e demasiado a Norte, de modo que é inferior à estação de Ponte de Canaveses para a caracterização do escoamento no rio Tâmega. A bacia hidrográfica da secção própria desta estação é ainda, no entanto, demasiado extensa para poder ser utilizada no escoamento nos afluentes do rio Tâmega na área em estudo.

A estação de Ermida-Corgo situa-se no rio Corgo, entre a confluência dos seus afluentes rio Paúl e rio Aguilhão. Caracteriza adequadamente o escoamento no leito principal do rio Corgo na área em estudo.

Não existem estações hidrométricas na bacia hidrográfica do rio Ovelha. O escoamento neste rio e nos seus afluentes terá de ser estimado a partir de estações hidrométricas noutras estações, as quais drenem bacias hidrográficas em situações os mais semelhantes possíveis em termos de dimensão, geologia, uso do solo e exposição. A estação que assim se mostra mais adequada é a estação de Ponte Ermelho, no rio Olo. A informação desta estação pode ser complementada com a estação de Santa Marta do Alvão, que pese embora situada no rio Louredo e bastante a Norte da área em estudo, apresenta a vantagem de um elevado número de anos de registo.

A ribeira de Meia Légua, que é um afluente directo do rio Douro, com o qual conflui em Peso da Régua, não é afectada, em princípio, pelo traçado em projecto. Nesta ribeira, no entanto, encontra-se a estação de Quinta de Gregosas, que é adequada, de entre as estações disponíveis, para caracterizar o escoamento nas bacias de água de média e pequena dimensão a sul da Serra do Marão: rios Teixeira e Seromenha e os afluentes do rio Corgo: rios Aguilhão, do Paúl e Tourinhas.

III.13.3.1.2 – Escoamentos

A evolução do escoamento mensal médio nas estações consideradas representativas na área em estudo é apresentada na Figura III.13.2.

Tendo em consideração que os dados de escoamento disponíveis para a estação de Ermelho (05J01) se referem a um período demasiado curto, entre Outubro de 1981 e Setembro de 1990, a série temporal foi estendida até 1952 recorrendo ao estabelecimento de regressões lineares, para cada mês, entre os registos na estação hidrométrica do Ermelho e a estação hidrométrica de Santa Marta do Alvão (05K01), para a qual existe a série temporal completa entre 1952 e 1990. As regressões lineares consideradas apresentam-se no quadro seguinte.

Out	Ermelho = 1.73 x St.Marta + 906 (correl 0.81)
Nov	Ermelho = 1.11 x St.Marta + 3337 (correl 0.91)
Dez	Ermelho = 1.48 x St.Marta + 1602 (correl 0.96)
Jan	Ermelho = 1.55 x St.Marta + -319 (correl 0.94)
Fev	Ermelho = 1.27 x St.Marta + 2373 (correl 0.94)
Mar	Ermelho = 1.70 x St.Marta + -626 (correl 0.94)
Abr	Ermelho = 1.38 x St.Marta + 1207 (correl 0.95)
Mai	Ermelho = 1.41 x St.Marta + 571 (correl 0.99)
Jun	Ermelho = 1.56 x St.Marta + 436 (correl 0.88)
Jul	Ermelho = 1.69 x St.Marta + 520 (correl 0.86)
Ago	Ermelho = 2.05 x St.Marta + 241 (correl 0.84)
Set	Ermelho = 2.10 x St.Marta + 275 (correl 0.47)

Quadro III.13.4 – Regressões Lineares entre os escoamentos mensais registados na estação de Santa Marta do Alvão (05K01) e na estação de Ermelho (05J01) no período 1981 (Outubro) a 1990 (Setembro)

Embora o número de anos de registos disponíveis na estação de Gregosas (06K02) seja igualmente insuficiente, não foi possível estabelecer regressões significativas entre os resultados obtidos nesta estação e outra estação hidrométrica da área em estudo. Optou-se assim pela consideração apenas da série temporal disponível, ressalvando no entanto, e outra vez, que se refere apenas ao período 1983 a 1985, claramente insuficiente.

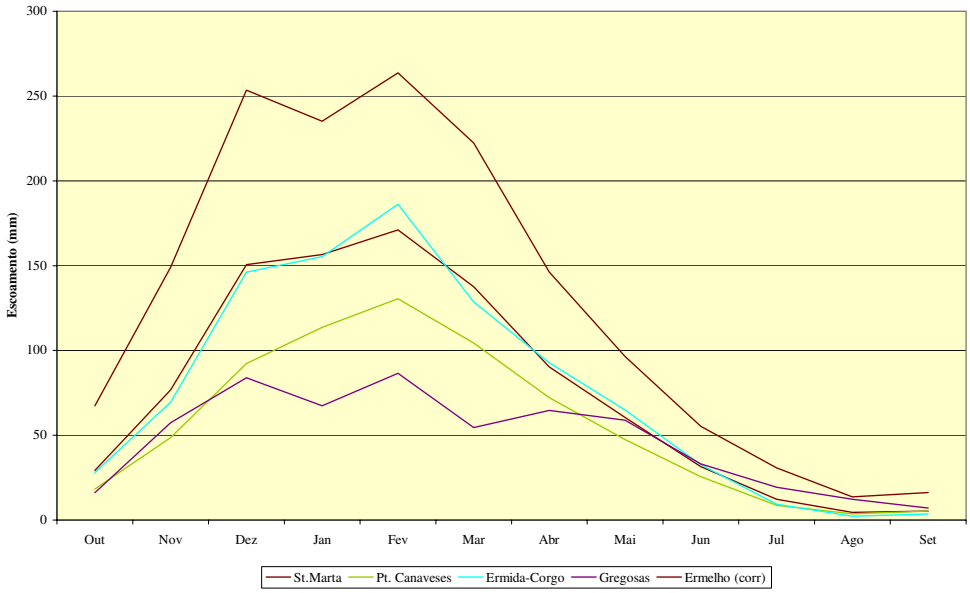


Figura III.13.2 – Evolução do Escoamento Superficial Mensal nas Estações Hidrométricas seleccionadas na área em estudo.

A evolução anual do escoamento mensal é similar em todas as estações, ocorrendo os valores mais reduzidos de escoamento médio mensal no mês de Setembro, enquanto o escoamento mensal mais elevado ocorre no mês de Fevereiro.

O escoamento mais elevado, em todos os meses, ocorre na estação de Ermelho, no rio Olo, a Noroeste da Serra do Marão, o que está de acordo com maior exposição da zona em que se situa a sua bacia hidrográfica às massas de ar atlânticas, com maior precipitação. O escoamento mais reduzido verifica-se[1] na estação de Ponte de Canaveses, no rio Tâmega, reflectindo a maior dimensão da bacia hidrográfica e a variabilidade na bacia hidrográfica. Finalmente, o escoamento nas estações de Ermida-Corgo e Santa Marta do Alvão são muito semelhantes.

Analisaram-se também os escoamentos mensais máximos e mínimos, e para vários períodos de retorno (expressos em percentil), os quais são apresentados no quadro seguinte.

[1] Não considerando nesta análise a estação hidrométrica de Gregosas, dado esta apresentar um número de anos insuficiente para se poder proceder a uma comparação com as restantes estações hidrométricas

		Anual (mm/ano)			Mensal (mm/mês)					
Código	**Estação**	**Mínimo**	**Médio**	**Máximo**	**Min. Mensal**	**P10***	**P25***	**P75****	**P90****	**Max. Mensal**
05J/01	Pt. Ermelho	545	1 511	2 582	1.7	8.1	9	371	498	767
05K/01	Stª. Marta Alvão	317	902	1 651	1.0	1.5	2	251	355	498
06I/02	Pt. Canaveses	189	652	1 339	0.3	1.4	2	176	292	489
06K/01	Ermida-Corgo	53	893	1 661	0.0	0.3	1	245	401	567

* mês mais seco / ** mês mais húmido

Quadro III.13.5 – Escoamentos mensais máximos e mínimos nas estações de Pt. Ermelho, Stª Marta Alvão, Pt. Canavesses e Ermida-Corgo.

III.13.3.2 – Fontes Poluidoras

Rio Ovelha

A ocupação urbana na bacia hidrográfica do rio Ovelha é de uma forma geral de pequena importância, sendo no entanto diversa consoante o afluente considerado.

O rio Marão, encontrando-se a sua bacia hidrográfica na vertente oeste da Serra do Marão, apresenta uma baixa concentração em zonas urbanas.

Rio Olo

O rio Olo, pese embora a sua dimensão, apresenta uma bacia hidrográfica ocupada com escassa densidade populacional e urbana. Salienta-se, na área em estudo, Olo, Canadelo e Ermelo, domina, pelo contrário, a ocupação florestal e matos. Encontram-se nesta bacia hidrográfica algumas explorações de inertes.

Rio Sordo

A ocupação urbana nesta bacia é relativamente escassa, salientando-se Torgueda, Campeã, Quintã, Gontães, Pêpe e Vila Cova. Nesta bacia hidrográfica encontram-se algumas unidades industriais. Até este momento, tendo por base os elementos publicados, foi possível identificar a Vicominas e uma serração na Campeã.

A bacia hidrográfica deste rio é cruzada pela EN2 (Régua-Vila Real) e pela EN15 (Amarante-Vila Real).

Rio Aguilhão

De uma forma geral é baixa a ocupação urbana na bacia hidrográfica do rio Aguilhão, encontrando-se apenas algumas povoações de média a pequena dimensão. O rio Tenalha e a ribeira da Bandugem, praticamente não apresentam ocupação humana, de uma forma muito semelhante ao troço montante do rio Aguilhão.

De entre as vias rodoviárias actuais, cruzando esta bacia hidrográfica, é apenas de ressalvar a EN2, entre Régua e Vila Real, entre aproximadamente o km 72 e o km 81.

Ribeira de Tourinhas

Salienta-se a presença do Autódromo de Vila Real nesta bacia hidrográfica e zona industrial e de serviços na envolvente.

Ribeira de Seromenha

A ocupação urbana nesta bacia hidrográfica é média na sua metade Sul e muito escassa na parte Norte, situada em terrenos da Serra do Marão. Salientam-se as freguesias de Vila Marim, Cidadelhe, Oliveira, Moura Morta, Sedielos e Vinhós. Excluindo a EN108, que cruza esta bacia hidrográfica na sua foz, não existem outras vias rodoviárias representativas pelo seu tráfego.

Rio Teixeira

A Norte da povoação de Teixeira a bacia hidrográfica apresenta-se fracamente ocupada, correspondendo à drenagem da vertente sul da Serra do Marão. A montante/sul de Teixeira a bacia hidrográfica é mediamente ocupada por zonas urbanas. Salienta-se Teixeira, Teixeiró, Stª Cristina, S. Nicolau (Mesão Frio), Tresouras e Loivos da Ribeira. Ocorrem algumas actividades industriais e serviços mas de pequena importância, em Mesão Frio.

Poluição Difusa

Em condições normais esta zona não se caracteriza por uma importância relativamente importante das fontes de poluição difusa. De facto, é escassa a ocupação agrícola nos terrenos da Serra do Marão. Relativamente às restantes áreas existe uma interligação entre zonas de floresta, pequena agricultura intensiva e zonas de pastagem e matos. No vale do Douro e nos seus afluentes directos a vinha nas encostas mais declivosas pode ser responsável por contribuições importantes em termos de poluição.

III.13.4 – USOS DA ÁGUA

III.13.4.1 – Águas Superficiais

Na área em estudo salienta-se, de entre os usos da água, a albufeira do Sordo, onde se encontra uma captação destinada ao abastecimento urbano. A barragem do Sordo situa-se no rio do mesmo nome nas proximidades da povoação de Arnadelo. A faixa de protecção da albufeira encontra-se definida pelo Decreto Regulamentar Nº 3/2002 de 4 de Fevereiro. Toda a zona da bacia hidrográfica a montante deverá ser considerada zona crítica, sendo esta afectada sobretudo pelas Soluções de traçado 1, 2 e 3.

Ocorrem ainda zonas de regadio espalhadas pela área em estudo, a maior extensão das quais se encontra no rio Sordo, a montante da albufeira. Pode-se observar estas zonas no Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR(IP3)-04-Recursos Hídricos

III.13.4.2 – Águas Subterrâneas

A captação das Águas do Marão situa-se na zona de Cabeceira do rio Marão, entre o corredor da Solução 1 o corredor da Solução 2. Para estas captações foi estabelecido um perímetro empírico de protecção pelo técnico das Águas do Marão (ver anexo III) apresentado no Desenho acima referido e nos Desenhos EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3)-4 e 15, mas o qual não tem suporte legal.

Identificou-se também uma captação de água subterrânea para abastecimento público no concelho de Baião na Serra do Marão cerca de 2 km a Norte de Teixeiró, na bacia hidrográfica do rio Teixeira. Esta captação, não possui perímetro de protecção específico.

III.13.4.3 – Enquadramento Legal

Tendo em consideração as características das linhas de água em estudo, bem como o local da estação de amostragem da qualidade da água da Rede Nacional de Qualidade da Água, e tendo em consideração as actividades predominantes nos terrenos circundantes assumiram-se, nesta fase, que a qualidade da água deverá respeitar os usos, legislados no Decreto-Lei 236/98 de 1 de Agosto e no Decreto-Lei 243/2001 de 5 de Setembro, embora seja certo que estes usos não se encontram definidos pelas entidades competentes para a área das estações. Deste modo foram escolhidos de forma indicativa tendo como objectivo estabelecer a importância e valor da qualidade da água existente:

- Águas de rega;
- Águas doces superficiais para fins piscícolas, tendo-se assumido que as linhas de água, nesta zona, se podem considerar como água de salmonídeos.

As águas na albufeira do Sordo são fonte de água doce superficial destinada ao consumo humano devendo respeitar as normas estabelecidas no Anexo I do Decreto-Lei 236/98, nomeadamente as normas para as águas doces superficiais destinadas à produção, após tratamento adequado, de água para consumo humano.

Finalmente, deverão ser também respeitadas as normas constantes nos Objectivos Ambientais de Qualidade Mínima para as Águas Superficiais (Anexo XXI do Decreto-Lei 236/98) enquanto não forem fixadas pelos planos de recursos hídricos.

As águas subterrâneas deverão respeitar os seguintes usos:

- Águas destinadas ao consumo humano;
- Águas de Rega.

As normas de qualidade de água encontram-se sintetizadas na tabela seguinte, para os parâmetros mais relevantes, juntamente com os Valores Limite de Emissão (VLE) respeitante às Normas Gerais de Descarga de Águas Residuais, as quais serão utilizadas na Análise de Impactes nos Recursos Hídricos.

Parâmetro	Uso Anexo	NGDAR XVIII	Rega XVI	Rega XVI	Salmonídeos X	Salmonídeos X	Mínimo XXI	Consumo VI	Consumo VI
Tipo	**Tipo**	**VLE**	**VMR**	**VMA**	**VMR**	**VMA**	**VMA**	**VMR**	**VMA**
PH	-	6.0-9.0	6.5-8.4	4.5-9.0	6-9		5.0-9.0		
Temperatura	ºC					21.5	30	12	25
TS	mg/l								1500
SST	mg/l	60	60		25				
SDT	mg/l		640						
OD	mg/l O2				7 (e 50%>=9)	50%>=7			
OD	% Sat						50		75**
CBO5	mg/l O2	40			3		5		
CQO	mg/l O2	150							
TKN (kjeldhal)	mg/l	15					2		1
N – NO3	mg/l N	50	50					25	50
N – NO2	mg/l N				0.01				0.1
NH4	mg/l NH4	10			0.04	1	1	0.05	0.5
NH3	mg/l				0.005	0.025			
P	mg/l P	10			0.2		1	0.4	5
Sulfatos	mg/l SO4	2000	575				250	25	250
Cloretos	mg/l		70					25	
Óleos e Gorduras	mg/l	15							
Al	mg/l	10	5	20				0.05	0.2
As	mg/l	1	0.1	10			0.1		0.05
Cd	mg/l	0.2	0.01	0.05			0.01		0.005
Cr	mg/l	2	0.1	20			0.05		0.05
Cr VI	mg/l	0.1							
Cu	mg/l	1	0.2	5	0.04		0.1	3	
Ni	mg/l	2	0.5	2			0.05		0.05

Quadro III.13.6 – Normas de Qualidade de Água

Parâmetro	Uso	NGDAR	Rega	Rega	Salmonídeos	Salmonídeos	Mínimo	Consumo	Consumo
	Anexo	XVIII	XVI	XVI	X	X	XXI	VI	VI
Tipo	Tipo	VLE	VMR	VMA	VMR	VMA	VMA	VMR	VMA
Zn	mg/l		2	10		0.3	0.5	5	
Fe	mg/l	2	5					0.05	0.2
Fe Diss	mg/l								
Pb	mg/l	1	5	20			0.05		0.05
Hg	mg/l	0.05					0.001		0.001
Se	mg/l		0.02	0.05					0.01
Mn	mg/l	2	0.2	10				0.02	0.05
Cianetos	mg/l CN	0.5					0.05		0.05
Clorofenóis	microg/l*						100		
Pesticidas Total	microg/l						2.5		0.5
Pesticida *	microg/l						0.5		0.1
CF	NMP/100 ml		100						0
CT	NMP/100 ml								0
EF	NMP/100 ml								0

Quadro III.13.6 – Normas de Qualidade de Água [(2)] (cont.)

III.13.5 – QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

III.13.5.1 – Estações de Monitorização

O sistema de monitorização das águas superficiais na Bacia Hidrográfica do rio Douro desenvolveu-se a partir de 1984, embora a maioria das estações apenas apresente dados a partir de 1989. A principal entidade responsável pela monitorização é a CCDR-Norte, a qual dispõe de 75 estações e monitora 25 parâmetros de qualidade da água (in "Plano de Bacia Hidrográfica do rio Douro, INAG").

(2)Notas: * - Por composto; ** - Não se aplica a águas subterrâneas; CE – Conductividade; CF – Coliformes Fecais; CT – Coliformes Totais; Consumo – Água para Consumo Humano; CT – Coliformes Totais; Mínimo – Objectivos Ambientais de Qualidade Mínima das Águas Superficiais; NGDAR – Normas Gerais de Descarga de Águas Residuais; OD – Oxigénio Dissolvido; SST – Sólidos Suspensos Totais; VMA – Valor Máximo Admissível; VMR – Valor Máximo Recomendado

Neste momento existem estações de qualidade de água no rio Tâmega, no seu afluente rio Ovelha, no rio Corgo, na albufeira do seu afluente rio Sordo, bem como no rio Teixeira e na ribeira de Seromenha. As principais características das estações assim escolhidas são apresentadas na tabela seguinte.

Estação	Nome	X	Y	Linha de água	Bacia (km2)	Dist. Foz (km)	Altitude (m)
06I/02	Pt. Canaveses	197 533	469 337	Rio Tâmega	3 182	19	100
06I/04	Praia Aurora	204 300	477 667	Rio Tâmega	2 870	30	100
06I/06	Cabeceira do Ovelha	208 175	475 963	Rio Ovelha	-	-	-
06J/01	Ribeira	224 225	468 662	Ribª de Seromenha	30	13	300
06K/01	Ermida-Corgo	232 125	474 125	Rio Corgo	296	11.4	205
06K/03	Codeçais	233 223	481 753	Rio Corgo	152	23	400
06K/04	Alb. Sordo	227 750	478 063	Rio Sordo	42	5	606
07J/04	Foz do Teixeira	216 075	461 625	Rio Teixeira	-	-	-

Quadro III.13.7 – Características das Estações de Monitorização da Qualidade das Águas Superficiais na área em estudo

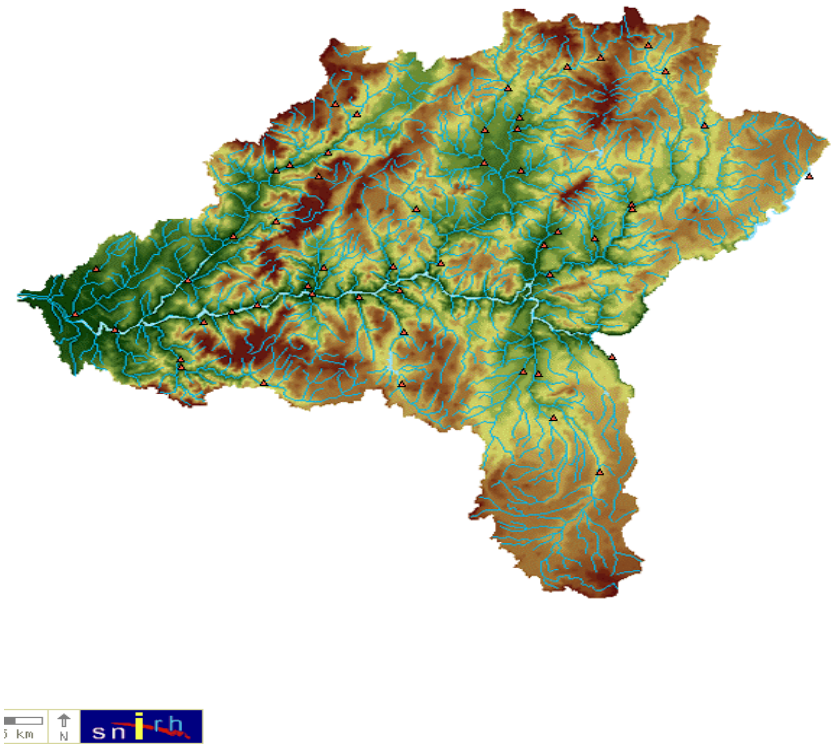


Figura III.13.3 – Localização das Estações de Monitorização da Qualidade das Águas Superficiais

No curso principal do rio Tâmega foram consideradas duas estações de qualidade de água: Ponte de Canaveses e Praia Aurora.

A estação de Cabeceiras do Ovelha é adequada, por sua vez, para descrever a qualidade da água no rio Ovelha.

A qualidade da água na ribeira de Seromenha é caracterizada pela estação de ribeira, a qual se situa entre Vila Marim e Moura Morta, perto de Nostim, representando a qual de água do troço superior e médio da bacia.

No rio Corgo a estação de Ermida-Corgo representa adequadamente as condições de qualidade da água neste rio a montante da confluência do rio Aguilhão. Por sua vez a estação de Codeçais, situada mais a montante caracteriza no geral a qualidade da água a montante de Vila Real.

No rio Sordo, a estação de qualidade da água situa-se na albufeira do Sordo, perto de Torgueda, é adequado para a caracterização da água assim retida, compreendendo quase toda a bacia hidrográfica. Finalmente, a estação de Foz do Teixeira abarca toda a bacia hidrográfica deste rio, antes da sua confluência no rio Douro.

III.13.5.2 – Caracterização Geral

A evolução anual da temperatura da água nas amostras recolhidas nas várias estações de monitorização da qualidade da água pode ser consultada na Figura III.13.4.

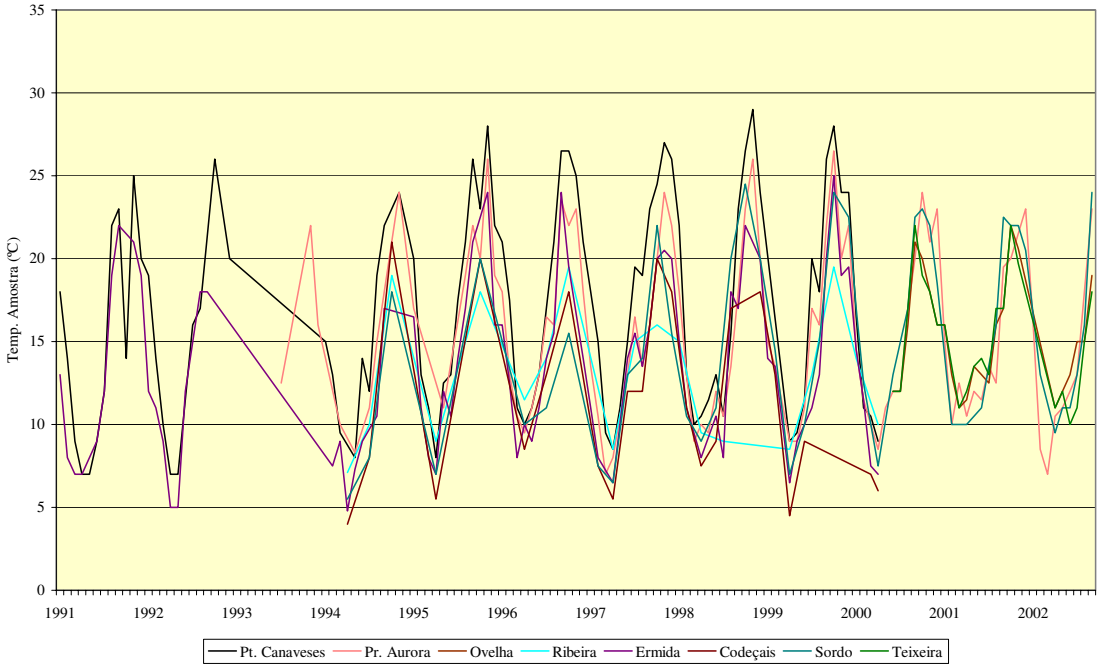


Figura III.13.4 – Temperatura da Amostra (ºC) nas estações de monitorização da qualidade da água.

A temperatura da água em todas as estações apresenta uma evolução anual coerente, ocorrendo os valores mais baixos em Dezembro-Janeiro e os valores mais elevados cerca de Junho.

Os valores mais elevados de temperatura, no Verão, foram registados no rio Tâmega, quer na estação de Ponte de Canaveses bem como na estação de Praia de Aurora, registando-se usualmente temperaturas entre 23 e 27ºC. Os valores mais elevados excedem a norma para salmonídeos. As temperaturas de Inverno mais baixas são usualmente registadas nas estações de Codeçais e Ermida, ambas no rio Corgo, e na estação do rio Sordo.

De salientar que é na estação de Ribeira, na ribeira de Seromenha, que as oscilações de temperatura são menores, sendo mais baixos os valores máximos e mais elevados os mínimos anuais.

De qualquer modo, as diferenças entre as várias estações são pouco expressivas.

As concentrações de hidrogénio, expressas em pH, nas estações da área em estudo, são apresentadas na Figura III.13.5.

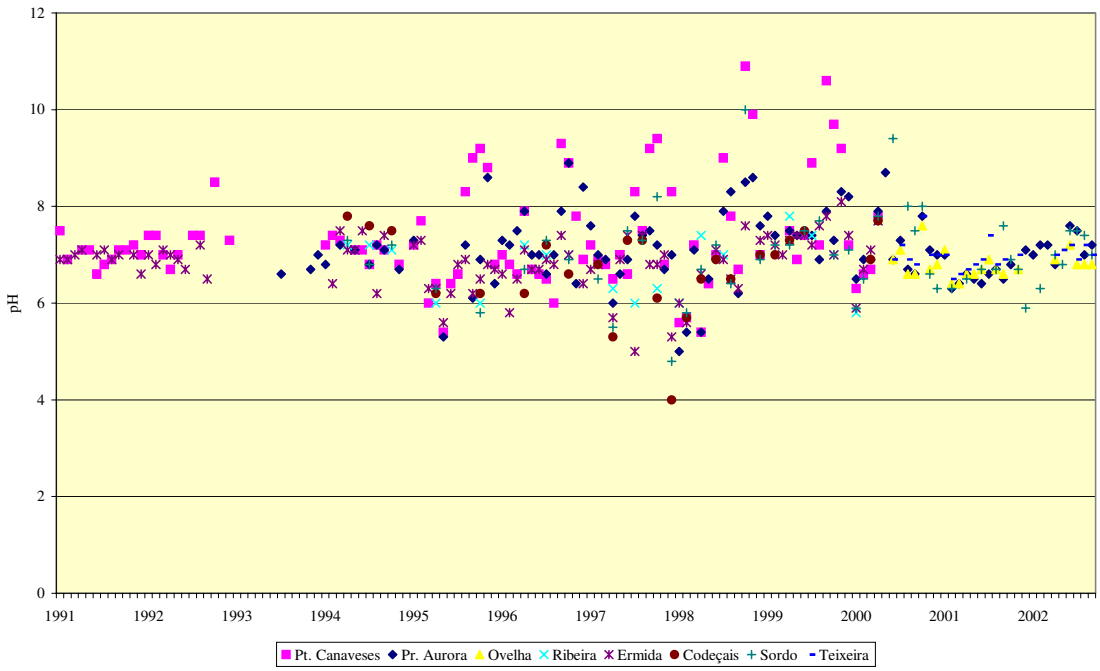


Figura III.13.5 – Valores de pH registado nas estações de monitorização da qualidade da água.

Embora a análise do pH se veja complicada porque nem todos os resultados se referem às mesmas condições de determinação (determinações de campo e determinações de laboratório), verifica-se que o valor médio de pH é ligeiramente ácido apenas no rio Corgo (6.8 na estação de ermida e 6.61 na estação de Codeçais) e na ribeira de Seromenha (6.57), sendo ligeiramente básico nas restantes estações de qualidade da água (7.58 na estação de Ponte de Canaveses, 7.32 na estação de Praia Aurora, 7.6 na estação de Ovelha, 7.09 na estação do rio Sordo e 7.8 no rio Teixeira). De salientar a observação de valores localizados com pH muito básico, que ocorreram sobretudo na estação de Ponte de Canaveses e na estação do rio Sordo, e pH bastante ácido (4 na estação de Codeçais em Julho de 1997 - em concordância em valores também relativamente baixos nas restantes estações[3].

III.13.5.3 – Sólidos

A evolução do teor de Sólidos Suspensos Totais nas estações de qualidade da água consideradas é apresentada na Figura III.13.6.

[3] Registos de pH de campo

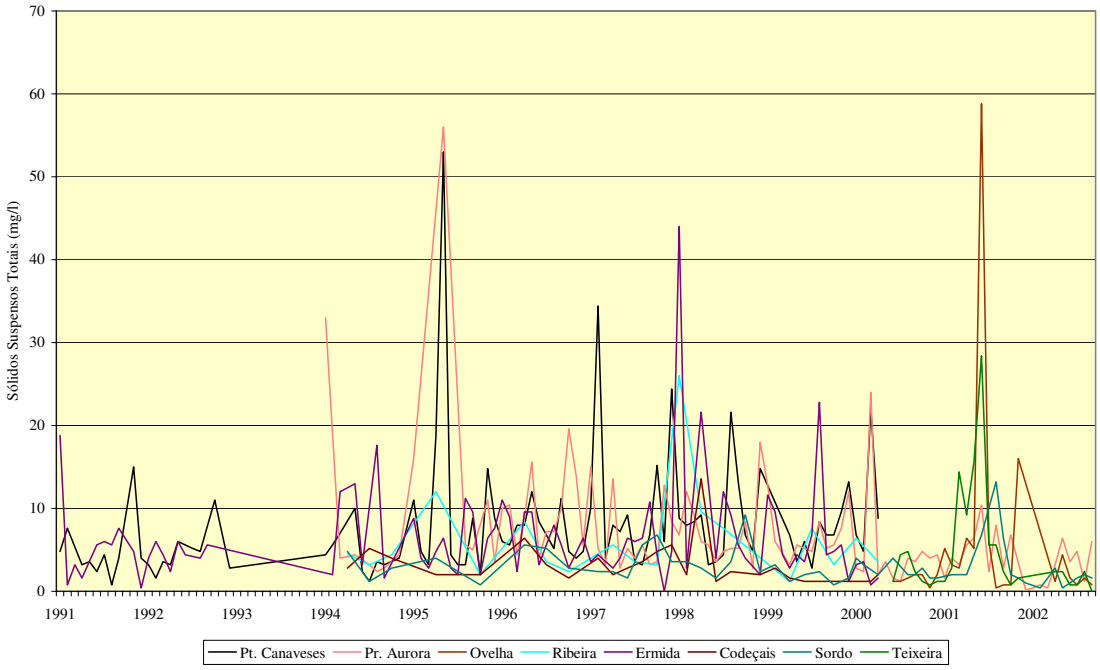


Figura III.13.6 – Sólidos Suspensos Totais (mg/l) nas estações de monitorização da qualidade da água.

Atingem-se pontualmente valores bastante elevados de SST, tendo-se registado o valor máximo de 58.8 mg/l no rio Ovelha.

Os valores médios, no entanto, são bastante mais reduzidos, sendo mais elevados no rio Tâmega (7-8 mg/l) e mais reduzidos na zona montante do rio Corgo (estação de Codeçais com 3.3 mg/l), no rio Sordo (3.0 mg/l) e no rio Teixeira (4.7 mg/l). Todos os valores registados respeitam as normas para uso na rega. Os valores médios e a grande maioria dos valores, exceptuando situações pontuais, respeitam as normas para Salmonídeos.

Os resultados para este parâmetro indicam uma água de boa qualidade com problemas localizados e não crónicos, provavelmente associados a situações de precipitação muito elevada e erosão.

III.13.5.4 – Carga Orgânica e Oxigénio Dissolvido

Os teores de oxigénio dissolvido, expressos em mg/l[4] e apresentados na Figura III.13.6, indicam evoluções similares para todas as estações ao longo do tempo.

O mínimo valor observado ocorreu em Julho de 1991 na estação de Ponte de Canaveses no rio Tâmega (4.2 mg/l). Até ao ano de 1999 continuam-se a verificar valores mínimos, no verão, entre 5 e 5.5 mg/l. Observou-se, no entanto, uma melhoria dos teores de oxigénio dissolvido, no que se refere aos teores mínimos anuais, que foram crescendo desde 1991 a 2002, sendo particularmente nítido o acréscimo entre 2000 e 2001.

Do mesmo modo, a partir do ano 2000, os teores de oxigénio dissolvido são adequados de acordo com os valores legais (VMR e VMA) para águas de salmonídeos, enquanto anteriormente a essa data tanto os valores mínimos como os valores médios colocavam em causa essa utilização.

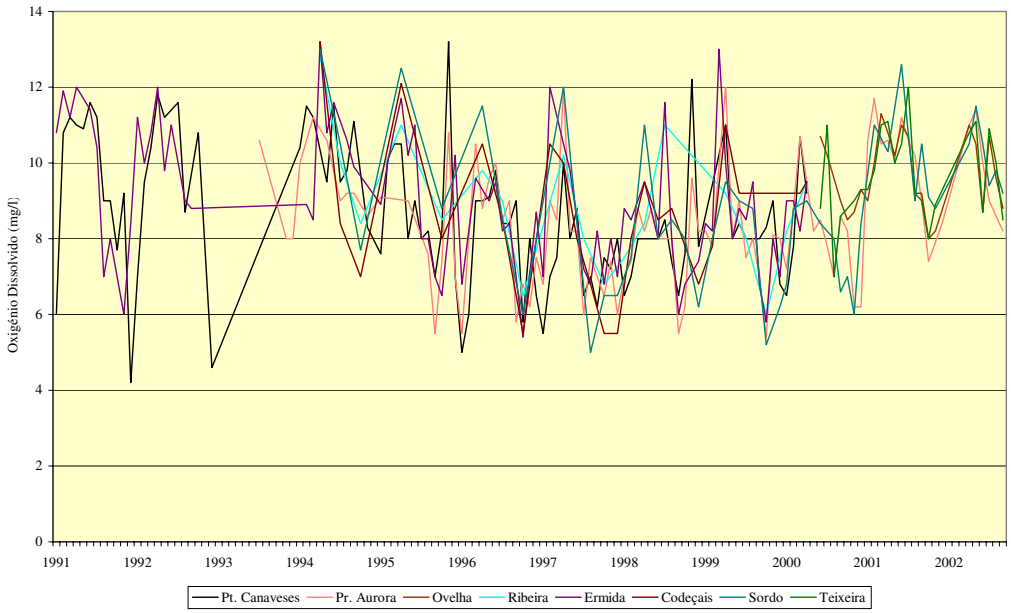


Figura III.13.7 – Oxigénio Dissolvido, expresso em mg/l O2, medido no laboratório, nas estações de monitorização da qualidade da água.

[4] Medições no laboratório

Na Figura III.13.8, pelo contrário, são apresentados os teores de oxigénio dissolvido expressos em percentagem de saturação e determinados na toma da amostra (Campo).

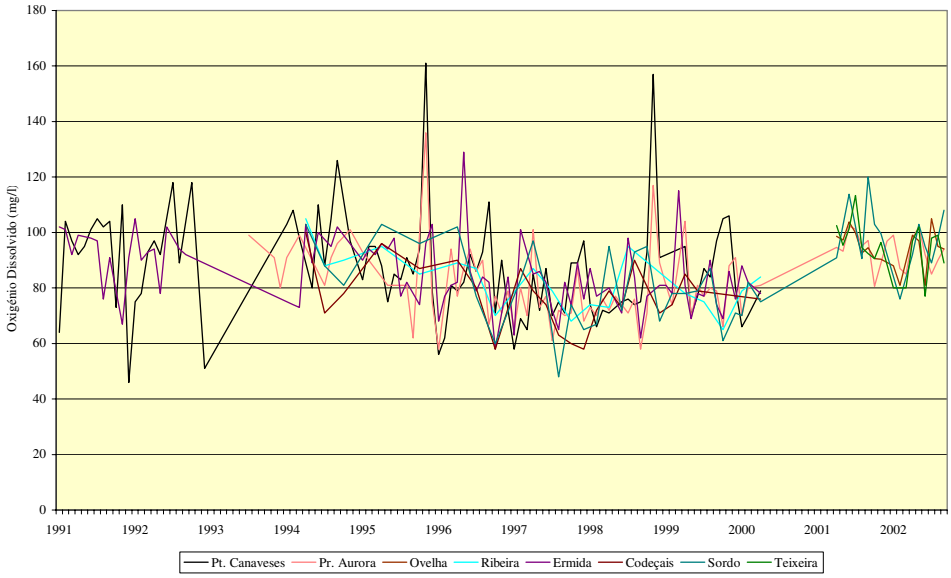


Figura III.13.8 – Oxigénio Dissolvido, expresso em percentagem de saturação, nas estações de monitorização da qualidade da água

Os resultados expressos em percentagem de saturação confirmam a melhoria das condições nos anos de 2001 e 2002, situando-se sempre acima do VMA para os Objectivos Ambientais para a Qualidade Mínima das águas superficiais. A melhoria nos teores de oxigénio permite que se tenha passado de uma situação em que a água em todas as linhas de água respeitava apenas tratamento nível A2 (tratamento físico e desinfecção de acordo com D.L. 236/98), para o uso de águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano, para uma situação actual em que se exige apenas tratamento de nível A1 (tratamento físico-químico e desinfecção de acordo com o D.L.236/98).

A evolução recente nos teores de oxigénio dissolvido poderá reflectir a evolução que também ocorreu recentemente no parâmetro Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5), tal como pode ser verificado na Figura III.13.8, onde se nota um claro decréscimo dos níveis registados, nas estações disponíveis nessa data. A série de valores de Carência Química de Oxigénio (CQO) pode ser consultada, por sua vez, na Figura III.13.9.

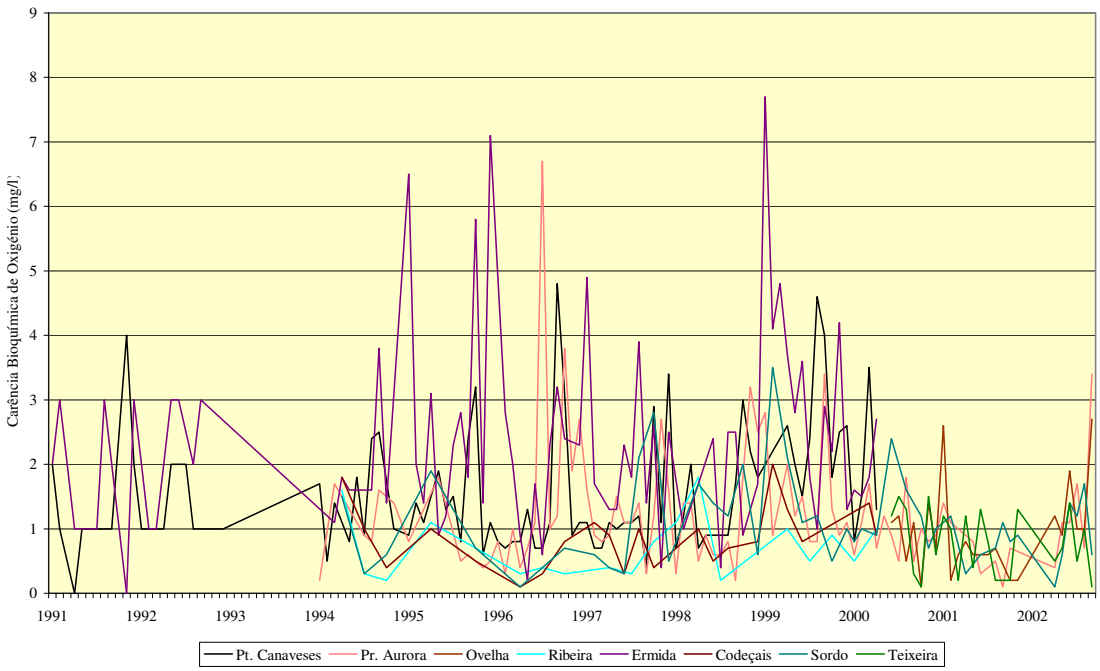


Figura III.13.9 – Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5), registado nas estações de monitorização da qualidade da água.

Antes de 2001 ocorriam valores elevados de CBO5, com o valor máximo de 7.7 na estação de Ermida, no rio Corgo, em Agosto de 1998. Os valores mais elevados foram registados sobretudo na estação de Ermida, no rio Corgo, e nas estações de qualidade da água de Ponte de Canaveses e Praia Aurora, ambas no rio Tâmega.

Até 2001 os registos mais elevados excediam o VMA dos Objectivos Ambientais de Qualidade Mínima (5 mg/l). Após 2001 os registos cumprem esse VMA tal como o VMR de águas para salmonídeos, requerendo também apenas nível de tratamento A1 para ser utilizado como origem de água para abastecimento humano.

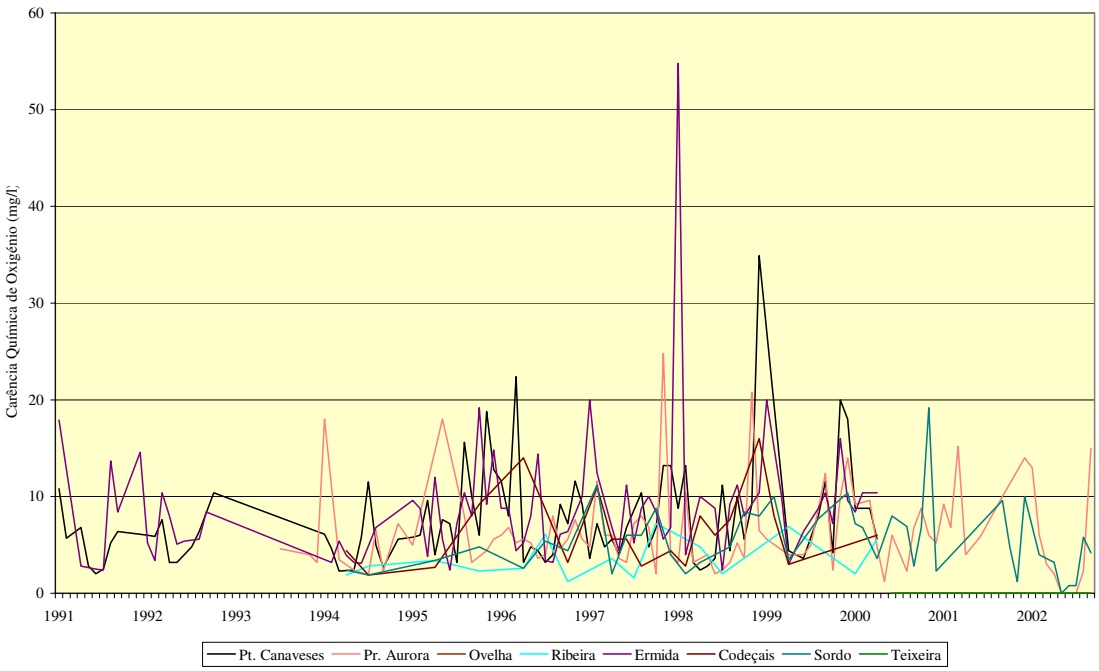


Figura III.13.10 – Carência Química de Oxigénio (CBO5), registado nas estações de monitorização da qualidade da água.

III.13.5.5 – Parâmetros Microbiológicos

As contagens de coliformes fecais e coliformes totais, tal como representadas nas Figuras III.13.11 e III.13.12, mostram uma melhoria gradual mas ligeira da qualidade da água relativamente à contaminação microbiológica em todas as estações excepto na ribeira de Seromenha e em Ermida-Corgo. De realçar que as contagens de coliformes fecais e coliformes totais na albufeira do Sordo, que se destinam a abastecimento humano, são as que apresentam valores mais reduzidos.

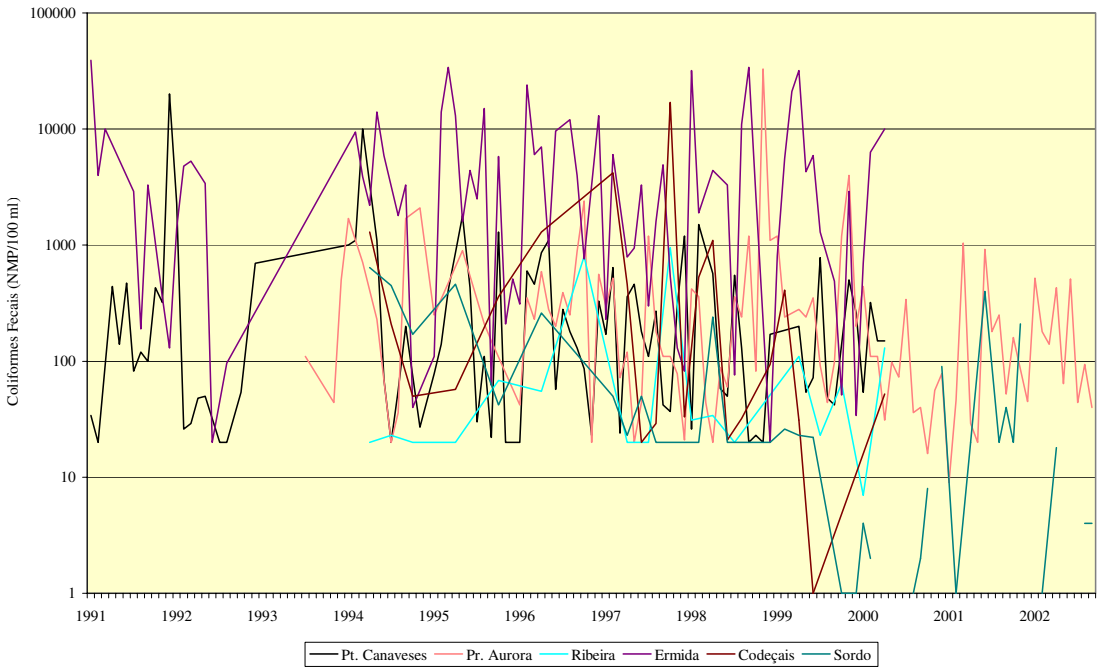


Figura III.13.11 – Coliformes Fecais (NMP/100 ml)

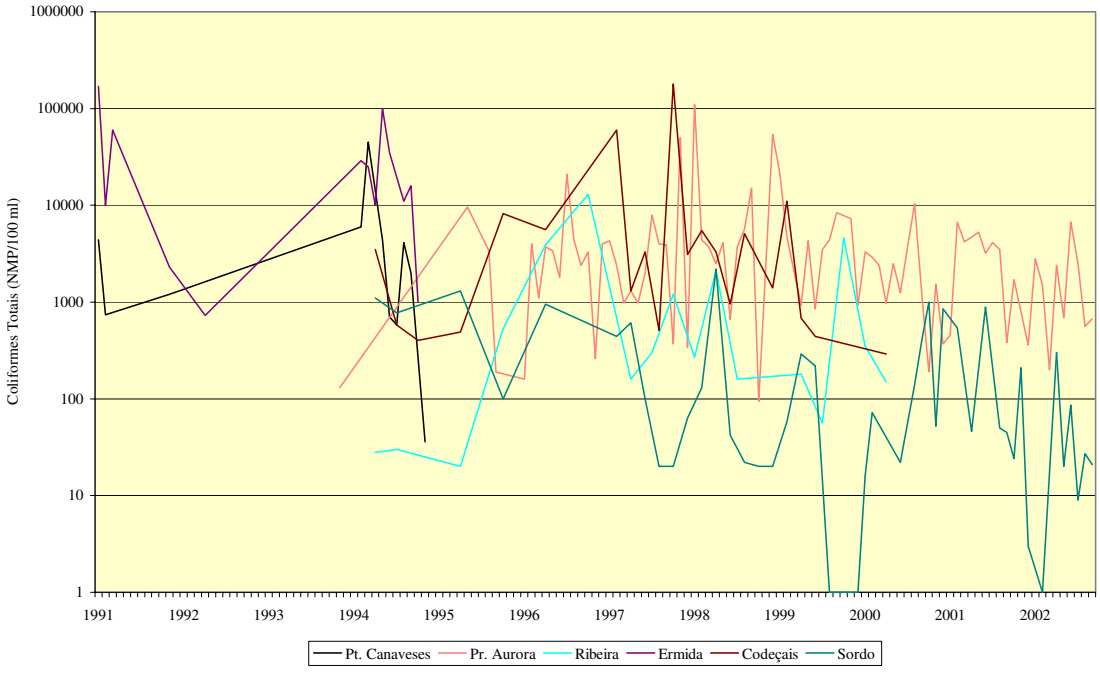


Figura III.13.12 – Coliformes Totais (NMP/100 ml)

Os teores de coliformes fecais e totais, de uma forma geral, atingiriam os valores mais elevados nas estações de qualidade da água de Ponte de Canaveses e Ermida-Corgo. Os níveis mais baixos registaram-se, pelo contrário, na ribeira de Seromenha e sobretudo na Albufeira do Sordo.

As águas na albufeira do Sordo necessitam de nível de tratamento A2 para serem utilizadas como fonte de água superficial para abastecimento humano, enquanto a qualidade da água nas restantes linhas de água exigiria nível de tratamento A3 (tratamento físico, químico de afinação e desinfecção de acordo com o D.L. 236/98).

III.13.5.6 – Metais Pesados

Na Quadro seguinte encontram-se sintetizados os resultados de monitorização dos principais metais nas estações de qualidade de água da área em estudo.

Estação	Nome	Cu (µg/l)	Cu Diss (µg/l)	Pb (µg/l)	Cd (µg/l)	Cr (µg/l)	Hg (µg/l)	Zn (µg/l)
06I/02	Pt. Canaveses	17.5 (10.0-20.0)	8.2 (0.7-20.0)	4.0	2.0	15.0	0.010	16.8 (15.0-40.0)
06I/04	Pr. Aurora	100.0	3.0	7.3 (1.1-12.0)	0.6 (0.1-1.0)	1.3 (0.3-2.0)	0.299 (0.030-0.500)	15.0
06I/06	Cab. Ovelha	-	2.9 (0.0-3.0)	-	-	-	-	15.0
06J/01	Ribeira	20.0	-	-	-	-	-	15.0
06K/01	Ermida-Corgo	15.0 (5.0-20.0)	8.9 (1.4-20.0)	4.0	3.5 (2.0-5.0)	12.5 (10.0-15.0)	0.010 (0.010-0.010)	18.4 (15.0-64.0)
06K/03	Codeçais	-	3.0	-	-	-	-	15.0
06K/04	Alb. Sordo	100.0	-	8.4 (1.1-12.0)	0.7 (0.1-1.0)	1.7 (0.3-2.0)	0.350 (0.050-0.500)	-
07J/04	Foz Teixeira	-	2.6 (0.0-3.0)	-	-	-	-	15.8 (15.0-30.0)

Quadro III.13.8 – Síntese dos principais metais pesados, Valor médio e gama de variação

Relativamente a cada parâmetro verificam-se as seguintes situações:

- Cobre – Os níveis de cobre total são baixos nas estações de Ponte de Canaveses, Ribeira e Ermida-Corgo, respeitando os Objectivos Mínimos de Qualidade da Água, os VMA e VMR para rega e o VMR para Salmonídeos. As medições realizadas nas estações de Pr. Aurora e Albufeira do Sordo são reportadas com o valor constante de 0.1 mg/l, valor que, caso não expresse o limite de detecção, indica níveis elevados deste metal pesado, iguais à norma para Objectivos Mínimos de Qualidade da Água (100 µg/l) e que excede o VMR para salmonídeos (40 µg/l) e os valores VMR e VMA dos níveis de tratamento A1 e A2, respeitando apenas o VMR para nível de tratamento A3 (1 mg/l);
- Chumbo – Todos os resultados para este metal pesado respeitam todas as normas de qualidade de água consideradas, incluindo o VMA para os Objectivos Mínimos de Qualidade da Água e o VMA para as águas doces superficiais destinadas ao abastecimento humano (50 µg/l);
- As concentrações de cádmio em todas as análises realizadas respeitam o VMA para os Objectivos Mínimos de Qualidade da Água (10 µg/l) e as normas VMR e VMA para rega, respectivamente 10 µg/l e 50 µg/l. As concentrações obtidas na albufeira do Sordo são inferiores ao VMA para as águas doces superficiais destinadas ao abastecimento humano (5 µg/l), embora o valor máximo registado iguale o respectivo VMR (1 µg/l);
- Crómio – As concentrações para este elemento são sempre inferiores a todas as normas legais consideradas;
- Mercúrio – Os valores mais elevados de concentração deste metal pesado são inferiores aos VMA para os Objectivos Mínimos de Qualidade da Água e para as águas doces superficiais destinadas ao abastecimento humano (1 µg/l). Os valores mais elevados reportados na estação de Praia Aurora e Albufeira do Sordo igualam, mas não excedem o VMR das águas doces superficiais destinadas ao abastecimento humano (0.5 µg/l);
- As concentrações de zinco são significativamente inferiores a todas as normas para os usos considerados possíveis para as águas superficiais na área em estudo.

III.13.6 – CONCLUSÃO

As linhas de água consideradas apresentam características similares. São águas relativamente frias, de pH próximo da neutralidade.

Os teores de oxigénio reflectem uma melhoria das condições desde o ano 2000, tendo passado a partir dessa data a ser adequados para o uso em águas de salmonídeos. A melhoria do teor de oxigénio resulta, em princípio de uma redução dos níveis de carga orgânica (CBO5). Da mesma forma se tem notado uma melhoria dos parâmetros microbiológicos coliformes fecais e coliformes totais.

Os resultados de análise de metais pesados, embora escassos em número de amostras, indicam níveis adequados para todos os elementos. Apenas no caso do cobre os níveis registados poderão potencialmente indicar a existência de problemas de qualidade de água em algumas linhas de água.

III.14 – EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA SEM O PROJECTO

Geologia

Com a não concretização do projecto em análise, não se prevê que haja alteração significativa da vertente geológica, principalmente do que se refere aos recursos geológicos.

Solos e Ocupação do Solo

Dada a ocupação actual dos solos e o tipo de práticas agrícolas presentes nesta região, prevê-se que na ausência da construção do projecto, os solos com aptidão agrícola, localizados de uma forma dispersa continuem a ser utilizados apenas com fins de subsistência, sem qualquer aproveitamento económico relevante e com tendência para o seu abandono, pois são trabalhados pelas pessoas mais idosas.

A área atravessada pelos corredores não apresenta características favoráveis à prática de uma agricultura intensiva

Ecologia

A área onde os traçados em estudo se localizam é, na sua maior parte, classificada como Sítio Alvão/Marão, incluído na Lista Nacional de Sítios (1.ª fase, Resolução do Conselho de Ministros n.º142/97). Esta classificação compromete o Estado Português a proteger os valores naturais da área, compatibilizando outras actividades com a manutenção desses mesmos valores, numa perspectiva de desenvolvimento sustentado. Esta situação não faz prever um crescimento urbano ou industrial acentuado. No entanto, admitindo a confirmação das tendências actuais, é possível que ocorra um abandono progressivo dos ecossistemas agrícolas e agro-florestais e que haja aumento de construção.
Em síntese, seria de esperar que o mosaico rural agrícola e florestal mantivesse o seu aspecto geral, favorecendo a manutenção da fauna e flora presentes.

Ambiente Sonoro

Relativamente à vertente do ruído a não concretização do novo IP4 terá como principal efeito o agravamento dos níveis sonoros gerados no actual IP4 e na restante rede viária, EN101, EN15 e EN313. Esta situação não terá efeitos negativos muito significativos no IP4, visto que a envolvente ao IP4, no

troço em análise, não se apresenta muito ocupada em termos marginais. Nos locais onde se observam edificações perto do traçado, localizam-se a cotas em relação à rasante que proporcionam a sua protecção. Quanto ao troço a alargar, o seu não alargamento será, em termos acústicos, uma situação mais favorável para os receptores presentes, embora actualmente já se encontrem expostos a níveis de ruído elevados (km 1+700, km 2+000, km 2+500) e com o alargamento ficaram mais próximas da fonte de ruído.

Quanto à restante rede viária a degradação dos níveis de serviço implica maiores níveis de ruído, o que será uma situação negativa para as localidades marginais à rede viária.

Áreas Regulamentares

As áreas regulamentares e condicionadas incluídas nos PDM pretendem a preservação e valorização das características ecológicas, agrícolas dos locais mais sensíveis, assim como a protecção de infra-estruturas. Prevê-se que esta situação seja enfatizada na futura revisão do PDM.

Embora se perspective que caso o novo IP4 não seja concretizado, os futuros PDM, como forma de pressão, incorporem novos corredores rodoviários.

Sócio-economia

A não concretização deste projecto terá implicações negativas a curto prazo no actual IP4 e consequentemente nos seus utentes, uma vez que de uma forma geral serão mantidas as suas actuais condições de circulação. Podem no entanto, vir a ser realizadas algumas melhorias pontuais ao nível do pavimento e reforço de sinalização e fiscalização.

De seguida apresentam-se as características do actual IP4 que, na ausência do projecto, tenderão a deteriorar-se:

- Condições de segurança rodoviária;
- Frequentes situações de congestionamento, devido ao elevado tráfego de pesados;
- Sinistralidade preocupante.

Com a entrada em exploração do IP3 (prevista para o final de 2004), e que permitirá ligação ao actual IP4 em Vila Real, prevê-se uma descontinuidade nas condições de circulação entre a A4 e o IP3 (ambos com características de auto estrada) pela passagem obrigatória pelo IP4 (que possui perfil de 1X1 via e, ocasionalmente, via de lentos).

Quanto à rede viária existente, serão mantidas as actuais condições de circulação, constituída por vias nacionais e municipais com frequentes congestionamentos, de reduzida segurança rodoviária e pedonal, em particular na travessia frequente dos vários aglomerados populacionais.

De seguida indicam-se os níveis de serviço da actual rede viária, a qual apresenta fraca capacidade de escoamento, de acordo com elementos fornecidos pela empresa responsável pelo Estudo de Tráfego. A metodologia seguida para obter estes valores não entra em linha de conta com a velocidade de circulação na rede viária, e considerou que estas vias apresentam 70% de zonas com proibição de ultrapassar.

Rede Viária	Níveis de Serviço
IP4 – Padronelo – Campeã / Quintã	E
IP4 – Campeã / Quinta – Parada de Cunhos	E
IP4 – Parada de Cunhos – Vila Real	E
EN101 – Padronelo – Teixeira	C
EN101 – Teixeira – Mesão Frio	D
EN101 – Mesão Frio – Peso da Régua	E
EN2 – Peso da Régua – Vila Real	C
EN313 – Peso da Régua – Vila Real	C

Fonte: Tis.pt, 2004

Quadro III.14.1 – Níveis de Serviços Previstos na Rede Viária Sem Concretização do Novo IP4

Os níveis de serviço apontados embora se considerem um pouco sobreavaliados, tenderão à agravar-se em relação aos actuais.

Por outro lado, a não construção do prolongamento da A4 implica a não destruição de parcelas agrícolas nem a criação de impactes negativos na paisagem e possível comprometimento com a componente turística.

Quanto aos sectores económicos, prevê-se a continuação da tendência actual – abandono progressivo da agricultura à excepção da actividade vitivinícola que se prevê estável, sector secundário sem expressão e sector terciário em desenvolvimento gradual.

Paisagem

Prevê-se uma degradação embora que moderada na envolvente paisagística, decorrente da construção já perspectivada de novos parque eólicos na serra do Marão. Na envolvente paisagística onde se desenvolvem a Solução 3 e Alternativa 3A, se for construído o IC26 haverá uma degradação da paisagem envolvente significativa. Se tal não acontecer prevê-se que sejam preservados os valores paisagísticos actualmente presentes.

Património

Relativamente à vertente patrimonial, com a não concretização do projecto em análise não se prevê que ocorram afectações ou alterações significativas ao nível da vertente patrimonial.

Recursos Hídricos

A projecção da situação de referência encontra-se analisada no Capítulo IV.13.

CAPÍTULO IV

AVALIAÇÃO DE IMPACTE

IV.1 – INTRODUÇÃO

Relativamente à metodologia geral para a avaliação dos impactes, para cada solução e alternativas são referidos os impactes, positivos e negativos, sobre o ambiente, nas perspectivas do presente e do futuro e nas fases de construção e exploração, destacando-se os aspectos potencialmente geradores de danos graves.

Os impactes para cada solução e alternativa foram avaliados em função dos seus efeitos face à situação de referência, nas fases de construção e exploração, o que permite a comparação e ponderação dos impactes para cada descritor relativamente a cada traçado possível.

A análise dos impactes sempre que possível teve em conta os seguintes aspectos: fase de ocorrência, sentido, magnitude, amplitude geográfica, reversibilidade, duração, grau de confiança, possibilidade de minimização, efeito sinergético. Os impactes residuais são identificados no capítulo VI e após aplicação das medidas de minimização.

A escala de magnitude para classificação dos impactes apresentará três níveis e que serão:

- Não Significativo;
- Significativo;
- Muito Significativo

No final da análise de cada descritor, é apresentada a análise comparativa das várias soluções traçado.

Em seguida apresenta-se uma matriz para a avaliação dos impactes em cada descritor, a aplicar.

Fase de Ocorrência	Fase de Construção Fase de Exploração
Sentido	Positivo Negativo
Magnitude	Pouco Significativo Significativo Muito Significativo
Amplitude Geográfica	Local Regional Nacional Internacional
Reversibilidade	Reversível Irreversível
Duração	Temporário Permanente
Grau de Confiança	Certo Incerto
Possibilidade de Minimização	Sim Não
Efeito Sinergético	Não Sim (ex: com os recursos hídricos)

Quadro IV.1.1 – Matriz de Avaliação dos Impactes

Após a identificação dos impactes em cada descritor, foi feita uma avaliação dos impactes na sua globalidade, de uma forma integrada, de modo, a identificar as sinergias entre os impactes verificados. A análise realizou-se em paralelo, com a troca de informação das várias especialidades envolvidas. Foram também referenciados os impactes cumulativos com outros projectos e infra-estruturas.

Refere-se que a Alternativa 4B dado apresentar uma extensão muito reduzida (cerca 700 m) e ter como objectivo permitir apenas a conjugação da Alternativa 4A com a Alternativa 2B será apresentada avaliação específica, apenas para os casos em que ocorram impactes considerados negativos. Esta abordagem tem como o objectivo facilitar a análise comparativa, uma vez que esta será complicada devido ao elevado número de soluções e alternativas em apreço.

Para a avaliação de impactes assim como para a elaboração do estudo torna-se relevante sublinhar que todas as Soluções (1, 2, 3 e 4) terminam junto ao nó do IP3, apresentando um troço comum desde sensivelmente a localidade de próximo de Parada de Cunhos sendo assim e de modo a facilitar a sua análise assume-se no troço comum a quilometragem da Solução 2 visto a partir dos pontos de junção (ver Descrição do Projecto).

IV.2 – IMPACTES NO CLIMA

Os impactes verificados a este nível podem ser resumidos aos impactes microclimáticos que se poderão sentir localmente.

Quanto às alterações climáticas geradas pela reflexão do pavimento da estrada, pela destruição de alguma vegetação em zonas florestais e pela acumulação de alguns gases na atmosfera resultantes dos veículos automóveis não serão significativas, a este nível.

Também não são expectáveis alterações no regime local dos ventos devido ao efeito barreira gerado por algumas infra-estruturas.

No que respeita ao nevoeiro, nas zonas mais abrigadas do vento, poderá verificar-se em determinados períodos do dia a formação de nevoeiros.

De um modo geral, não são significativas as alterações induzidas no clima pela construção do novo IP4.

Durante a fase de construção e mais especificamente durante a movimentação de terras a suspensão de poeiras afectará as condições de visibilidade. Esta situação constitui um impacte negativo, junto aos aglomerados urbanos e nos locais onde o traçado se desenvolve junto à rede viária existente. Este efeito será no entanto temporário, de abrangência local e reversível.

IV.3 – IMPACTES NA GEOLOGIA

IV.3.1. – INTRODUÇÃO

Com base na situação de referência e nas características específicas dos traçados, procedeu-se à identificação e avaliação dos principais impactes decorrentes da implantação de cada uma das soluções / alternativas.

Para a área em análise verifica-se que a afectação de recursos geológicos e hidrogeológicos não será relevante para a avaliação que se segue.

Os principais efeitos prendem-se com o destino dos materiais escavados excedentes e as alterações da geomorfologia local e consequente instabilidade dos materiais presentes.

Enquanto que a instabilidade dos materiais nos taludes de aterro e escavação pode em parte ser obviada com o recurso a técnicas de engenharia mais ou menos elaboradas, que se podem repercutir no custo final da obra e em impactes na vertente da paisagem mais ou menos evidentes, a deposição do volume estimado de materiais sobrantes (que se apresentará em seguida) já não depende exclusivamente de soluções de engenharia mais ou menos elaboradas.

Para a deposição dos materiais há que garantir áreas suficientes, ambientalmente adequadas, e economicamente viáveis em termos de gestão económica da empreitada, o que numa obra com extensão da presente tem que ser seriamente ponderado, pois não será viável o transporte de materiais de uma zona inicial ou intermédia do traçado, para uma área localizada no final do mesmo.

Dada a sensibilidade ambiental/ paisagística da envolvente aliada ao relevo extremamente acidentado este problema não será de fácil resolução.

IV.3.2 – BALANÇO E MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS

Com base no estudo rodoviário e estudo geológico e geotécnico apresenta-se em seguida um quadro resumo com o balanço da movimentação de terras para todas as soluções e para as várias conjugações possíveis.

	PLENA VIA E NÓS			**TÚNEIS**	**BALANÇO FINAL (m^3)**
Conjugação das sol.	**Escavação (m^3)**	**Aterro (m^3)**	**Decapagem (m^3)**	**Volume Excedente (m^3)**	
Solução 1	8.965.350	4.707.922	565.355	975.250	**5.232.678**
Solução 1 + (2B)	8.992.099	4.832.770	577.119	975.250	**5.134.579**
Solução 2	7.328.476	3.640.394	495.248	1.116.200	**4.804.282**
Solução 2 + 2B	7.355.225	3.765.242	507.032	1.116.200	**4.706.183**
Solução 2+ 2A	7.794.048	3.563.430	492.297	1.050.200	**5.280.818**
Solução 2+2A+2B	7.820.796	3.685.477	504.081	1.050.200	**5.185.519**
Solução 3	8.057.147	3.934.924	527.916	1.517.675	**5.639.898**
Solução 3+2B	8.083.896	4.020.928	523.388	1.451.675	**5.514.643**
Solução 3 +2A	8.522.718	3.855.160	524.965	1.517.675	**6.185.233**
Solução 3+2A+2B	8.549.467	3.980.007	536.749	1.517.675	**6.087.135**

Quadro IV.3.1 – Balanço de Terras

	PLENA VIA E NÓS			TÚNEIS	BALANÇO FINAL (m^3)
Conjugação das sol.	Escavação (m^3)	Aterro (m^3)	Decapagem (m^3)	Volume Excedente (m^3)	
Solução 3+3A+2B	7.976.019	4.025.378	540.347	1.517.675	**5.468.316**
Solução 3+3A+2A	8.414.841	3.820.766	525.612	1.517.675	**6.111.750**
Solução 3+3A+2A+2B	8.441.590	3.945.614	537.395	1.517.675	**6.013.651**
Solução 4	9.025.700	4.588.215	583.932	1.679.100	**6.116.585**
Solução 4+2B	9.052.448	4.713.062	595.716	1.613.100	**5.952.486**
Solução 4+3A	10.534.612	5.243.620	670.452	1.679.100	**6.970.092**
Solução 4+3A+2B	10.561.361	5.368.468	682.236	1.613.100	**6.805.993**
Solução 4+4A	8.899.761	3.924.252	386.061	1.789.100	**6.803.215**
Solução 4 + 4A+2B	10.383.854	4.463.861	603.364	1.723.100	**7.643.093**
Solução 4+3A+4A+2B	10.532.359	4.613.345	621.782	1.723.100	**7.642.114**

Quadro IV.3.1 – Balanço de Terras (cont.)

Dos valores apresentados no quadro anterior, confirma-se que o volume de materiais sobrantes para todos os traçados possíveis é muito elevado. Os impactes não se farão sentir no ambiente geológico propriamente dito, mas terão repercussões significativas ao nível do descritor da paisagem, da ecologia, eventualmente dos recursos hidrícos, ambiente sonoro e sócio-economia. Para estes últimos descritores a fase de construção será especialmente penalizadora, pois será necessário um elevado número de veículos pesados para efectuar o transporte dos materiais. Esta situação promoverá o aumento do ruído perto das localidades, a degradação da qualidade de vida das populações por via da degradação das condições de circulação na rede viária e aumento de poeiras no ar.

Assim e devido ao grande desequilíbrio de materiais, que qualquer dos traçado apresenta o impacte será negativo muito significativo, de abrangência geográfica local a concelhia, certo, irreversível e de difícil minimização.

A título de exemplo refere-se que tomando como altura média do 10 m no local de depósito, a área necessária para a deposição dos materiais sobrantes variará entre 42 ha e 76 ha, consoante a solução de traçado a optar.

Dos valores apresentados no quadro anterior observa-se que a Solução 2 conjugada com a Alternativa 2B não apresentam diferenças significativas entre si e são as que apresentam menos quantidade de

material sobrante (4,7 Mm^3 e 4,8 Mm^3) e que todos os traçados conjugando a Solução 4 e Alternativa 4A são os traçados que apresentam maior volume de terras sobrantes.

IV.3.3 – ESCAVAÇÕES

Para o descritor da geologia e uma vez que não há afectação evidente de recursos é durante a fase de construção e nos primeiros anos de exploração que os impactes assumem um carácter preponderante, pois é nesta fase que se processam as maiores intervenções na envolvente, sendo que a adequação das soluções técnicas e sua adequada implementação serão determinantes para a minimização de impactes e condições de segurança de circulação na via.

Face ao referido anteriormente, o modo como as várias soluções de traçado se implantarão no terreno são preponderantes para a análise e avaliação de impactes. Assim, será importante desde já identificar para cada solução a localização das escavações e aterro mais significativos.

De acordo com a implantação das soluções de traçado em estudo, verifica-se que os trechos de escavação previstos apresentam, em algumas situações, dimensões significativas, superiores a 20 m de altura ao eixo, atingindo-se, no máximo (Alternativa 2A) os 40 m. Para além disso, grande parte das escavações ocorrem em situações de meia encosta, originando desenvolvimento muito significativo dos taludes, os quais atingem com alguma frequência alturas entre 30 m a 50 m, chegando no máximo aos 80 m de altura (Solução 4).

As características de desmonte dos materiais geológicos ao longo das soluções do traçado estão intimamente relacionadas com a natureza das formações e com o estado de alteração e de fracturação dos maciços rochosos.

Com base nas observações de campo relativas à litologia e estrutura dos maciços a escavar, ao estado de alteração e fracturação correspondentes e com os resultados dos trabalhos de prospecção disponíveis nesta fase do estudo, foi feita uma avaliação da escavabilidade dos terrenos interessados pelas zonas de escavação.

A estimativa foi efectuada considerando-se que a situação de desmonte com meios mecânicos (escavável ou ripável) incluiria desde a utilização de meios mecânicos de menor potência

(retroescavadoras, pás escavadoras, giratórias) até à utilização de tractores pesados de rasto de elevada potência, equipados de ripper.

Face à dimensão da obra consideraram-se taludes de escavação de grande altura, altura superior a 20 m (para informação complementar deverá ser consultado o Volume III – Estudo Geológico e Geotécnico)

Face às formações geológicas presentes, serão as zonas de xistos que maiores risco comportam, quando as camadas apresentam orientação semelhante ao plano de corte, mas também pela rápida alteração que os xistos apresentam, quando expostos às intempéries, transformando-se rapidamente em argilas.

Nos quadros que se seguem apresenta-se a localização dos taludes de maiores dimensões, formações geológicas da área interceptada, indicação se existe ou não desmonte a fogo. Identificam-se através do símbolo ▼ os trechos com maior risco de erosão e ocorrência de desabamentos.

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Desmonte a fogo >75%	OBSERVAÇÕES
SOLUÇÃO 1					
0+390 – 0+550	γπm	20	26		-
1+400 – 1+700	γπm	11	48		-
1+750 – 1+950	γπm	19	30		-
2+450 – 2+680	γπm	7	35		-
2+820 – 3+100	γπm	10	45		-
3+680 – 4+100	γπm	25	36		-
4+250 – 4+580	γπm	12	20		-
4+800 – 4+900	γπm	17	44		-
5+270 – 5+700	γπm	15	34		-
5+800 – 6+320	γπm	15	42		Redes
6+700 – 7+100 ▼	D_{SA}	28	33	X	Eventuais redes, pregagens e betão projectado
7+550 – 7+950 ▼	D_{SA} / γq	16	48	X	Eventuais redes, pregagens e betão projectado
8+050 – 8+280 ▼	D_{SA}	19	34	X	Eventuais redes, pregagens e betão projectado
9+260 – 9+470 ▼	D_{SA}	20	28	X	Eventuais redes, pregagens e betão projectado

Quadro IV.3.2 – Localização dos Taludes de Escavação (H> 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e localização das principais Zonas de Desmonte a Fogo - Solução 1

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Desmonte a fogo >75%	OBSERVAÇÕES
SOLUÇÃO 1					
16+430-16+850 ▼	D_E	21	41		Eventual betão projectado e pregagens
17+620-17+920 ▼	D_E	17	32		-
18+100-18+400 ▼	D_E	16	44		Eventual betão projectado e pregagens
18+700-19+200 ▼	D_E	21	42		Eventual betão projectado e pregagens
19+560-19+840 ▼	D_E	10	33		-
20+225-20+750 ▼	D_E / γap	22	22	X	-
22+240-22+630	γmg	19	32	X	Redes
22+660-23+730	γmg	21	20	X	-
25+600-26+000	γmg	14	24		-
26+100-26+500	γmg	15	32		-
26+750-27+488	γmg	17	38		Eventual betão projectado e pregagens
25+900-26+250	γmg	21	36		Eventuais pregagens e betão projectado
**29+150-30+000* ▼	D_E / P	25	25	X	Eventuais pregagens e redes

Notas: At – Aterros; Al – Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzitos e conglomerados; D_E – Xistos; PI – Grauvaques e xistos; R_P – Grauvaques e xistos; γπm / γmg – Granitos;

* *Quilometragem coincidente com a Solução 2 encontra-se a itálico*

Quadro IV.3.2 – Localização dos Taludes de Escavação (H> 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e localização das principais Zonas de Desmonte a Fogo - Solução 1 (cont.)

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Desmonte a fogo >75%	OBSERVAÇÕES
SOLUÇÃO 2					
1+100 – 1+420	γπm	13	20		-
1+700 – 2+420	γπm	20	48		Eventuais pregagens e betão projectado
3+400 – 3+800	γπm	25	54		2 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
4+350 – 4+550	γπm	35	50	X	Redes
5+700 – 5+900	γπm	25	50	X	Redes
6+300 – 6+710	γπm	17	48		Muro no TE
7+000 – 7+180	γπm	14	24		3 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
7+500 – 7+900	γπm	18	32	X	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
8+000 – 8+320	γπm	5	34		Redes
8+425 – 8+550 ▼	D_V / D_{SA}	10	24	X	3 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)

Quadro IV.3.3 – Localização dos Taludes de Escavação (H> 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e localização das principais Zonas de Desmonte a Fogo - Solução 2

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Desmonte a fogo >75%	OBSERVAÇÕES
SOLUÇÃO 2					
8+650 – 9+020 ▼	D_V / D_{SA}	10	32	X	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
9+350 – 9+540 ▼	D_{SA} / S_{CA}	15	40	X	5 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
9+560 – 9+830 ▼	S_{CA} / O_{PA}	5	24	X	3 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
16+170-16+510 ▼	P_I / D_E	6	24		-
16+910-18+450 ▼	D_E	20	27		-
20+780-21+470 ▼	D_E	21	22		-
24+600-25+000	γmg	11	32		-
25+090-26+250	γmg	21	36		Eventuais pregagens e betão projectado
29+150-30+000 ▼	D_E / P_I	25	25	X	Eventuais pregagens e redes

Notas: At – Aterros; Al – Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzitos e conglomerados; D_E – Xistos; PI – Grauvaques e xistos; R_P – *Grauvaques e xistos; γπm / γmg – Granitos.

Quadro IV.3.3 – Localização dos Taludes de Escavação (H> 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e localização das principais Zonas de Desmonte a Fogo - Solução 2 (cont.)

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Desmonte a fogo >75%)	OBSERVAÇÕES
ALTERNATIVA 2A					
0+010 – 0+300	γmg	30	20	X	Redes
1+150 – 1+650	γmg	17	36		-
1+660 – 2+300	γmg	40	43	X	Redes

Notas: At – Aterros; Al – Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzitos e conglomerados; D_E – Xistos; PI – Grauvaques e xistos; R_P – Grauvaques e xistos; γπm / γmg – Granitos.

Quadro IV.3.4 – Localização dos Taludes de Escavação (H> 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e localização das principais Zonas de Desmonte a Fogo - Alternativa 2A

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Desmonte a fogo >75%)	OBSERVAÇÕES
ALTERNATIVA 2B					
0+440 – 1+540 ▼	P_I / D_E	19	20		Muro TD

Notas: At – Aterros; Al – Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzitos e conglomerados; D_E – Xistos; PI – Grauvaques e xistos; R_P – Grauvaques e xistos; $\gamma\pi m$ / γmg – Granitos.

Quadro IV.3.5 – Localização dos Taludes de Escavação (H> 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e localização das principais Zonas de Desmonte a Fogo - Alternativa 2B

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Desmonte a fogo >75%)	OBSERVAÇÕES
SOLUÇÃO 3					
1+360 – 1+700	γπm	28	32	X	4 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
1+720 – 2+000	γπm	11	24		3 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
2+100 – 2+400	γπm	13	50		
4+670 – 5+060	γπm	26	50	X	Eventuais redes, Betão Projectado e Pregagens
5+180 – 5+420	γπm	22	40	X	Eventuais redes, Betão Projectado e Pregagens
5+580 – 5+730	γπm	17	42		Eventuais redes, Betão Projectado e Pregagens
5+860 – 6+080	γπm	13	40		3 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
6+800 – 7+120	γπm	12	25		3 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
7+140 – 7+280	γπm	11	42	X	Redes
7+325 – 7+460	γπm	22	35	X	Redes
7+480 – 7+620	γπm	12	50	X	Redes
7+750 – 7+960	γπm	13	64	X	2 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H); Redes
7+980 – 8+140	γπm	5	32	X	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
8+375 – 8+580	γπm	15	24		3 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
9+880 – 10+090	γπm	13	24		-
12+500-12+910	γπm	23	28	X	2 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H); Redes, Betão Projectado e Pregagens
13+290-13+700	γπm	18	40		-
19+270-19+530 ▼	D_E	21	32	X	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
19+950-20+130 ▼	PI	18	32	X	Redes
20+410-20+620 ▼	PI	15	40	X	Redes
20+680-20+810 ▼	PI	10	34	X	Redes

Quadro IV.3.6 – Localização dos Taludes de Escavação (H> 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e localização das principais Zonas de Desmonte a Fogo - Solução 3

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Desmonte a fogo >75%)	OBSERVAÇÕES
SOLUÇÃO 3					
21+360-21+580 ▼	D_E	8	24	X	-
21+920-22+560 ▼	D_E	20	24		-
17+535-18+450 ▼	D_E	20	27		-
20+780-21+470 ▼	D_E	21	22		-
24+600-25+000	γmg	11	32		-
25+090-26+250	γmg	21	36		Eventuais pregagens e betão projectado
**29+150-30+000* ▼	D_E / PI	25	25	X	Eventuais pregagens e redes

Notas: At – Aterros; Al – Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzitos e conglomerados; D_E – Xistos; PI – Grauvaques e xistos; R_P – Grauvaques e xistos; γπm / γmg – Granitos;

**Quilometragem coincidente com a Solução 2 encontra-se a itálico*

Quadro IV.3.6 – Localização dos Taludes de Escavação (H> 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e localização das principais Zonas de Desmonte a Fogo - Solução 3 (cont.)

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Desmonte a fogo >75%	OBSERVAÇÕES
ALTERNATIVA 3A					
1+640 – 1+770	γπm	8	40		-
1+910 – 2+280	γπm	28	33		4 Paredes ancoradas no TE / 2 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
2+740 – 3+000	γπm	14	40		-
3+020 – 3+330	γπm	28	50	X	-
4+340 – 4+500	γπm	7	26		Redes
4+660 – 4+810	γπm	16	42	X	Redes

Notas: At – Aterros; Al – Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzitos e conglomerados; D_E – Xistos; PI – Grauvaques e xistos; R_P – Grauvaques e xistos; γπm / γmg – Granitos.

Quadro IV.3.7 – Localização dos Taludes de Escavação (H> 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e localização das principais Zonas de Desmonte a Fogo - Alternativa 3A

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Desmonte a fogo >75%	OBSERVAÇÕES
SOULUÇÃO 4					
1+360 – 1+700	γπm	28	32	X	4 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
1+720 – 2+000	γπm	11	24		3 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
2+100 – 2+400	γπm	13	50		
4+670 – 5+060	γπm	26	50	X	Eventuais redes, Betão Projectado e Pregagens
5+180 – 5+420	γπm	22	40	X	Eventuais redes, Betão Projectado e Pregagens
5+580 – 5+730	γπm	17	42		Eventuais redes, Betão Projectado e Pregagens
5+860 – 6+080	γπm	13	40		3 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
6+800 – 7+120	γπm	12	25		3 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
7+140 – 7+280	γπm	11	42	X	Redes
7+325 – 7+460	γπm	22	35	X	Redes
7+480 – 7+620	γπm	12	50	X	Redes
7+750 – 7+960	γπm	13	64	X	2 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H): Redes
7+980 – 8+140	γπm	5	32	X	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
8+375 – 8+580	γπm	15	24		3 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
9+900-10+225	γπm	10	38		-
10+210-10+900	γπm	11	25	X	Redes
12+850-13+290	γπm / D_{SA}	13	50	X	-
13+300-13+870 ▼	γπm / D_{SA}	24	65		3 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
14+060-14+290 ▼	O_{PA} / S_{CA}	16	33		Eventuais redes, Betão Projectado e Pregagens
14+750-14+970 ▼	S_{CA}	23	50	X	Redes
15+600-15+940 ▼	O_{PA}	20	58	X	3 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H) e Redes
16+060-16+240 ▼	O_{PA} / O_{QA}	12	50		Redes
16+300-16+470 ▼	D_E	6	25		Redes
20+650-21+260 ▼	D_E / D_V	10	24		3 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
21+400-21+590 ▼	D_E	17	52		-
22+030-22+400 ▼	D_E	15	24		3 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
22+750-23+250 ▼	D_E	11	50		-
24+870-25+120 ▼	D_E	14	45	X	-
27+590-27+700 ▼	P_I	8	48	X	Eventuais redes e Pregagens
27+750-27+950 ▼	P_I	16	56	X	Eventuais redes e Pregagens
28+060-28+430 ▼	P_I	20	57	X	Redes e Pregagens; 2 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
29+400-29+720	γmg	21	35	X	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
29+800-30+040	γmg	14	32		4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
30+170-30+430	γmg	21	80		4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)

Quadro IV.3.8 – Localização dos Taludes de Escavação (H> 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e localização das principais Zonas de Desmonte a Fogo - Solução 4

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Desmonte a fogo >75%	OBSERVAÇÕES
SOULUÇÃO 4					
32+670-33+080	γmg / γq	28	65	4	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
33+085-33+530	γmg	15	50		-
25+837-26+250	γmg	21	36		Eventuais pregagens e betão projectado
**29+150-30+000* ▼	D_E / P_I	25	25	X	Eventuais pregagens e redes

Notas: At – Aterros; Al – Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzitos e conglomerados; D_E – Xistos; PI – Grauvaques e xistos; R_P – Grauvaques e xistos; γπm / γmg – Granitos;

**Quilometragem coincidente com a Solução 2 encontra-se a itálico*

Quadro IV.3.8 – Localização dos Taludes de Escavação (H> 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e localização das principais Zonas de Desmonte a Fogo - Solução 4 (cont.)

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Desmonte a fogo >75%	OBSERVAÇÕES
ALTERNATIVA 4A					
0+930-1+220 ▼	D_E	18	50		4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
3+150-3+330 ▼	D_E	25	42		4 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
3+830-4+050 ▼	D_E	16	48		-
4+225-4+470 ▼	D_E	10	24		3 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
5+290-5+810 ▼	P_I	29	52	X	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H) e Redes
5+980-6+370 ▼	P_I	24	40	X	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
6+570-6+800 ▼	P_I	30	72	X	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H) e Redes
7+440-7+610 ▼	P_I	29	45	X	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
7+860-8+150 ▼	P_I	27	64		4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
10+160-10+310 ▼	R_P	28	35		-
11+380-11+420 ▼	P_I / R_P	26	24	X	3 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
11+520-11+750 ▼	R_P	25	42	X	4 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
11+940-12+020 ▼	R_P	6	48	X	-
12+520-12+770 ▼	P_I	19	43		Eventuais redes e Pregagens
12+900-14+145 ▼	P_I	31	36	X	3 Paredes ancoradas no TE e TD a 3/1 (V/H)

Notas: At – Aterros; Al – Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzitos e conglomerados; D_E – Xistos; PI - Grauvaques e xistos; R_P – Grauvaques e xistos; γπm / γmg – Granitos.

Quadro IV.3.9 – Localização dos Taludes de Escavação (H> 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e localização das principais Zonas de Desmonte a Fogo - Alternativa 4A

Da análise dos quadros anteriores, constata-se que serão inúmeros os troços que será necessário recorrer a taludes de escavação de grande altura. A fase de construção será a mais critica, pois será a altura em que as superfícies estarão mais expostas e sujeitas aos agentes erosivos e por isso mais sujeitas a desabamentos. Estas situações terão consequências mais gravosas, quanto maior for a dimensão do talude e mais próximo de localidades ou da rede viária existente se verificarem. Salienta-se que na área em análise ocorrem vastas áreas com elevados riscos de erosão, como se constata da observação do Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3)-06 – RAN e REN.

	Solução 1	**Solução 2**	**Alternativa 2A**	**Alternativa 2B**	**Solução 3**	**Alternativa 3A**	**Solução 4**	**Alternativa 4A**
Extensão de Desmonte a fogo (m)	3075	2605	930	-	4015	460	5955	2905
Zona com Elevada Probabilidade de instabilidade	4415	4375	-	1100	4095	-	5160	5130

**Quilometragem coincidente com a Solução 2 encontra-se a itálico*

Quadro IV.3.10 – Extensão com Desmonte a Fogo e Extensão das Zonas com Maior Probabilidade de Desabamentos

Chama-se a atenção para o facto dos valores indicados no quadro anterior, serem meramente indicativos e estão subavaliados, pois só se reportam aos troços em que os taludes de escavação têm uma altura superior a 20 m.

Da análise do quadro anterior verifica-se que solução que apresentará maior desmonte a fogo será a Solução 4, seguida da Solução 3, depois da Solução 1 e finalmente da Solução 2.

Relativamente às Alternativas 2A vs Solução 2, verifica-se que no troço correspondente a Solução 2 apresenta uma extensão de desmonte a fogo de 1160 m (km 25+090- km 26+250), enquanto que a Alternativa apresenta uma extensão de 960 m.

Quanto a Alternativa 2B não é esperada desmonte a fogo, enquanto que para a Solução 2 no trecho correspondente é estimada uma extensão com desmonte a fogo de 850 m (km 29+150-30+000).

Para Alternativa 3A, para o trecho correspondente da Solução 3 é estimada uma extensão de 340 m (km 1+360 – km 1+700) e para a Alternativa 460 m.

A Alternativa 4A apresenta uma extensão estimada de desmonte a fogo de 2 905 m enquanto que a Solução 4 no trecho correspondente apresenta uma extensão de 1530 m.

No que se refere às zonas com maior probabilidade de desabamento, verifica-se que a Solução 4 é a que apresenta uma maior extensão com esse risco, seguida da Solução 1 e 2 com uma diferença pouco significativa, sendo a Solução 3 a que menor extensão apresenta.

Quanto às alternativas observa-se que a Alternativa 2A não apresenta zonas com elevada probabilidade de desabamento, enquanto que a Solução 2 na quilometragem correspondente apresenta uma extensão de 850 m. A Alternativa 2B apresenta uma extensão de 1100 m e a Solução 2 na quilometragem correspondente apresenta um valor de 850 m. Para a Alternativa 3A e Solução 3 na quilometragem correspondente não existem zonas com elevado riso de desabamento. Quanto à Alternativa 4A a extensão é manifestamente mais desvantajosa em relação à Solução 4 na quilometragem correspondente.

Importa agora identificar, face ao acima exposto, a proximidade às localidade e infra-estruturas já existentes, pois será nesses locais, que o desmonte a fogo e os desabamentos (escavação a meia encosta) terão efeitos negativos potenciados.

No quadro que se segue apresenta-se para cada solução e alternativa os referidos trechos.

Solução / Alternativa	Desmonte a Fogo (km)	Risco de Desabamento (km)
Solução 1	20+225 - 20+750 Foz / Currais 22 +240 – 23+ 730 - IP4 e Arrabães **29+150- 30+000* Junto ao limite Oeste do aeródromo	16 +430 – 16 + 850 - Pepe – armazéns e vacaria
Solução 2	5+700- 5+900 Candemil 7+500-7+900- Casal – Ansiães 29+150- 30+000 Junto ao limite Oeste do aeródromo	--
Alternativa 2A	1+600- 2+300 IP4 e EM Relvas – Parada de Cunhos	
Alternativa 2B	--	--
Solução 3	4+670-5+060 – 6 Edificações 12+500-12+910- Póvoa / Granja 19 +270 -19+530 – Montes / Malhada Grande 21+360 – 21+580 –Parada **29+150- 30+000* Junto ao limite Oeste do aeródromo	19 +270 -19+530 – Montes / Malhada Grande 21+360 – 21+580 -Parada
Alternativa 3A	--	--
Solução 4	4+670-5+060 – 6 Edificações 29+ 400 - 29+ 720 – Barreiro 32+670 - 33+080 – CM 1347 **29+150- 30+000* Junto ao limite Oeste do aeródromo	20+650-21+660 – CM 1309
Alternativa 4A	12+900 – 14+145 Zona a Leste do aeródromo	

*Quilometragem coincidente com a Solução 2 encontra-se a itálico

Quadro IV.3.11 – Identificação dos locais com Desmonte a Fogo e Extensão das Zonas com Maior Probabilidade de Desabamentos

Não há uma diferença acentuada entre as várias soluções quanto à proximidade a locais sensíveis, sendo que as Soluções 1 e 2 são ligeiramente mais penalizadas em relação às restantes.

Salienta-se que em relação ao desmonte apenas estão identificadas os trechos com desmontes a fogo em mais de 75 %, pelo que existem outros locais onde também haverá desmonte a fogo mas em menor percentagem.

IV.3.4 – ATERROS

Em função das características topográficas da zona atravessada, e face à implantação das várias soluções, em grande parte em situações de meia encosta, constata-se que os trechos em aterro apresentam com frequência dimensões significativas, com alturas máximas ao eixo de 30 m, e atingindo em alguns casos alturas apreciáveis nos taludes, da ordem dos 50 m.

Nos quadros que se seguem apresenta-se uma síntese das principais características das zonas de aterro de maior dimensão no qual é referido, entre outras, a sua localização, a altura máxima dos aterros ao eixo e, quando necessário, os trabalhos de reforço da fundação.

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÃO GEOLÓGICA NA FUNDAÇÃO	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	Localização de edificações prox. do Aterro	OBSERVAÇÕES
0+315 – 0+410	γπm	10		-
0+540 – 0+790	γπm	21	0+700 (IP4) ▼	Muro em Terra Armada TD
1+970 – 2+480	γπm	22		-
2+580 – 2+850	γπm	16		-
3+080 – 3+270	γπm	16		-
3+300 – 3+650	γπm	15		Muro em Terra Armada TE
5+480 – 5+850	γπm	8		-
7+900 – 8+080	DS_A	28		-
8+250 – 8+400	DS_A	19		-
8+530 – 8+810	DS_A	27		-

Quadro IV.3.12 – Características das Zonas de Aterro de maior dimensão (H≥8m) – Solução 1

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÃO GEOLÓGICA NA FUNDAÇÃO	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	Localização de edificações prox. do Aterro	OBSERVAÇÕES
9+840 – 10+070	SC_A	13		-
15+600 – 15+810	D_E	17		-
17+920 – 18+120	D_E	21		-
19+820 – 20+360	D_E	19		-
20+840 – 21+080	Al / γmg	11	20 + 840 ▼	NF a pequena profundidade, colocação de camada drenante
21+100 – 21+800	γmg	11		Muro em Terra Armada TD
23+730 – 24+240	γmg	18		-
24+450 – 24+900	γmg	30		-
25+880 – 26+230	γmg	15		Muro em Terra Armada TE
26+650 – 26+770	γmg	10		-
*27+550 – 29+180	γmg / P_I	21	28 + 300 ▼	Muro em Terra Armada TE e TD
*31+650 – 32+285	D_E	14		-

NOTAS: NF – Nível freático; At – Aterros; Al - Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzitos e conglomerados; D_E – Xistos; PI – Grauvaques e xistos; R_P – Grauvaques e xistos; γπm / γmg – Granitos

▼ – zona em que o risco de desabamento com maior probabilidade de consequências negativas, nos bens e Pessoas (exteriores à obra)

Quilometragem referente à Solução 2 encontra-se a itálico

Quadro IV.3.12 – Características das Zonas de Aterro de maior dimensão (H≥8m) – Solução 1 (cont.)

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÃO GEOLÓGICA NA FUNDAÇÃO	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	Localização de edificações prox do Aterro	OBSERVAÇÕES
1+400 – 1+700	γπm	11		-
3+230 – 3+410	γπm	24		-
4+180 – 4+350	γπm	20		-
5+620 – 5+710	γπm	11		-
5+840 – 5+940	γπm	8		Muro em Terra Armada TD
7+110 – 7+480	Al / γπm	23		NF próximo da superfície; Camada Drenante na base e Muros em Terra Armada TD
7+750 – 8+320	γπm	10	7+900 ▼	Muro em Terra Armada TD
9+925 – 9+950	OP_A	15		-
19+080 – 19+430	D_E / $γA_P$	26		-

Quadro IV.3.13 – Características das zonas de aterro de maior dimensão (H≥8m) – Solução 2

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÃO GEOLÓGICA NA FUNDAÇÃO	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	Localização de edificações prox do Aterro	OBSERVAÇÕES
22+230 – 23+040	γmg	14		-
23+210 – 23+490	γmg	22		-
24+990 – 25+110	γmg	11		-
27+550 – 29+180	γmg / P_I	21	28 + 300 ▼	Muro em Terra Armada TE e TD
31+650 – 32+285	D_E	14		-

NOTAS: NF – Nível freático; At – Aterros; Al - Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} - Quartzitos; O_{QV} - Quartzitos e conglomerados; D_E - Xistos; PI - Grauvaques e xistos; R_P - Grauvaques e xistos; γπm / γmg - Granitos.

▼ – zona em que o risco de desabamento com maior probabilidade de consequências negativas, nos bens e Pessoas (exteriores à obra)

Quadro IV.3.13 – Características das zonas de aterro de maior dimensão (H≥8m) – Solução 2 (cont.)

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÃO GEOLÓGICA NA FUNDAÇÃO	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	Localização de edificações prox do Aterro	OBSERVAÇÕES
3+850 – 4+953	γmg	19	4+600 ▼	-

NOTAS: NF – Nível freático; At – Aterros; Al – Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} - Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzitos e conglomerados; D_E – Xistos; PI – Grauvaques e xistos; R_P – Grauvaques e xistos; γπm / γmg – Granitos.

▼ – zona em que o risco de desabamento com maior probabilidade de consequências negativas, nos bens e Pessoas (exteriores à obra)

Quadro IV.3.14 – Características das zonas de aterro de maior dimensão (H≥8m) – Alternativa 2A

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÃO GEOLÓGICA NA FUNDAÇÃO	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	Localização de edificações prox do Aterro	OBSERVAÇÕES
0+000 – 0+430	P_I	11		Muro em Terra Armada TD
1+920 – 2+200	Al / Co / D_E	25		-
3+160 – 3+620	D_E	15	3+200 ▼	-
3+750 – 3+940	D_E / γπmg	9	3+900 ▼	-

NOTAS: NF – Nível freático; At – Aterros; Al – Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzitos e conglomerados; D_E – Xistos; PI – Grauvaques e xistos; R_P – Grauvaques e xistos; γπm / γmg – Granitos.

▼ – zona em que o risco de desabamento com maior probabilidade de consequências negativas, nos bens e Pessoas (exteriores à obra)

Quadro IV.3.15 – Características das zonas de aterro de maior dimensão (H≥8m) – Alternativa 2B

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÃO GEOLÓGICA NA FUNDAÇÃO	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	Localização de edificações prox do Aterro	OBSERVAÇÕES
1+510 - 1+620	γπm	10		-
1+970 - 2+100	γπm	17		Muro em Terra Armada TE
2+210 - 2+500	γπm	15	2+450 EN 101 ▼	Muros em Terra Armada TE
5+060 - 5+250	γπm	12		-
7+230 - 7+620	γπm	17		-
7+800 - 8+010	γπm	10		Muro em Terra Armada TD
8+980 - 9+170	Al/Co / γπm	22		Camada drenante na base
9+720 - 9+980	γπm	10		-
13+400 - 13+850	γπm	14		Muro em Terra Armada TE
18+900 - 19+100	D_E	29		Muro em Terra Armada TD
19+080 – 19+430	D_E / γA_P	26		-
22+230 – 23+040	γmg	14		-
23+210 – 23+490	γmg	22		-
24+990 – 25+110	γmg	11		-
**27+550 – 29+180*	γmg / P_I	21	28 + 300 ▼	Muro em Terra Armada TE e TD
**31+650 – 32+285*	D_E	14		-

NOTAS: NF – Nível freático; At – Aterros; Al – Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzitos e conglomerados; D_E – Xistos; PI – Grauvaques e xistos; R_P – Grauvaques e xistos; γπm / γmg – Granitos;

▼ – zona em que o risco de desabamento com maior probabilidade de consequências negativas, nos bens e Pessoas (exteriores à obra)

**Quilometragem referente à Solução 2 encontra-se a itálico*

Quadro IV.3.16 – Características das zonas de aterro de maior dimensão (H≥8m) – Solução 3

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÃO GEOLÓGICA NA FUNDAÇÃO	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	Localização de edificações prox do Aterro	OBSERVAÇÕES
0+200 - 0+350	γπm	17	-	-
1+175 - 1+920	γπm	16	-	-
2+950 - 3+020	γπm	11	-	-
3+310 - 3+420	γπm	11	-	-

NOTAS: NF – Nível freático; At – Aterros; Al – Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzitos e conglomerados; D_E – Xistos; PI – Grauvaques e xistos; R_P – Grauvaques e xistos; γπm / γmg – Granitos

Quadro IV.3.17 – Características das zonas de aterro de maior dimensão (H≥8m) – Alternativa 3A

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÃO GEOLÓGICA NA FUNDAÇÃO	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	Localização de edificações prox do Aterro	OBSERVAÇÕES
1+510 - 1+620	γπm	10		-
1+970 - 2+100	γπm	17		Muro em Terra Armada TE
2+210 - 2+500	γπm	15	2+450 EN 101 ▼	Muros em Terra Armada TE
5+060 - 5+250	γπm	12		-
7+230 - 7+620	γπm	17		-
7+800 - 8+010	γπm	10		Muro em Terra Armada TD
8+980 – 9+175	γπm / Al / Co	23		NF a pequena profundidade
10+170 – 10+570	γπm	28		-
10+580 – 10+710	γπm	9	10 + 580 ▼	-
10+900 – 11+310	γπm	26		Muro em Terra Armada TD
13+270 – 13+420	γπm	8		-
15+225 – 15+350	SC_A	10		-
16+180 – 16+350	OQ_A / D_E	14		Muro em Terra Armada TE
16+410 – 16+710	D_E	17		Muro em Terra Armada TE
22+350 – 22+620	Al / Co / D_E	16	22+500 ▼	NF a pequena profundidade
22+700 – 22+800	D_E	11		-
24+100 – 24+410	D_E	12		Muro em Terra Armada TD
27+930 – 28+060	P_I	28		Muro em Terra Armada TD
28+200 – 28+340	P_I	8		-
33+520 – 33+610	γmg	9		-
27+550 – 29+180	γmg / P_I	21	28 + 300 ▼	Muro em Terra Armada TE e TD
31+650 – 32+285	D_E	14		-

NOTAS: NF – Nível freático; At – Aterros; Al – Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzitos e conglomerados; D_E – Xistos; PI – Grauvaques e xistos; R_P – Grauvaques e xistos; γπm / γmg – Granitos;

▼ – zona em que o risco de desabamento com maior probabilidade de consequências negativas, nos bens e Pessoas (exteriores à obra)

**Quilometragem referente à Solução 2 encontra-se a itálico*

Quadro IV.3.18 – Características das zonas de aterro de maior dimensão (H≥8m) – Solução 4

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÃO GEOLÓGICA NA FUNDAÇÃO	ALTURA MÁXIMA AO EIXO (m)	Localização de edificações prox do Aterro	OBSERVAÇÕES
0+100 – 0+520	D_E	12	-	-
1+120 – 1+420	D_E	26	-	-
5+340 – 5+460	P_I	9	-	-

NOTAS: NF – Nível freático; At – Aterros; Al – Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzit

Quadro IV.3.19 – Características das zonas de aterro de maior dimensão (H≥8m) – Alternativa 4A

Em face das observações efectuadas no reconhecimento de superfície e nos resultados dos trabalhos de prospecção, prevê-se, nesta fase, que, de um modo geral, após efectuada a remoção da "terra vegetal" os terrenos deverão possuir boas características para a fundação dos aterros, não se prevendo problemas de estabilidade ou assentamentos para as alturas de aterro previstas, desde que sejam salvaguardadas as questões de estabilidade de fundação em zonas de declive acentuado.

No que se refere à fundação de aterros em zonas de declive acentuado, resultantes de situações a meia encosta, é necessário salvaguardar as questões de estabilidade, podendo estes troços ser os que maiores riscos apresentaram em termos de desabamentos. As zonas aluvionares e coluvionares serão também as que maiores condicionalismos apresentarão em termos e estabilidade. Estes trechos estão assinalados a amarelo nos quadros anteriores.

Para além de uma pequena quantidade de materiais constituintes dos depósitos de aterro, aluvio-coluvionares e de vertente, em princípio de menor qualidade geotécnica, os materiais escavados serão compostos por solos de alteração dos maciços graníticos (saíbros) e xisto-grauvacóide, misturas de solos e rocha, resultantes dos níveis rochosos mais alterados e materiais rochosos graníticos, xistosos, grauvacóides e quartzíticos resultantes das zonas medianamente alteradas a sãs e que serão utilizados na íntegra, pois todos os materiais escavados apresentam, na sua generalidade, aptidão geotécnica excelente a regular como materiais para a execução das diferentes partes dos aterros (parte inferior do aterro, corpo do aterro e parte superior do aterro).

No que se refere aos taludes de aterros, os efeitos negativos que possam surgir reportam-se à execução, os quais podem ser evitadas através de soluções de engenharia adequadas e sua correcta implementação. Os impactes negativos para o exterior da obra são reduzidos e muito pontuais. Não se verifica uma diferença significativa entre as várias soluções.

Os efeitos dos taludes de aterro terão impactes mais evidentes no descritor da paisagem, sócio-economia e uso do solo do que propriamente na vertente geológica.

IV.3.5 – FORMAÇÕES GEOLÓGICAS – COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Do ponto de vista das formações geológicas, e fazendo a comparação entre as várias soluções de traçado completas, verifica-se que todas as soluções interceptam terrenos tanto graníticos como xisto-grauváquicos e quartziticos, com graus de alteração bastante variáveis, originando, de um modo geral,

os mesmos tipos de materiais para os aterros. No entanto as combinações que incluem a Solução 4 e Alternativa 4A interessam em maior extensão terrenos metamórficos, constituídos maioritariamente por xistos argilosos, os quais apresentam menor qualidade como materiais para aterro e obrigam em muitos casos à adopção de inclinações menos acentuadas nos taludes devido à sua fracturação/folheamento geralmente acentuados.

Todas as soluções têm troços significativos com implantação a meia encosta, originando escavações e aterros de grande dimensão e com taludes extensos de execução algo difícil, e obrigando à execução de muitas estruturas de contenção tanto em escavação como aterro. No entanto, essa situação ocorre um pouco mais frequentemente nas Soluções 3 e 4 e de forma acentuada em quase toda a Alternativa 4A.

É ainda de assinalar que as Soluções 2 e 3, após o atravessamento da serra do Marão por meio de túnel, desenvolvem-se ao longo de uma extensão significativa (cerca de 6 000 m), de uma zona de cumeada, o que origina um traçado com escavações e aterros, em média, menores e sem os problemas de desenvolvimento dos taludes a meia encosta.

No que se refere às Obras de Arte especiais verifica-se que as Soluções 1 e 2 são as que implicam a execução de menor número de viadutos, uma vez que mesmo analisando apenas as Obras de Arte especiais necessárias para a execução das Soluções 3, 4 e Alternativa 4A, sem entrar com as combinações para corresponderem a um traçado total, verifica-se que as três soluções obrigam só por si à construção de maior número de viadutos.

Por fim, no que se refere aos túneis, embora as Soluções 1 e 2 tenham os túneis mais extensos, com uma extensão respectivamente de 5 200 m e 5 900 m, as Soluções 3 e 4 têm maior número de túneis (5 na Solução 3 e 7 na Solução 4), e a sua a sua extensão total é maior do que a dos túneis das Soluções 1 e 2, uma vez que a soma dos túneis da Solução 3 é de cerca de 7 250 m e a soma dos túneis da Solução 4 é de cerca de 7 750 m.

IV.3.6 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

A zona em apreço não é considerada uma área de elevada produtividade, no entanto verifica-se a existência de várias captações, privadas, para abastecimento público e exploração comercial.

Relativamente às soluções e alternativas de traçado em análise, numa fase preliminar foram considerados as captações para abastecimento Público e as captações das águas do Marão, pelo que os traçados não interferem com as mesmas, havendo já à partida uma preocupação com a minimização destes impactes. No entanto haverá sempre a afectação dos níveis freáticos, e que terão efeitos locais que devem ser analisados.

Deste modo, nos troços em granito, haverá uma potencial maior afectação dos aquíferos em particular os de porosidade associados a percolação de água nas zonas mais alteradas e superficiais (saibros), já que em profundidade o maciço encontra-se, em princípio, progressivamente menos alterado e as diaclases tendem a fechar, funcionando o maciço rochoso como barreira impermeável, impedindo a infiltração.

Nas zonas de escavação pode romper-se o equilíbrio hidrostático existente, intersectando-se o nível freático o que terá repercussões negativas nos pontos de água a jusante.

Nos depósitos aluvionares e aluvio-coluvionares surgem os aquíferos por porosidade, podendo também aparecer níveis de águas suspensas originados pela infiltração das águas superficiais e retenção em níveis menos permeáveis de composição silto-argilosa. Estas zonas aluvionares como estão associadas as áreas agrícolas possuem vários pontos de água para rega, pelo que a sua afectação será negativa.

No quadro que se segue apresenta-se a informação disponível relativamente aos níveis freáticos. Assinala-se com o símbolo "≈" a afectação do nível freático.

Para o caso em análise os níveis freáticos são superiores à cota dos túneis, pelo que só se prevê a sua afectação durante a fase de construção em que o túnel funcionará como dreno ou através dos poços de ataque para a realização dos túneis. Durante a fase de exploração dado que os túneis serão impermeabilizados, prevê-se a reposição dos níveis freáticos.

Localização / Solução (Km)	Traçado	Formações Interessadas	Nível freático (m)
Solução 1 (10+150)	Túnel	O_{PA}	-
Solução 1 (15+200)	Túnel	Dv / D_E	-
Solução 1 (17+330)	Viaduto	Al / D_E	2,00
Solução 2 (30+090)	Túnel	P_I	11,0
Solução 2 (30+385)	Túnel	P_I	-
Solução 2 (2+190)	Escavação	γπm	13,0 ≈
Solução 2 (4+770)	Viaduto	γπm	-
Solução 2 (10+000)	Túnel	O_{PA}	-
Solução 2 (24+100) Alt. 2A (0+675)	Viaduto	γmg	-
Solução 2 (26+680)	Viaduto	At / P_I	4,20
Solução 3 (0+700)	Viaduto	Co / Al / γπm	1,30
Solução 3 (4+105)	Viaduto	γπm	7,00
Solução 3 (4+050) *	Viaduto	γπm	-
Solução 3 (6+625)	Túnel	At / γπm	5,00
Solução 3 (10+410)	Túnel	γπm	-
Solução 3 (11+825)	Escavação	γπm	18,50
Solução 3 (14+060)	Túnel	D_{SA}	20,50 ≈
Solução 3 (19+380)	Escavação	At / D_E	-
Solução 2 (16+100) Solução 3 (21+180)	Viaduto	P_I	-
Solução 4 (17+400)	Viaduto	At / D_E	-
Solução 4 (18+060)	Túnel	D_E	25,50
Solução 4 (20+345)	Túnel	D_E	12,00
Solução 4 (20+785)	Escavação	D_E	-
Solução 4 (23+715)	Viaduto	At / D_E	-
Solução 4 (26+905)	Túnel	P_I	11,00
Solução 4 (28+165)	Escavação	P_I	-
Solução 4 (28+885)	Viaduto	At / P_I	-
Solução 4 (32+170)	Túnel	At / γmg / P_I	-

Quadro IV.3.20 – Localização dos Níveis Freáticos e sua eventual Afectação

Localização / Solução (Km)	Traçado	Formações Interessadas	Nível freático (m)
Solução 1 (26+570) Solução 2 (24+925) Alt. 2A (1+510) Solução 4 (33+440)	Escavação	γmg	-
Alt. 4A	Túnel	D_E	10,50
Alt. 4A	Viaduto	At / D_E	-
Alt. 4A	Escavação	P_I	-
Alt. 4A	Túnel	D_E	28,50
Alt. 4A	Escavação	Rp	-
Solução 4 (11+370)	Túnel	Co / γπm	6,30
Solução 4 (11+390)	Túnel	Co / γπm	6,50
Solução 4 (12+440)	Túnel	γπm	7,20
Solução 4 (12+450)	Túnel	γπm	7,30

Notas: At – Aterros; Al – Aluviões; Co – Coluviões; Dv – Depósitos de vertente; D_{SA} – Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} – Xistos e quartzitos; O_{PA} – Xistos; O_{QA} – Quartzitos; O_{QV} – Quartzitos e conglomerados; D_E – Xistos; PI – Grauvaques e xistos; R_P – Grauvaques e xistos; γπm / γmg – Granitos;

≈ - Eventual afectação do Nível Freático

Quadro IV.3.20 – Localização dos Níveis Freáticos e sua eventual Afectação (cont.)

Deve-se salientar que as Soluções 1 (km 25+900 da Sol. 2), 3 (km 17+535 da Sol.2), 4 (km 25+837 da Sol. 2) a partir dos pontos de junção se desenvolvem em troço comum com a Solução 2.

Da análise do quadro anterior, verifica-se que a afectação dos níveis freáticos e consequente impacte nos recursos hidrogeológicos em termos de disponibilidade do recurso não será significativo.

IV.3.7 – OUTROS RECURSOS GEOLÓGICOS

À parte dos recursos hidrogeológicos, do levantamento realizado dentro dos corredores em análise apenas se constatou a existência da Pedreira de Relvas a Sul de Parada de Cunhos.

Desde a fase inicial do presente estudo a existência da Pedreira constituiu uma condicionante desenvolvimento dos traçados. Na zona da pedreira encontram-se em análise os traçados das Soluções 1, 2 e 3 e o traçado da Alternativa 2A.

O traçado da Solução 2 não interfere com a área de protecção estando o limite a cerca de 350 m, como se observa na figura seguinte.

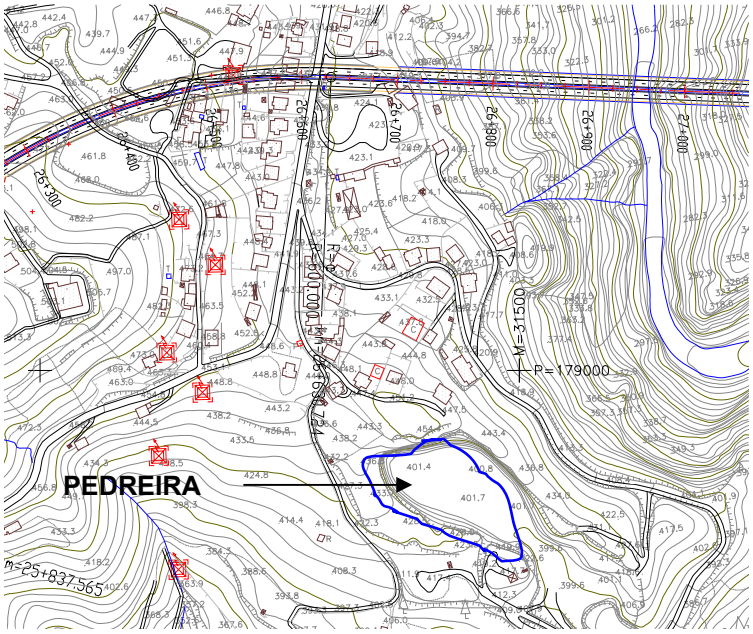


Figura IV.3.1 – Localização da Pedreira em relação à Solução 2

Relativamente à Alternativa 2A esta desenvolve-se em viaduto sobre a pedreira, é pretensão da Câmara de Vila Real aproveitar a área para um aterro de RIB (Resíduos Industriais Banais). Esta informação foi transmitida verbalmente e ainda não foram elaborados quaisquer estudos nesse sentido . Caso o RIB seja desenvolvido não haverá afectação do recurso.

Desta forma não prevê impactes nos recursos geológicos. Caso esta situação não se verifique, haverá a necessidade de recorrer à expropriação de parte da pedreira, sendo que a faixa a expropriar deverá respeitar as distâncias impostas legalmente. Esta situação em termos de impacte no recurso explorado não será significativa, pois a zona da pedreira em causa já se encontra explorada. Sendo que frente de exploração se situa para Sul.

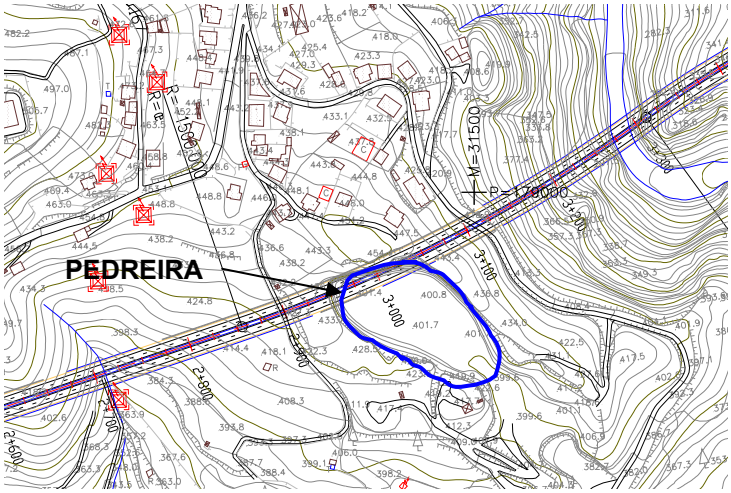


Figura IV.3.2 – Localização da Pedreira em relação à Alternativa 2A

IV.4 – IMPACTES NOS SOLOS

IV.4.1 – METODOLOGIA

A identificação de impactes terá em conta não só a situação actual do ambiente local, mas também a sua evolução no futuro, fazendo referência aos impactes esperados com a implementação da via.

Os impactes nos solos decorrentes da construção e exploração de estruturas rodoviárias estão principalmente associados à ocupação directa e irreversível de áreas significativas, assim como possíveis alterações da aptidão do uso do solo.

Podem ocorrer diferentes tipos de degradação do solo, que vão desde a degradação física da sua estrutura até à degradação química resultante da contaminação por produtos químicos e metais pesados.

A metodologia utilizada para avaliação dos impactes neste descritor baseou-se na quantificação da afectação ao nível do tipo de solos e da sua aptidão agrícola.

As áreas consideradas mais vulneráveis coincidem com as manchas de solos de maior aptidão agrícola e encontram-se incluídas nos solos classificados como RAN. Nestes casos, a afectação dos solos é considerada como um impacte negativo e significativo.

Relativamente aos troços em aterro ou em escavação é de salientar que o grau de afectação que estes dois tipos de intervenção provocam nos solos é diferente. Em escavação existe destruição efectiva do solo, uma vez que é removido, enquanto que em aterro o solo fica subterrado.

Em aterro o solo apesar de compactado e de sofrer alterações ao nível do arejamento e drenagem, aparte das suas características iniciais permanecem podendo readquirir as suas potencialidades após intervenções de descompactação. Na prática, tanto os solos em aterro como em escavação ficam indisponíveis para outro fim que não a plataforma da via.

Outro aspecto a ter em consideração é o facto de praticamente toda a área ser classificada como Sítio Alvão/Marão, incluído na Lista Nacional de Sítios, uma vez que é o suporte principal para a vegetação ou floresta, indispensáveis nos habitats com valor ecológico. Este facto aumenta o valor do solo presente na área em estudo.

IV.4.2 – IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção irão ocorrer impactes negativos de variada ordem e significância, os quais serão irreversíveis quando associados à ocupação da área da implantação da nova via e de obras complementares, nomeadamente nós de ligação.

Para além da plataforma da via, a construção da via vai ocupar temporariamente uma área de solo, que inclui toda a área de estaleiros, locais de deposição de materiais e máquinas, caminhos e acessos para máquinas, veículos e pessoal, e ainda as zonas envolventes da estrada associadas ao movimento de terras, construção de aterros e escavações.

A colocação de estaleiros, infra-estruturas de apoio à obra e a circulação nas áreas circundantes, embora seja temporário, tem tendência a causar compactação do solo, conduzindo a uma diminuição da porosidade e diminuição da capacidade de infiltração e de escoamento, em profundidade, da água. Estes aspectos irão provocar impactes negativos, pouco significativos, temporários e reversíveis que podem ser minimizados desde que aplicadas medidas de controlo.

Nas áreas de estaleiro, poderão ocorrer derrames de combustíveis ou óleos que, se não forem acautelados, constituirão fontes de degradação da qualidade do solo.

Relativamente à movimentação e transporte de terras, características deste tipo de obras, são expectáveis impactes tanto nas zonas de depósito como nas zonas de empréstimo. Nas primeiras ocorrem por vezes inadequadas ocupações do solo, que levam à sua compactação e degradação. Nas zonas de empréstimo ocorrem geralmente perdas irreversíveis e significativas de solo, que contribuem para o aumento do processo erosivo.

No que se refere à alteração das propriedades dos solos e a sua vulnerabilidade à poluição decorrente dos poluentes atmosféricos e líquidos gerados na fase de construção, destacam-se os solos localizados ao longo das linhas de água, com maior aptidão agrícola.

No Quadro IV.4.1 apresenta-se a localização das diferentes manchas de solos directamente afectadas pela presença da estrada em estudo.

SOLUÇÃO 1		
Unidades Pedológicas	**Aptidão Agrícola**	**Área Directamente Afectada (ha)**
Regossolos	Sem aptidão	53.2
Antrossolos Cumúlicos	Marginal	6.6
Leptossolos Úmbricos	Sem aptidão	66.4
Fluvissolos	Moderada	3.1
Antrossolos Áricos	Marginal	19.7

Quadro IV.4.1 – Unidades Pedológicas Afectadas e Respectiva Aptidão Agrícola na Solução 1

SOLUÇÃO 2		
Unidades Pedológicas	**Aptidão Agrícola**	**Área Directamente Afectada (ha)**
Regossolos	Sem aptidão	52.9
Antrossolos Cumúlicos	Marginal	8.6
Leptossolos Úmbricos	Sem aptidão	59.6
Antrossolos Áricos	Marginal	20.3
Litossolos	Sem Aptidão	1.4
Leptossolos Dístricos	Sem Aptidão	5.3
ALTERNATIVA 2A		
Leptossolos Úmbricos	Sem Aptidão	13.4
Antrossolos Áricos	Marginal	5.2
Litossolos	Sem Aptidão	1.5
Leptossolos Dístricos	Sem Aptidão	1.8
ALTERNATIVA 2B		
Antrossolos Áricos	Marginal	11.4
Leptossolos Dístricos	Sem Aptidão	7.3
Cambissolos Dístricos	Sem Aptidão	1.8

Quadro IV.4.2 – Unidades Pedológicas Afectadas e Respectiva Aptidão Agrícola na Solução 2 e Alternativas 2A e 2B

SOLUÇÃO 3		
Unidades Pedológicas	**Aptidão Agrícola**	**Área Directamente Afectada (ha)**
Antrossolos Cumúlicos	Marginal	17.4
Regossolos	Sem aptidão	48.3
Leptossolos Úmbricos	Sem aptidão	65.7
ALTERNATIVA 3A		
Regossolos Úmbricos	Sem aptidão	14.9
Antrossolos Cumúlicos	Marginal	9.6
Leptossolos Úmbricos	Sem aptidão	8.9

Quadro IV.4.3 – Unidades Pedológicas Afectadas e Respectiva Aptidão Agrícola na Solução 3 e Alternativa 3A

SOLUÇÃO 4		
Unidades Pedológicas	**Aptidão Agrícola**	**Área Directamente Afectada (ha)**
Antrossolos Cumúlicos	Marginal	18.8
Regossolos Úmbricos	Sem aptidão	65.9
Leptossolos Úmbricos	Sem Aptidão	54.5
Antrossolos Áricos	Marginal	7.1
Litossolos	Sem Aptidão	4.2
Leptossolos Dístricos	Sem Aptidão	6.8
ALTERNATIVA 4A		
Leptossolos Úmbricos	Sem Aptidão	22.6
Antrossolos Áricos	Marginal	23.8
Leptossolos Dístricos	Sem Aptidão	16.3

Quadro IV.4.4 – Unidades Pedológicas Afectadas e Respectiva Aptidão Agrícola na Solução 4 e Alternativa 4A

Da análise dos quadros verifica-se que a maior percentagem de área afectada pelos traçados são solos sem aptidão agrícola, daí o impacte provocado, na fase de construção, seja negativo mas pouco significativo.

Em termos de capacidade de uso do solo a Solução 3 é mais favorável uma vez que afecta uma elevada área de terrenos sem aptidão agrícola e reduzida área de solos com aptidão marginal (solos de melhor aptidão agrícola presentes na área de implementação dos traçados).

A Solução 1 apesar de afectar quase na totalidade solos sem aptidão agrícola atravessa a única mancha de Fluvissolos presente na área em estudo, no vale da Campeã. Sendo a área afectada reduzida e interceptada inicialmente em túnel e em viaduto, durante a fase de construção, o impacte provocado será negativo, pouco significativo, reversível, local e temporário.

A afectação do solo na zona dos viadutos dependerá essencialmente do método construtivo a adoptar. O método cimbre/ solo será bastante mais impactante, pois será necessária a ocupação efectiva do solo. Se se optar pelo método construtivo de avanços sucessivos o impacte será menor. Refere-se no entanto

que o impacte será sempre negativo, significativo, certo, temporário (a duração do impacte dependerá da actuação do empreiteiro), local e reversível.

É importante referir que a inviabilização dos solos inseridos na Rede Natura 2000 constitui um impacte negativo significativo, uma vez que a alteração da sua estrutura poderá afectar futuramente os habitats, constituindo impactes negativos sinergéticos nas espécies ecológicas presentes.

Na fase de construção, a afectação de solos de reduzida aptidão agrícola define que os impactes decorrentes da construção da estrada ao nível do descritor solos possam ser classificados como negativos, pouco significativos, permanentes e irreversíveis na zona de plataforma e taludes e reversíveis e temporários nas zonas atravessadas em viaduto, zonas de emboquilhamento dos túneis e zonas de estaleiro e infra-estruturas.

IV.4.3 – IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

Um dos impactes negativos mais significativos nesta fase reporta-se à indisponibilização dos solos para outros fins.

O modo de afectação do solo, relativo ao desenvolvimento do traçado em aterro ou em escavação, não é idêntico. Em caso de aterro, não há a destruição da estrutura do solo, havendo a alteração de características por via da compactação, que conduzem a variações importantes de certas características como a porosidade, permeabilidade, etc. Nas zonas em que o traçado se desenvolve em escavação há efectivamente a destruição do solo e da sua estrutura.

Dado que ambas as situações aterro ou escavação indisponibilizam e/ou degradam o solo, o impacte será negativo e significativo, sendo que nas zonas em aterro após a "remoção" da estrada e respectivo aterro o impacte possa ser reversível. Esta situação não se afigura no entanto muito provável. Desta forma, conclui-se que o impacte é negativo, é significativo, local, permanente e irreversível.

O atravessamento de Fluvissolos (bons solos agrícolas) na Solução 1 em aterro implica para além da sua ocupação directa, a compactação do solo, o que se reflecte na drenagem da área adjacente ao aterro, podendo levar ao encharcamento dos solos adjacentes. Em escavação implica destruição efectiva do solo, uma vez que é removido. Verifica-se assim, impactes negativos associados ao terrenos

atravessados quer em aterro quer em escavação sendo menos significativos quando atravessados em viaduto.

O modo de afectação do solo relativo ao desenvolvimento do traçado em viaduto e em túnel não é idêntico. Tendo o seu desenvolvimento em túnel não há afectação do solo não havendo alteração das suas características. Nas zonas com desenvolvimento em viaduto a afectação do solo resulta dos pilares do viaduto sendo mais significativa durante a fase de exploração do que na fase de exploração.

Outro impacte negativo que decorre da exploração de uma via rodoviária é a poluição gerada pelos veículos. Os poluentes que permanecem à superfície da plataforma e que são removidos pelas águas pluviais, constituem um impacte negativo na qualidade dos solos.
Todos os impactes atrás referidos têm efeito mais significativo e imediato nos locais onde o solo possui uma boa capacidade de troca catiónica e que coincidem na maior parte dos casos com os solos férteis.

Na fase de exploração, a susceptibilidade dos solos à poluição assim como a reduzida extensão de solos mais vulneráveis permite classificar globalmente os impactes a este nível como negativos, pouco significativos, locais, permanentes e irreversíveis.

IV.4.4 – AVALIAÇÃO COMPARATIVA E CONCLUSÃO

Relativamente à comparação dos traçados em análise, as soluções propostas não diferem muito entre si quanto ao tipo de solo interceptado e à sua capacidade de uso do solo.

As Soluções 1, 2 e 3 e as Alternativas 2A e 4A desenvolvem-se maioritariamente em Leptossolos enquanto que a Solução 4 e a Alternativa 3A se desenvolvem na sua maioria em Regossolos, solos sem aptidão agrícola (classe E). A Alternativa 2B desenvolve-se essencialmente em Antrossolos, solos de aptidão agrícola marginal (classe C).

De seguida procede-se à análise comparativa das soluções de traçado tendo em conta a sua afectação em solos com aptidão agrícola:

- As Soluções 1 e 2 desenvolvem-se maioritariamente em Leptossolos sem aptidão agrícola, no entanto a Solução 1 entre o km 15+200 e km 16+320 atravessa bons solos agrícolas (Fluvissolos), assim em termos de afectação de solos a Solução 2 será mais vantajosa embora a área de solos

agrícolas afectada pela Solução 1 seja reduzida e essa afectação seja atenuada pela travessia quer em túnel quer em viaduto provocando menos impactes.

- As Soluções 2 (km 0+000-17+500) e 3 (km 0+000-22+500) interceptam na sua maioria em Leptossolos e Regossolos (sem aptidão agrícola) no entanto a Solução 3 será menos impactante visto que afecta menor área de solos com aptidão agrícola marginal.

- No que respeita à comparação da Solução 4, que inclui o traçado da Solução 3 entre os km 0+000 e km 9+000, com o troço correspondente da Solução 2 não é possível distinguir com nitidez qual a solução mais vantajosa em termos de afectação de solos visto que ambas interceptam maioritariamente solos sem aptidão. No entanto é de salientar que a Solução 4 atravessa áreas de vinha (ver Descritor da Ocupação do Solo) de classes de qualidade inseridas na Região Demarcada do Douro prevendo-se que irá provocar mais impactes que a Solução 2.

- No que respeita à Solução 3 foi desenvolvida uma solução alternativa – Alternativa 3A verificando-se que em termos de afectação de solos a Solução 3 é mais favorável visto que afecta menor área de solos com aptidão agrícola marginal.

- Comparando o troço da Solução 2 (km 23+500 e km 28+500) com a solução Alternativa 2A verifica-se que esta é a mais vantajosa provocando uma menor afectação de solos com maior aptidão devido ao seu desenvolvimento em viaduto.

- Quanto ao troço final da Solução 2 (km 28+600 – 32+300), foi desenvolvida uma solução alternativa – Alternativa 2B (km 0+000 – 4+100) de modo a evitar a travessia do Aeródromo de Vila Real verificando-se que esta irá provocar menos impactes que a Solução 2 em termos de afectação de solos com classe de capacidade de uso C.

- Comparando o troço da Solução 4 (km 23+500 e km 34+000) com a solução Alternativa 4A verifica-se que esta é a menos vantajosa provocando uma menor afectação de solos com aptidão. No entanto, a Solução 4 e a Alternativa 4A atravessam freguesias com áreas de vinha consideráveis inseridas na Região Demarcada do Douro, assumindo-se com grande importância ao nível da região (ver Descritor da Componente Social).

Os vários túneis e viadutos previstos irão reduzir a afectação destas áreas.

Da análise das soluções e da comparação de alternativas efectuada, verifica-se que os impactes previstos para cada solução em termos de afectação de solos agrícolas são pouco susceptíveis de provocar impactes significativos visto que a área em análise apresenta na sua maioria solos sem aptidão agrícola.

Da análise efectuada, verificou-se que a Solução 2 é a que irá provocar menos impactes, em termos de afectação de solos.

Relativamente ás alternativas existentes verificou-se que:

- A alternativa 2A é menos impactante que o troço correspondente da Solução 2;
- A Alternativa 2B é menos impactante que o troço correspondente da Solução 2;
- A Solução 3 é menos impactante que a Alternativa 3A;
- A Solução 4 é menos impactante que a Alternativa 4A.

IV.5 – AMBIENTE SONORO

IV.5.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

A identificação e avaliação dos impactes resultantes dos níveis sonoros foram realizadas em relação às duas fases de implementação da via em estudo, a fase de construção e a fase de exploração, dado que a causa das alterações no ambiente sonoro é distinta nesses dois períodos.

IV.5.2 – FASE DE CONSTRUÇÃO

No âmbito do Estudo não existe informação precisa da duração de cada actividade e meios mecânicos a utilizar, o que impede a determinação precisa do nível sonoro gerado. Assim, a avaliação apresentada reveste-se de carácter qualitativo.

As diversas actividades que integram a fase de construção gerarão diferentes impactes no ambiente sonoro e dependem da natureza dos trabalhos em curso podendo-se diferenciar da seguinte forma:

- **Actividades em Estaleiros**

A circulação de veículos afectos à obra para transportes de materiais constitui uma importante fonte de ruído. Os circuitos percorridos por estas viaturas devem ter em atenção a localização de receptores sensíveis ao longo do troço em construção.

Por outro lado a própria actividade do estaleiro, laboração da central de betão e de britagem serão importantes fontes de ruído, que provocarão o aumento dos níveis sonoros na envolvente.

O impacte será negativo, mais ou menos significativo de acordo com o nível sonoro actual e com o número de receptores afectados.

- **Movimentação de Terras**

A movimentação de terras está intimamente relacionada com os meios empregues para a mesma. Esta fase implica sempre a presença de maquinaria pesada no terreno e a circulação de viaturas ao longo do troço em construção.

Os locais mais afectados correspondem às zonas onde se verifica a ocupação urbana, ou seja, correspondem aos locais identificados na situação de referência, onde se verifica a existência de habitações.

De uma forma geral os impactes no ambiente sonoro reflectem-se até uma distância de 300 m de plataforma da via.

No quadro que se segue apresentam-se os valores de potência sonora vigentes no Anexo V do Regulamento das Emissões Sonoras de Equipamento para Utilização no Exterior (R.E.S.E.U.E), aprovado pelo Decreto-lei nº 76/2002, de 26 de Março, e que devem ser observados durante a fase de construção.

Tipo de equipamento	***P*: potência instalada efectiva (kW); P_{el}: potência eléctrica (kW); *M*: massa do aparelho (kg); *L*: espessura transversal de corte (cm)**	Nível Admissível de Potência Sonora em dB (A) / 1 pW
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	$P \leq 8$ $8 < P \leq 70$ $P > 70$	108 109 89+11 log (P)
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	$P \leq 55$ $P > 55$	106 87+11 log (P)
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	$P \leq 55$ $P > 55$	104 85+11 log (P)
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	$P \leq 15$ *P>15*	96 83+11 log (P)
Martelos manuais, demolidores e perfuradores	$m \leq 15$ $15 < m \leq 30$ $m > 30$	107 94+11 log n 96+11 log n
Gruas-torres	-	98+ log(P)
Grupos electrogéneos de soldadura e potência	$P_{el} \leq 2$ $2 < P_{el} \leq 10$ $P_{el} > 10$	97+log Pe λ 98+log Pe λ 97+log Pe λ
Compressores	$P \leq 15$ $P > 15$	99 97+2 log(P)
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	$L \leq 50$ $50 < L \leq 70$ $70 < L \leq 120$ $L > 120$	96 100 100 105

Quadro IV.5.1 – Requisitos de R.S.E.E.U.E. para a Fase de Construção

Os impactes decorrentes da fase de construção no ambiente sonoro na envolvente do traçado e nos locais referidos devem-se essencialmente à movimentação de terras e de máquinas e serão um impacte negativo muito significativo, certo, mas temporário e reversível.

IV.5.3 **–** FASE DE EXPLORAÇÃO

IV.5.3.1 – Metodologia

Para a avaliação dos impactes no ambiente sonoro decorrente do funcionamento da via em análise, realizou-se o reconhecimento do traçado, o levantamento dos receptores e caracterização do ambiente sonoro actual.

Todos os locais onde se verificou a presença humana perto do traçado foram identificados na avaliação do ambiente sonoro actual.

Para o cálculo dos níveis do ruído correspondentes ao tráfego previsto no ano zero, 2007, para um ano intermédio 2022 e para o ano horizonte de projecto, 2037, tomou-se o estudo de tráfego fornecido, o que permitiu determinar o número de veículos na secção corrente nos períodos diurno e nocturno.

Caracterizado o local e a via, e conhecidos os valores previsíveis de tráfego procedeu-se, então, ao input dos elementos digitalizados e ao cálculo dos níveis sonoros por meio do programa MITHRA, V 5.1.12, desenvolvido pelo CSTB, Centre Scientifique et Technique du Batiment.

Comparando os níveis sonoros estimados para os anos zero, ano intermédio e para o ano horizonte de projecto com os níveis actuais, identificaram-se os locais que alterarão o seu estado sonoro devido à alteração da via, isto é, cujos valores de Leq superiores a 65 dB(A) para o período diurno e 55 dB(A) para o período nocturno em zonas mistas ou superiores a 55 dB(A) para o período diurno e 45 dB(A) para o período nocturno em zonas sensíveis .

Nos troços onde se verifica a presença de outras vias rodoviárias e para as quais se possui valores de tráfego. Foram realizadas simulações de ruído considerando também a sua contribuição para os receptores presentes e simulações sem esta contribuição.

A determinação da magnitude do impacte foi avaliada em função da alteração do seu estado sonoro:

- Negativo Pouco Significativo – Incremento do nível sonoro em menos de 3 dB(A) e sem alteração do estado sonoro.

- Negativo Significativo – Incremento do nível sonoro superior a 3 dB(A), mas para valores inferiores aos limites legais.

- Negativo Muito Significativo – Alteração do Estado Sonoro (Nível sonoro final> aos limites legais).

IV.5.3.2 – Previsões de Tráfego

Para o cálculo dos níveis de ruído consideram-se as previsões de tráfego, fornecidas pelo projectista da via e apresentadas no Estudo Prévio.

Quanto ao valor do tráfego médio horário (TMH), considerou-se que este corresponde a:

TMH = TMD */15 (período diurno) e
TMH = TMD**/9 (período nocturno) e

em que TMD* é o tráfego médio diário para o período diurno e TMD** é tráfego médio diário considerado para o período nocturno.

A percentagem de veículos pesados considerada para os vários anos em estudo foi a preconizada no estudo de tráfego fornecido.

Considerou-se, ainda, que o tráfego se distribui igualmente pelos dois sentidos, 1/2 e 1/2. De tal resulta, que para a simulação dos níveis sonoros se considerou o tráfego correspondente à soma dos dois sentidos. O tráfego nos nós, foi o fornecido pelo projectista.

IV.5.3.3 – Modelo de Cálculo Utilizado

Os cálculos foram efectuados através de um software específico para a simulação dos níveis de ruído, o programa MITHRA, V 5.1.12 (Méthode Inverse de Tirs dans l'Habitat de Rayons Acoustiques), o qual está de acordo com a Directiva Europeia 2002/49/CE e com as Recomendações para a Selecção de Métodos de Cálculo a Utilizar na Previsão de Níveis Sonoros, do Instituto do Ambiente.

Este programa permite a modelação da propagação acústica em espaços exteriores, integrando todos os parâmetros com influência na propagação acústica, nomeadamente a topografia, a existência de barreiras (naturais ou artificiais), a natureza do terreno, o vento e mesmo a heterogeneidade da atmosfera.

O algoritmo utilizado neste programa baseia-se na análise acústica dos caminhos de propagação entre fontes e receptores. Estes caminhos são representados por raios os quais são direccionados, difractados, reflectidos (pelo solo ou por elementos verticais) ou resultam da combinação destes dois últimos factores.

A exploração deste programa, nomeadamente a modelação acústica, o desenvolvimento de cálculos e a elaboração de mapas de ruído como output final dos cálculos desenvolvidos, é efectuada de acordo com os dados recolhidos e ajustando-os às condições do estudo.

As características deste software são as seguintes:

Caminho de propagação

O algoritmo de busca dos caminhos de propagação acústica entre a fonte e o receptor assenta, fundamentalmente, em três princípios:

- Qualquer que seja o tecido urbano, a maior parte das superfícies reflectoras (exceptuando o solo) são verticais;

- Na ausência do vento, o princípio de reciprocidade é aplicável;

- As fontes de ruído são decompostas em elementos de linhas horizontais (elementos de vias de circulação), cuja potência é definida por unidade de comprimento.

A primeira hipótese permite que numa primeira etapa o problema da busca de ondas seja efectuado em duas dimensões. A segunda hipótese torna possível efectuar o estudo a partir do receptor. Assim, N ondas são emitidas a partir do receptor em todas as direcções ao longo de um plano horizontal. A partir destas ondas uma arborescência de trajectos possíveis é gerada cada vez que uma onda encontra um segmento representando uma parede vertical.

Numa segunda etapa, identificam-se os caminhos de propagação no espaço em três dimensões. Para cada trajectória no plano horizontal, é definido um corte vertical atravessando o solo e os obstáculos, em função dos segmentos que sofrem o impacto. Só os cortes correspondendo a trajectórias fisicamente possíveis são mantidos.

Dados

O módulo de entrada de dados permite caracterizar o local através da topografia, edifícios existentes, arruamentos e, também, da existência eventual de barreiras, muros, bem como taludes de terra.

Os dados referentes ao tráfego são o número de veículos ligeiros e pesados, a velocidade, e o tipo de tráfego.

Cálculos

Para um arruamento, a potência por metro de comprimento da fonte LW (em dB(A)) é calculada a partir da seguinte fórmula:

LW = LW VL + 10 log (((T + T x VP) x (EQ - 1)/100) V) - 30

LW VL – Potência Sonora de um ligeiro
VP – Percentagem de pesados
EQ – Equivalência ligeiro/pesado
V – Velocidade
T – Tráfego

Tomou-se a velocidade de referência de 100 km/h, na secção corrente das soluções em análise.

Os níveis sonoros são calculados para as 6 oitavas situadas entre 125 e 4 000 Hertz.

Os dados de base utilizados nos cálculos e que se julgam serem os mais adequados foram os seguintes:

- Tipo de solo normal (G = 0.68; σ = 600)([1]);
- Buscas equiangulares de caminhos sonoros de 3.6º em 3.6º;
- Distância máxima de propagação de 1500 metros;
- Número máximo de intersecções permitidas de 999;
- Número máximo de reflexões permitidas de 3;
- Temperatura do ar ambiente de 15º;
- Humidade relativa de 70%;
- Condições homogéneas de propagação sonora ([2]).

IV.5.3.4 – Avaliação dos Resultados Obtidos

Para o desenvolvimento dos cálculos foram elaboradas mapas de isofónicas, que se apresentam no Anexo VI.2, os quais se reportam à situação prevista para o período diurno (7:00 às 22:00 horas) e para o período nocturno (22:00 às 7:00).

As linhas isofónicas que constituem o mapa representam isolinhas de igual nível sonoro contínuo equivalente expressas em dB(A), possibilitando uma visualização rápida do efeito global do ruído provocado pelo volume de tráfego, cenário optimista, esperados para o período diurno e nocturno, para cada uma das soluções.

O cálculo destas linhas isofónicas foi efectuado para uma altura de 4 m (indo ao encontro do especificado na Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho de 2002, relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente).

De referir, ainda, que são apresentadas nos mapas de ruído as seguintes classes de níveis sonoros de acordo com o período de referência, as quais estão de acordo com as indicações do documento "Elaboração de Mapas de Ruído – Princípios Orientadores" da DGOTDU:

([1]) O parâmetro G representa a média dos coeficientes de absorção sonora dos solos existentes na envolvente da via. Este valor é referido em "CERTU; *et al.* – Bruit de Infrastructures Routiéres: Méthode de Calculs Incluant les Effects Météorologiques", 1997 .

([2]) – Somente devem ser considerados efeitos meteorológicos para distâncias à fonte sonora superiores a 250m, tal como é referido na legislação francesa "Arrêté de 5 de Maio de 1995".

- Período diurno:

  Leq > 70 dB(A);

  65 < Leq ≤ 70 dB(A);

  60 < Leq ≤ 65 dB(A);

  55 < Leq ≤ 60 dB(A);

  Leq ≤ 55 dB(A);

- Período nocturno:

  Leq > 60 dB(A);

  55 < Leq ≤ 60 dB(A);

  50 < Leq ≤ 55 dB(A);

  45 < Leq ≤ 50 dB(A);

  Leq ≤ 45 dB(A);

As cores utilizadas para a simbologia destas classes de níveis sonoros foram baseadas no preconizado na Norma Portuguesa NP 1730 – Parte 2.

Nos quadros que se seguem apresentam-se os valores de ruído medidos para a caracterização da situação de referência e os valores de ruído em Leq (A) estimados para os vários anos.

Medição	**km**	**Leq dB (A) Valor Medido**	**Valor simulado dB(A) para 2007**	**Valor simulado para 2022**	**Enquadramento no DL 292/2000**
M1	0+900	52,1	65	65	Mista
M2	3+600	<45	55	> 55	Sensível
-	4+100 – 4+700	-	55	> 55	Sensível (sem fontes de ruído)
M3	15+900	47,6	>70	>70	Sensível
M4	16+600	<45	60	>60	Sensível
M5	18 + 600	<40	>55	>55	Sensível
M6	20+900	<40	>65	>65	Sensível

Quadro IV.5.2 – Valores medidos e Valores Estimados em Leq(A) Solução 1

Medição	km	Leq dB (A) Valor Medido	Valor simulado dB(A) para 2007	Valor simulado para 2022	Enquadramento no DL 292/2000
M7	23+ 300	49,5	65 - 70	65 - 70	Mista
M8	*26+600*	65.4	65- 70	65 - 70	Zona Mista
M9	*26+900*	46.7	< 55	< 55	Zona Sensível
M10	*29+200*	47.4	60-65	60 -65	Zona Sensível
M11	*31+600*	48.5	55-60	55-60	Zona Mista

Quadro IV.5.2 – Valores medidos e Valores Estimados em Leq(A) Solução 1 (cont.)

Medição	km	Leq dB (A) Valor Medido (diurno)	Valor simulado para 2007 (diurno)	Valor simulado para 2022 (diurno)	Enquadramento no DL 292/2000
M1	1+000	47.1	55-60	55-60	Zona Sensível
M2	5+900	45.5	<55	<55	Zona Sensível
M3	16+700	54.6	65-70	>70	Zona Mista
M4	18+300	62.6	<55	<55	Zona Mista
M5	20+800	46.4	60-65	60 - 65	Zona Sensível
M6	23+100	49.5	>70	>70	Zona Sensível
M7	24+700	44.2	<55	< 55	Zona Sensível
M8	26+600	65.4	65- 70	65 - 70	Zona Mista
M9	26+900	46.7	< 55	< 55	Zona Sensível
M10	29+200	47.4	60-65	60 -65	Zona Sensível
M11	31+600	48.5	55-60	55-60	Zona Mista
ALTERNATIVA 2B					
M1	1+ 400	60,1	60-65	60-65	Mista
M2	3+200	62,3	60-65	60-65	Mista

Quadro IV.5.3. – Valores medidos e Valores Estimados em Leq(A) Solução 2

Medição	km	Leq dB (A) Valor Medido	Valor simulado para 2007	Valor simulado para 2022	Enquadramento no DL 292/2000
M1	0+500	67.6	65-70	65-70	Zona Mista
M2	0+800	58.0	60-65	60-65	Zona Mista
M3	9+700	49.0	60-65	60- 65	Zona Sensível
M4	13+100	47.5	<55	<55	Zona Sensível
M4	*18+300	62.6	<55	<55	Zona Mista
M5	*20+800	46.4	60-65	60 - 65	Zona Sensível
M6	*23+100	49.5	>70	>70	Zona Sensível
M7	*24+700	44.2	<55	< 55	Zona Sensível
M8	*26+600	65.4	65- 70	65 - 70	Zona Mista
M9	*26+900	46.7	< 55	< 55	Zona Sensível
M10	*29+200	47.4	60-65	60 -65	Zona Sensível
M11	*31+600	48.5	55-60	55-60	Zona Mista
ALTERNATIVA 3A					
M1	0+700	58.2	60-65	65-70	Zona Mista
M2	2+200	47.3	60-65	60-65	Zona Mista

Quadro IV.5.4. – Valores medidos e Valores Estimados em Leq(A) Solução 3

Medição	km	Leq dB (A) Valor Medido	Valor simulado para 2007	Valor simulado para 2022	Enquadramento no DL 292/2000
M1	14+200	45.8	<55	<55	Zona Sensível
M2	17+000	60.0	<55	<55	Zona Mista
M3	24+250	42.1	55-60	55-60	Zona Sensível
M8	*26+600	65.4	65- 70	65 - 70	Zona Mista
M9	*26+900	46.7	< 55	< 55	Zona Sensível
M10	*29+200	47.4	60-65	60 -65	Zona Sensível
M11	*31+600	48.5	55-60	55-60	Zona Mista
ALTERNATIVA 4A					
M1	8+600	66.4	<55	<55	Zona Mista

Quadro IV.5.5. – Valores medidos e Valores Estimados em Leq(A) Solução 4

Nos quadros que se seguem, apresenta-se a avaliação efectuada aos impactes negativos esperados para cada uma das soluções e alternativas em análise, tendo em conta a análise dos mapas de ruído e a inserção dos locais em estudo. Considera-se que os impactes negativos esperados apresentam um carácter local, permanente, reversível e com possibilidade de minimização.

Na coluna do período de referência (período diurno/período nocturno) indica-se o ano a partir do qual, ocorrerão os impactes negativos muito significativos.

Solução 1			
Quilometragem (Km)	Período Diurno	Período Nocturno	Avaliação de Impacte
0+250	2022	2007	Negativo Muito Significativo
0+850	2022	2007	Negativo Muito Significativo
1+175	2007	2007	Negativo Muito Significativo
1+650	2037	2022	Negativo Muito Significativo
2+000	2022	2007	Negativo Muito Significativo
3+025 – 4+375	2007	2007	Negativo Muito Significativo
15+600 – 17+300	2007	2007	Negativo Muito Significativo
17+900 – 18+900	2007	2007	Negativo Muito Significativo
20+350 – 21+300	2007	2007	Negativo Muito Significativo
23+100 – 24+000	2007	2007	Negativo Muito Significativo
**28+500 – 29+100*	2007	2007	Negativo Muito Significativo
**29+400 – 29+500*	2022	2007	Negativo Muito Significativo
**31+300 – 31+850*	2007	2007	Negativo Muito Significativo
**31+850 – 32+300*	2022	2007	Negativo Muito Significativo

* *Quilometragem referente à Solução 2*

Quadro IV.5.6 – Avaliação dos Impactes – Solução 1

Solução 2			
Quilometragem (Km)	Período Diurno	Período Nocturno	Avaliação de Impacte
0+000 – 0+300	2007	2007	Negativo Muito Significativo
0+350 – 0+450	2022	2007	Negativo Muito Significativo
0+600 – 2+400	2007	2007	Negativo Muito Significativo
2+550	2007	2007	Negativo Muito Significativo
2+850	2007	2007	Negativo Muito Significativo
5+800 – 5+900	2022	2007	Negativo Muito Significativo
6+350 – 6+500	2022	2007	Negativo Muito Significativo
6+500 – 7+400	2007	2007	Negativo Muito Significativo
16+000 – 16+900	2007	2007	Negativo Muito Significativo
20+500 – 21+050	2007	2007	Negativo Muito Significativo
21+550 – 22+300	2007	2007	Negativo Muito Significativo
23+000 – 23+400	2007	2007	Negativo Muito Significativo
28+500 – 29+100	2007	2007	Negativo Muito Significativo
29+400 – 29+500	2022	2007	Negativo Muito Significativo
31+300 – 31+850	2007	2007	Negativo Muito Significativo
31+850 – 32+300	2022	2007	Negativo Muito Significativo

Quadro IV.5.7 – Avaliação dos Impactes – Solução 2

Para o caso da análise à alternativa 2B, verificou-se que o tráfego apresentava valores distintos consoante a solução anteriormente escolhida. Deste modo, efectuaram-se análises para cada uma das hipóteses possíveis.

Alternativa 2B – Sol. 1			
Quilometragem (Km)	Período Diurno	Período Nocturno	Avaliação de Impacte
0+000 – 0+800	2007	2007	Negativo Muito Significativo
1+350 – 1+600	2022	2022	Negativo Muito Significativo
2+550	2022	2022	Negativo Muito Significativo
3+150 – 3+500	2007	2022	Negativo Muito Significativo

Quadro IV.5.8 – Avaliação dos Impactes – Alternativa 2B (Sol. 1)

Alternativa 2B – Sol. 2			
Quilometragem (Km)	Período Diurno	Período Nocturno	Avaliação de Impacte
0+000 - 0+800	2007	2007	Negativo Muito Significativo
1+350 – 1+600	2022	2007	Negativo Muito Significativo
2+550	2022	2007	Negativo Muito Significativo
3+150 – 3+500	2007	2007	Negativo Muito Significativo

Quadro IV.5.9 – Avaliação dos Impactes – Alternativa 2B (Sol. 2)

Alternativa 2B – Sol. 3			
Quilometragem (Km)	Período Diurno	Período Nocturno	Avaliação de Impacte
0+000 – 0+800	2007	2007	Negativo Muito Significativo
1+350 – 1+600	2022	2022	Negativo Muito Significativo
2+550	2022	2022	Negativo Muito Significativo
3+150 – 3+500	2007	2007	Negativo Muito Significativo

Quadro IV.5.10 – Avaliação dos Impactes – Alternativa 2B (Sol. 3)

Alternativa 2B – Sol. 4			
Quilometragem (Km)	Período Diurno	Período Nocturno	Avaliação de Impacte
0+000 – 0+800	2007	2007	Negativo Muito Significativo
1+350 – 1+600	2022	2022	Negativo Muito Significativo
2+550	2037	2022	Negativo Muito Significativo
3+150 – 3+500	2007	2007	Negativo Muito Significativo

Quadro IV.5.11 – Avaliação dos Impactes – Alternativa 2B (Sol. 4)

Solução 3			
Quilometragem (Km)	Período Diurno	Período Nocturno	Avaliação de Impacte
0+050	2022	2007	Negativo Muito Significativo
2+950 – 3+050	-	2037	Negativo Muito Significativo
3+375 – 3+550	2007	2007	Negativo Muito Significativo
3+550 – 3+850	-	2007	Negativo Muito Significativo
4+800 – 5+000	2007	2007	Negativo Muito Significativo
5+200	2007	2007	Negativo Muito Significativo
6+100 – 6+250	2007	2007	Negativo Muito Significativo
6+500 – 6+850	-	2007	Negativo Muito Significativo
6+850	2007	-	Negativo Muito Significativo
7+300 – 7+750	2007	2007	Negativo Muito Significativo
7+950 – 9+800	2007	2007	Negativo Muito Significativo
12+050 – 12+600	2007	-	Negativo Muito Significativo
12+050 – 12+900	-	2007	Negativo Muito Significativo
13+200 – 13+400	2007	2007	Negativo Muito Significativo
13+000 – 13+200	2022	2007	Negativo Muito Significativo
21+300 – 21+900	2007	2007	Negativo Muito Significativo
**28+500 – 29+100*	2007	2007	Negativo Muito Significativo
**29+400 – 29+500*	2022	2007	Negativo Muito Significativo
**31+300 – 31+850*	2007	2007	Negativo Muito Significativo
**31+850 – 32+300*	2022	2007	Negativo Muito Significativo

**** Quilometragem referente à Solução 2***

Quadro IV.5.12 – Avaliação dos Impactes – Solução 3

Alternativa 3A			
Quilometragem (Km)	Período Diurno	Período Nocturno	Avaliação de Impacte
2+000 – 2+400	2007	2007	Negativo Muito Significativo
3+900 – 4+000	2007	2007	Negativo Muito Significativo
4+050	2007	2007	Negativo Muito Significativo
4+300	2007	2007	Negativo Muito Significativo
4+500	2007	2007	Negativo Muito Significativo
4+700	-	2007	Negativo Muito Significativo

Quadro IV.5.13 – Avaliação dos Impactes – Alternativa 3A

Solução 4			
Quilometragem (Km)	Período Diurno	Período Nocturno	Avaliação de Impacte
0+050	2022	2007	Negativo Muito Significativo
2+950 – 3+050	-	2037	Negativo Muito Significativo
3+375 – 3+550	2007	2007	Negativo Muito Significativo
3+550 – 3+850	-	2007	Negativo Muito Significativo
4+800 – 5+000	2007	2007	Negativo Muito Significativo
5+200	2007	2007	Negativo Muito Significativo
6+100 – 6+250	2007	2007	Negativo Muito Significativo
6+500 – 6+850	-	2007	Negativo Muito Significativo
6+850	2007	-	Negativo Muito Significativo
7+300 – 7+750	2007	2007	Negativo Muito Significativo
7+950 – 10+600	2007	2007	Negativo Muito Significativo
12+350 – 12+600	2007	2007	Negativo Muito Significativo
14+400 – 14+500	-	2022	Negativo Muito Significativo
16+550	-	2022	Negativo Muito Significativo
18+850	2022	2007	Negativo Muito Significativo
20+000 – 20+700	2007	2007	Negativo Muito Significativo
20+700 – 21+400	2022	2007	Negativo Muito Significativo
24+100 – 24+500	2007	2007	Negativo Muito Significativo
25+450	2007	-	Negativo Muito Significativo
25+450 – 25+900	-	2007	Negativo Muito Significativo
28+300 – 28+750	2007	2007	Negativo Muito Significativo
29+875	2007	-	Negativo Muito Significativo
30+200 – 30+300	2007	2007	Negativo Muito Significativo
29+750 – 29+875	-	2007	Negativo Muito Significativo
**28+500 – 29+100*	2007	2007	Negativo Muito Significativo
**29+400 – 29+500*	2022	2007	Negativo Muito Significativo
**31+300 – 31+850*	2007	2007	Negativo Muito Significativo
**31+850 – 32+300*	2022	2007	Negativo Muito Significativo

Quilometragem referente à Solução 2

Quadro IV.5.14 – Avaliação dos Impactes – Solução 4

Alternativa 4A			
Quilometragem (Km)	Período Diurno	Período Nocturno	Avaliação de Impacte
0+225 – 0+550	2007	2007	Negativo Muito Significativo
4+400 – 5+150	-	2037	Negativo Muito Significativo
5+150 – 5+350	2022	2007	Negativo Muito Significativo
11+350 – 11+450	2007	2007	Negativo Muito Significativo

Quadro IV.5.15 – Avaliação dos Impactes – Alternativa 4A

De salientar que após análise da alternativa 2A e da alternativa 4B, verificou-se que estas alternativas não apresentam impactes significativos negativos.

IV.5.4 – IMPACTES CUMULATIVOS

A análise anterior reporta-se aos níveis sonoros nos receptores existentes, considerando apenas como fonte sonora o novo IP4, o que permite avaliar concretamente os níveis e o impacte devido apenas a esta nova Via. No entanto e na perspectiva dos receptores importa identificar o nível sonoro gerado por todas as fontes existentes na envolvente.

As fontes de ruído mais relevantes identificadas foram a rede viária existente. Desta forma foram realizadas novas simulações de tráfego para as vias, para as quais se possui valores de tráfego , considerando agora estas fontes. tendo, em conta a evolução de tráfego esperada para estas vias. Não foram consideradas estradas municipais, pelo facto de se tratarem de vias com tráfego muito reduzido e portanto sem influência no Leq final (quando a diferença entre as fontes é igual ou maior a 10 dB(A), prevalece a fonte de maior energia sonora)

As vias consideradas foram a EN 101, a EN 313, a EN 2 e o actual IP4.

No anexo VI apresentam-se as simulações realizadas considerando a rede viária principal existente.

Em seguida apresenta-se um quadro resumo com a identificação da existência ou não de impactes cumulativos entre o futuro IP4 e a rede actual e da necessidade das medidas de minimização abrangerem ou não ambas as fontes de ruído.

Solução / alternativa	Fonte de ruído	Impacte
Solução 1		
km 0+000 -2+100	Actual IP4	Neste trecho e junto ao Nó com o IP4, ocorrerá impacte cumulativo. O projecto de medidas de minimização terá de considerar ambas as vias.
km 2+900 – km 4+800 Sanche /Assento	Actual IP4	Não se verificam impactes cumulativos com o actual IP4. Presentemente o IP4 já produz níveis de ruído elevados na sua envolvente imediata.
km 20+300 – 21+300 (Foz)	Actual IP4	Existem impactes cumulativos para o período diurno em dois receptores ao km 21+300. Nível sonoro final entre 55 – 60 dB(A). O projecto de medidas de minimização terá de considerar ambas as vias.
km 26+100 – 27+561	Actual IP4	Não existem impactes cumulativos nos receptores presentes
**km 28+500 – 29+000 (Folhadela)*	EN 313	Existirão impactes cumulativos da envolvente imediata da intercepção das duas vias.
**km 29+000 – km 32*	EN 313	Não existirão impactes cumulativos
Solução 2		
km 0+000 – 4+700	Actual IP4	Impacte cumulativo em Quintã ao km 0+700. O projecto de medidas de minimização terá de considerar ambas as vias.
km 4+700 – 8+600	Actual IP4	Não existem impactes cumulativos nos receptores presentes
km 15+600- 18+500 (Pousada / Variz da Santa)	Actual IP4	Existirão impactes cumulativos entre o IP4 actual e o futuro IP4. O projecto de medidas de minimização terá de considerar ambas as vias
km 23+900 – 28+500 (Parada de Cunhos)	Actual IP4 EN2	Existirão impactes cumulativos. Relativamente à EN 2 actualmente já se verificam níveis de ruído elevados na envolvente. O projecto de medidas de minimização terá de considerar ambas as vias
km 28+500 – 29+000 (Folhadela)	EN 313	Existirão impactes cumulativos da envolvente imediata da intercepção das duas vias. O projecto de medidas de minimização terá de considerar ambas as vias.
km 29+000 – 32 +000	EN 313	Não existirão impactes cumulativos

Quadro IV.5.16 – Localização dos Impactes Cumulativos com a actual rede viária

Solução / alternativa	Fonte de ruído	Impacte
Alternativa 2A		
Não existirão impactes cumulativos		
Alternativa 2B		
Não existirão impactes cumulativos		
Solução 3		
km 0+000 – 6+200	Actual IP4	Impactes cumulativos com o actual IP4 na zona envolvente do Nó. O projecto de medidas de minimização terá de considerar esta situação.
km 6+200- 10+800	EN 101	Existirá impacte cumulativo entre o km 8+000 e o km 9+000. O projecto de medidas de minimização terá de considerar ambas as vias.
km 21+100 – 23+500	Actual IP4	Não ocorrerão impactes cumulativos
**km 28+500 – 29+000 (Folhadela)*	EN 313	Existirão impactes cumulativos da envolvente imediata da intercepção das duas vias. O projecto de medidas de minimização terá de considerar ambas as vias
**km 29+000 – 32+000*	EN 313	Não existirão impactes cumulativos
Alternativa 3A		
km 0+000- 2+800	Actual IP4 EN 101	Impactes cumulativos apenas na zona envolvente do Nó com o IP4. O projecto de medidas de minimização terá de considerar esta situação.
km 2+800 – 4+800	EN 101	Não existem impactes cumulativos
Solução 4		
km 9+ 000 – 9+600	EN 101	Não existirão impactes cumulativos
km 9+600 – 10+500	EN 101	Não existirão impactes cumulativos
km 31+300 – 34+500	IP4 , EN 2	Não existirão impactes cumulativos
**km 28+500 – 29+000 (Folhadela)*	EN 313	Existirão impactes cumulativos da envolvente imediata da intercepção das duas vias. O projecto de medidas de minimização terá de considerar ambas as vias
**km 29+000 – 32+000*	EN 313	Não existirão impactes cumulativos
Alternativa 4A		
km 11+300 – 12+500	EN 313	Não existirão impactes cumulativos
km 12+500 – 14+100	EN 313	Não existirão impactes cumulativos

- - quilometragem referente à solução 2

Quadro IV.5.16 – Localização dos Impactes Cumulativos com a actual rede viária (cont.)

IV.5.5 – ANÁLISE COMPARATIVA

Relativamente à análise comparativa das soluções propostas, no quadro seguinte pode-se observar alguns indicadores demonstrativos da influência dos impactes negativos muito significativos, por solução, na área em que estas se encontram inseridas.

Solução / Alternativa	Quilometragem Total da Solução	Quilometragem Total de Impactes Significativos Negativos	% da Solução sob Influência de Impacte Negativo Muito Significativo
Sol. 1	33+936	7 600	22,4
Sol. 2	32+287	7 650	23,7
Sol.3	37+314	7 125	19,1
Sol.4	40+803	9 500	23,3
Alt. 2B – Sol. 1	4+100	1 400	34,1
Alt. 2B – Sol. 2	4+100	1 400	34,1
Alt. 2B – Sol. 3	4+100	1 400	34,1
Alt. 2B – Sol. 4	4+100	1 400	34,1
Alt. 3A	4+900	500	10,2
Alt. 4A	14+600	1 375	9,4

Quadro IV.5.17 – Avaliação dos Impactes por Solução e Alternativa

Embora os volumes de tráfego variem para cada solução, nos quilómetros em que as soluções em análise são coincidentes, os impactes verificados são semelhantes .

Da análise dos dados anteriores e **comparando a Solução 1** (km 0+000 ao km 33+936) **com a Solução 2** (km 0+000 ao km 32+287), **com a Solução 3** (km 0+000 ao km 37+314) e **com a Solução 4** (km 0+000 ao km 40+803), verifica-se que a **Solução 3**, em termos globais apresenta uma **menor percentagem de situações de impacte muito significativo**.

Em seguida apresenta-se a análise comparativa considerando já a conjugação das soluções com as alternativas.

Solução / Alternativa	Quilometragem Total da Solução	Quilometragem Total de Impactes Significativos Negativos	% da Solução sob Influência de Impacte Negativo Muito Significativo
Sol.1 (28+500 – 32+300)	3+800	1 700	44,7
Sol.2 (28+500 – 32+300)	3+800	1 700	44,7
Sol.3 (28+500 – 32+300)	3+800	1 700	44,7
Sol.4 (28+500 – 32+300)	3+800	1 700	44,7
Alt. 2B	4+100	1 400	34,1

Quadro IV.5.18 – Comparação da Solução 1, Solução 2, Solução3 e Solução 4 (km 28+500 – 32+300: Quilometragem da Solução 2) com a Alternativa 2B

Comparando a **Alternativa 2B** (km 0+000 ao km 4+100) com a **Solução 1, Solução 2, Solução 3 e Solução 4** (km 28+500 ao km 32+300 – Quilometragem da Solução2), verifica-se que qualquer das soluções apresenta uma **maior percentagem de impacte muito significativos**, dado que estas soluções interceptam uma zona muito ocupada. Deste modo, a **Alternativa 2B** apresenta-se como uma **alternativa mais favorável**, susceptível de causar menos impactes.

Solução / Alternativa	Quilometragem Total da Solução	Quilometragem Total de Impactes Significativos Negativos	% da Solução sob Influência de Impacte Negativo Muito Significativo
Sol. 2 (23+500 – 28+500)	3+000	0+400	13,3
Alt. 2A	4+950	-	-

Quadro IV.5.19 – Comparação da Solução 2 (km 23+500 – 28+500) com a Alternativa 2A

Comparando as **Soluções 2, 3 e 4** (km 23+500 ao km 28+500) com a **Alternativa 2A**, verifica-se que esta **é uma melhor alternativa** dado que não apresenta situações de impacte negativo.

Solução / Alternativa	Quilometragem Total da Solução	Quilometragem Total de Impactes Significativos Negativos	% da Solução sob Influência de Impacte Negativo Muito Significativo
Sol. 3 (0+000 – 5+800)	5+800	0+775	13,4
Alt. 3A	4+900	0+500	10,2

Quadro IV.5.20 – Comparação da Solução 3 (km 0+000 – 5+800) com a Alternativa 3A

Através da análise dos dados do quadro anterior, verifica-se que a **Alternativa 3A** apresenta uma **menor percentagem** de situações de impacte muito significativo.

Assim se conclui que a conjugação que apresentará menores impactes negativo significativo será o traçado composto por: Alternativa 3A + Solução 3 – Alternativa 2A + Alternativa 2B.

IV.5.6 – CONCLUSÕES

Da análise dos resultados obtidos verifica-se que o impacte no ambiente sonoro gerado pelo projecto na envolvente apresenta-se, de um modo geral, como negativo muito significativo para as edificações mais próximas do traçado, sobretudo nas inseridas em zonas sensíveis. Nestes receptores o funcionamento da via gerará níveis de ruído, quer para o período diurno, quer para o período nocturno, acima dos valores referenciados no Decreto-Lei n.º 292/2000 para as zonas consideradas.

IV.6 – IMPACTES NA ECOLOGIA

IV.6.1 – METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES NOS SISTEMAS ECOLÓGICOS

A identificação e avaliação dos impactes nos Sistemas Ecológicos foram efectuadas com base no interesse e características ecológicas de cada grupo e nas características do projecto de implementação da rodovia.

Para avaliar os impactes ambientais previstos recorreu-se a técnicas de previsão que permitem analisar a intensidade dos referidos impactes, tendo em consideração a agressividade das acções geradoras e a sensibilidade das unidades florísticas e dos grupos faunísticos afectados. A metodologia de avaliação é essencialmente qualitativa considerando os seguintes aspectos tipológicos de impactes:

- Natureza – Positivo ou Negativo;
- Incidência – Directo ou Indirecto;
- Probabilidade – Certo, Provável ou Incerto;
- Duração – Permanente ou Temporário;
- Dimensão Temporal – Imediato, Médio Prazo ou Longo Prazo;
- Dimensão Espacial – Local ou Regional;
- Reversibilidade – Reversível ou Irreversível.
- Magnitude – Elevada, Moderada ou Reduzida.

Atendendo à integração destas características e ao contexto ambiental em que se insere é depois atribuída uma valorização de Significância**:** Pouco significativos, Significativos ou Muito significativos.

Esta avaliação de impactes foca quais os biótopos e grupos faunísticos mais afectados por cada impacte identificado e distribui-se por duas fases: fase de construção e fase de exploração. Em cada fase procedeu-se à inventariação das principais acções relacionadas com a implantação e exploração da rodovia, potencialmente geradoras de impactes sobre os Sistemas Ecológicos

IV.6.2 – IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FLORA

Uma vez que a área de estudo se desenvolve sobre uma área classificada de interesse ecológico, não se considera que ao nível deste descritor, decorram impactes positivos da sua implementação. Assim, todos os impactes apresentados e caracterizados em seguida são impactes negativos.

As acções e os respectivos impactes mais relevantes para a Flora encontram-se resumidos no Quadro III.6.1.

Acções	Impactes	Tipologia dos Impactes	Fase	Biótopos mais Afectados
Movimentação das terras, desmatação, na área de implementação da plataforma	Destruição e alteração da vegetação	Directo, Certo, Permanente, Imediato, Local e Irreversível **Elevado**	C	Bosques Vegetação ripícola Matos
Instalação de estaleiros	Destruição e alteração da vegetação	Directo, Certo, Permanente, Imediato, Local e Reversível **Moderado a elevado**	C	Bosques Vegetação ripícola Matos
Aterros e escavações	Alterações fisiológicas	Indirecto, Provável, Temporário, Médio-prazo, Local, Reversível **Moderado**	C	Todos
Funcionamento de máquinas	Aumento do risco de incêndio	Indirecto, Provável, Temporário, Imediato, Local e Reversível **Moderado**	C	Bosques, Pinhal, , Matos
Aumento de acessibilidade à área				
Presença da rodovia	Efeito-barreira	Directo, Provável, Permanente, Médio-prazo, Local, Irreversível, **Moderado**	E	Bosques Vegetação ripícola Matos
Circulação de veículos	Alterações fisiológicas	Indirecto, Incerto, Temporário, Médio prazo, Reversível, Local **Reduzido**	E	Bosques Vegetação ripícola Matos
	Aumento do risco de incêndio	Directo, Incerto, Permanente, Imediato, Local, Irreversível **Reduzido**	E	Bosques, Pinhal, , Matos

Quadro IV.6.1 – Principais acções decorrentes das fases de construção e exploração da rodovia e respectivos impactes mais relevantes na vegetação. Tipologia e magnitude dos impactes gerados. Biótopos afectados: Bosques, Vegetação Ripícola, Pinhal, Agrícola/Lameiros, Matos,. Fase do Projecto: C – Construção, E – Exploração

IV.6.2.1 – Fase de Construção

- **Impactes directos**

Destruição e alteração do coberto vegetal

O impacte directo de maior relevância consiste na destruição total da vegetação na zona de assentamento da via. Para além deste factor há também a destruição das áreas destinadas a armazéns, estaleiros e vias de acesso. Todas as actividades relacionadas com a construção, como a movimentação de camiões e retroescavadoras podem potenciar danos mecânicos na vegetação envolvente, que contribuem para a destruição do coberto natural. Contribuem igualmente para a compactação do solo, que dificulta a posterior germinação de sementes, dificultando ou inviabilizando a regeneração natural destes locais.

Em termos florísticos este impacte é considerado muito significativo ao afectar habitats e espécies de elevado valor conservacionista. Parte destes habitats e das espécies florísticas é protegida pela legislação portuguesa (D.L. 140/99), uma vez que sao considerados de interesse comunitário e a sua conservação exige a designação de zonas especiais de conservação e uma protecção rigorosa.

Na instalação de estaleiros o impacte pode variar entre moderado a elevado, dependendo dos biótopos afectados. Os biótopos onde o impacte será mais significativo serão os bosques, as zonas ripícolas e os matos. Apesar de as áreas afectadas poderem ser alvo de recuperação, as formações de elevada complexidade ecológica terão dificuldade e morosidade em se reabilitarem,

- **Impactes indirectos**

Degradação das comunidades florísticas devido a Alterações Fisiológicas induzidas pelos seguintes agentes:

Alterações do nível freático resultantes de escavações e aterro

Os aterros podem provocar a descida do nível freático e diminuir a irrigação do sistema radicular, induzindo um “stress” hídrico na vegetação. Podem também provocar uma subida do nível freático e levar à asfixia do sistema radicular das plantas, uma vez que o solo quando totalmente saturado de água impede que o oxigénio do ar atinja as raízes. Uma árvore afectada por estes factores começa por mostrar sinais de morte no topo, por ser a zona mais difícil de irrigar. Os aterros, escavações e o

seccionamento de linhas de água, alteram as disponibilidades hídricas da vegetação directamente afectada ou ocorrente nas proximidades das áreas intervencionadas.

Os biótopos mais afectados serão os bosques, vegetação ripícola e matos.

Alterações das características físicas do solo

As alterações físicas do solo resultam da compactação do solo devido à circulação de veículos afectos à construção, podendo dificultar (ou mesmo impossibilitar) a posterior germinação de sementes e portanto inviabilizar a regeneração natural destes locais. Os biótopos mais afectados por este impacte são os bosques e a vegetação ripícola.

Alteração das características químicas do solo

Resulta da poluição provocada pelo derrame de óleos lubrificantes, combustíveis e outros produtos nocivos no solo. É um impacte especialmente grave se afectar as zonas ripícolas.

Alterações na composição florística

Os impactos atrás mencionados podem também provocar alterações na composição florística e levar ao aumento da ruderalização da vegetação limítrofe alterando a sucessão ecológica. Os biótopos onde este impacte será mais significativo são os bosques, os matos e a vegetação ripícola.

Alterações na composição atmosférica

Durante a fase de construção, a emissão de poeiras que se depositam nos caules e folhas, obstruem os estomas e fazem reduzir os índices de respiração e a actividade fotossintética. As alterações da composição atmosférica podem, assim, levar à redução da produtividade primária das espécies. Este é um impacte negativo considerado pouco significativo.

Este impacte é moderado, na medida em que se espera o cumprimento de medidas de segurança de forma a diminuir a sua probabilidade de ocorrência. Os habitats em que o impacte seria mais grave correspondem aos bosques, vegetação ripícola e matos, principalmente quando estes se referem a zonas protegidas pela legislação portuguesa.

Aumento do risco de incêndio

O facto de estarem concentrados na área máquinas e trabalhadores incrementa o risco de se gerarem incêndios. Este impacte pode ser bastante significativo nas áreas com presença de pinheiro-bravo, uma vez que este é extremamente inflamável e combustível.

IV.6.2.2 – Fase de Exploração

- **Impactes directos**

Na fase de funcionamento não se prevêem impactes directos sobre a vegetação.

- **Impactes indirectos**

Alterações fisiológicas nas plantas

O aumento do tráfego acarretará alterações adicionais na composição quantitativa e qualitativa da atmosfera. Os motores de explosão emitem poluentes que podem ser classificados como primários (de emissão directa) ou secundários (substâncias que resultam de reacções fotoquímicas dos poluentes primários). A alteração da qualidade do ar pode reduzir a produtividade primária.

Entre os poluentes primários merecem referência o dióxido de enxofre (SO2) e os hidrocarbonetos que a determinadas concentrações provocam danos na vegetação.

Os poluentes secundários são por exemplo os Peroxiacetilnitratos (PAN) e o Ozono (O_3) – SETRA (1983) refere que vários autores têm observado uma diminuição do crescimento das plantas afectadas por níveis elevados de ozono.

Para além das emissões do escape, o desgaste do motor leva também à emissão de partículas de ferro, zinco e crómio.

A degradação do asfalto produz poeiras minerais e os poluentes lixiviados provenientes da escorrência da rodovia poderão vir a afectar as características fisiológicas das plantas na envolvente próxima à via.

As alterações fisiológicas constituirão de um modo geral um impacte pouco significativo. Este, no entanto, pode ter maior valor se se tratar de um derrame acidental num biótopo de elevada sensibilidade como uma galeria ripícola.

Aumento do risco de incêndio

A circulação de veículos na fase de exploração da rodovia pode ser potenciador do incremento do risco de incêndio. No entanto, dada as características de uma auto-estrada, em que o estacionamento na berma não é permitido, será um impacte improvável, com reduzida significância.

Efeito de barreira

A exploração da auto-estrada contribui para a criação de efeito de barreira que consiste na interferência com a dispersão eólica das sementes, com a propagação vegetativa e com a intervenção dos animais na propagação das espécies, como agentes polinizadores ou dispersores de sementes. Este impacte incidirá essencialmente sobre os bosques, os matos e os pinhais, uma vez que as galerias ripícolas são atravessadas por viadutos e nos biótopos agrícolas as espécies vegetais presentes são essencialmente plantadas. No entanto, este impacte considera-se de magnitude reduzida e pouco significativo.

IV.6.3 – IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FAUNA

No Quadro IV.6.2 estão indicadas as acções relacionadas com a implementação da rodovia que poderão originar impactes mais relevantes para a fauna, a listagem desses impactes, a respectiva tipologia e magnitude, a fase da obra em que se prevê que ocorram e os grupos animais que irão ser mais afectados.

Acções	Impactes	Tipologia dos Impactes	Fase	Grupos Animais mais Afectados
Destruição do coberto vegetal e movimento das terras e instalação dos estaleiros afectos às obras	Afugentamento de espécies	Directo, Certo Temporário, Imediato, Local, Reversível **Impacte elevado**	C	Todos os grupos
	Criação de efeito de Barreira	Directo, Provável, Temporário, Imediato Local, Reversível **Impacte elevado**	C	Todos os grupos
	Mortalidade por atropelamento ou esmagamento	Directo, Certo, Temporário, Imediato, Local, Reversível **Impacte reduzido**	C	Anfíbios Répteis Mamíferos
Funcionamento das máquinas afectas às obras	Mortalidade por atropelamento ou esmagamento	Directo, Certo, Temporário, Imediato Local, Reversível **Impacte reduzido**	C	Anfíbios Répteis Mamíferos
	Alterações fisiológicas	Indirecto, Incerto, Temporário, Imediato, Local, Irreversível **Impacte moderado**	C	Todos os grupos
	Afugentamento de espécies mais sensíveis	Indirecto, Provável, Temporário, Imediato, Local, Reversível **Impacte moderado a elevado**	C	Aves Mamíferos
Interrupção de linhas de água	Criação de efeito de Barreira	Directo, Certo, Permanente, Imediato, Local Reversível **Impacte elevado**	C + E	Anfíbios Mamíferos Répteis
Presença da rodovia	Aumento do efeito de barreira	Indirecto, Provável, Permanente, Longo Prazo, Regional, Irreversível **Impacte elevado**	E	Todos

C – fase de construção, E – fase de exploração

Quadro IV.6.2 – Principais acções que ocorrerão durante a fase de construção da rodovia e que poderão originar impactes mais relevantes para a fauna e tipologia dos impactes por elas gerados

Acções	Impactes	Tipologia dos Impactes	Fase	Grupos Animais mais Afectados
Circulação de veículos na rodovia	Alterações fisiológicas	Indirecto, Incerto, Temporário, Médio Prazo, Local, Reversível **Impacte reduzido**	E	Todos os grupos
	Mortalidade	Directo, Certo, Permanente, Imediato, Local, Reversível, **Impacte moderado a elevado**	E	Todos os grupos
	Aumento do risco de incêndio	Directo, Incerto Temporário, Imediato, Local Reversível **Impacte reduzido**	E	Todos os grupos

C – fase de construção, E – fase de exploração

Quadro IV.6.2 – Principais acções que ocorrerão durante a fase de construção da rodovia e que poderão originar impactes mais relevantes para a fauna e tipologia dos impactes por elas gerados (cont.)

Em síntese, as maiores alterações provocadas pela implementação da rodovia consistem em:

Fase de Construção

- Alteração rápida do habitat, que deixa as populações com dificuldade de recuperação;
- Aumento do ruído provocado pelos trabalhos de construção;
- Aumento da acessibilidade/perturbação que irá condicionar o equilíbrio das comunidades presentes.

Fase de Exploração

- Degradação dos actuais habitats por alterações no solo e na vegetação durante a fase de construção;
- Efeitos do tráfego automóvel (colisões, ruído, libertação de produtos tóxicos, perigo de incêndio).

Estas alterações estão na origem de diversos impactes ou podem por si só ser considerados impactes sobre a fauna. Os impactes mais significativos são apresentados em seguida:

- **Afugentamento de espécies**

Este impacte refere-se sobretudo à fase de construção.

A implementação da rodovia tem como consequência obrigatória a destruição ou fragmentação dos habitats inicialmente existentes. Esta alteração pode ter consequências bastante graves para as comunidades faunísticas presentes, levando à diminuição do efectivo populacional ou mesmo ao desaparecimento de determinadas espécies (essencialmente as com áreas vitais pequenas ou as mais sensíveis). Destaca-se a possibilidade de afectação de biótopos de ocorrência de lobo e de corço. O corço, como presa preferencial deste carnívoro, é determinante para a sua presença e capacidade de sustentação da sua população. Como tal, qualquer factor de pressão sobre o corço acaba por se tornar um factor de acréscimo de pressão sobre o lobo-Ibérico.

A própria construção com todo o ruído, poluição e impacte visual provocados pela acção dos trabalhadores e das máquinas, irá por sua vez provocar perturbação sobre os locais de reprodução, repouso e alimentação de diversas espécies, contribuindo também para a diminuição do efectivo populacional ou afugentamento de espécies, conduzindo a uma inevitável alteração do elenco faunístico na área de estudo. Este impacte poderá ser muito significativo, afectando todas as espécies salientadas na Carta de elementos faunísticos.

Importa salientar os impactes sobre a avifauna no que se refere à destruição de habitats e à perturbação de locais de ocorrência, em particular sobre as aves rupículas que encontram na área de estudo um habitat prioritário para a sua existência. Embora o atravessamento destas áreas seja feito por túneis a construção destes não é destituída de impactes, pois nos emboquilhamentos ocorrerão vibrações e ruído. Todas as soluções apresentam este impacte, variando as espécies afectadas. Salientam-se os casos do bufo-real, águia-cobreira, tartaranhões e falcão-peregrino.

Outro caso determinante na área de estudo é o da Águia-real. O insucesso reprodutor desta espécie causado pela perseguição e pressão humanas é um importante factor limitante para a sobrevivência da população da águia-real (Fontoura 1982, Faria 1988). No entanto, a área de ocorrência desta espécie

não chega de facto a ser atravessada por nenhuma das alternativas propostas. No caso de as soluções escolhidas serem a 2 ou a 3, as que mais se aproximam da sua área de ocorrência, o maior impacte esperado será na fase de construção do túnel, se esta coincidir com a época de nidificação.

- **Efeito de Barreira**

Verifica-se a criação de Efeito de Barreira resultante da fragmentação de *habitats* e de a estrada funcionar como um obstáculo inultrapassável, que irá afectar essencialmente anfíbios, répteis e mamíferos. Este efeito traduzir-se-á numa restrição das áreas vitais dos animais que vivam mais próximo do traçado. Nos casos em que existe uma baixa taxa de reprodução e em que a espécie é pouco abundante na área, este facto pode levar à diminuição das densidades populacionais.

Este efeito é relativamente reduzido nas áreas atravessadas por viadutos ou túneis, tornando-se maior nas zonas onde estes escasseiam. O número e distanciamento máximo destas infra-estruturas de minimização é determinante para o lobo-Ibérico e o Corço. A área onde se prevê que este impacte atinja maior magnitude corresponde aos troços das Soluções 1, 2 e 3 que se desenvolvem próximos daquele onde actualmente se verifica um maior número de atropelamentos de lobo no IP4. Este troço corresponde na Solução 1 aos kms 18 a 23, na Solução 2 aos kms 16 e 24 e na Solução 3 aos kms 21 e 29.

O Lobo-Ibérico, destaca-se novamente como o caso mais sensível, pois a auto-estrada pode contribuir para a diminuição de contactos entre as alcateias conhecidas na região e isolamento de núcleos populacionais. O novo traçado rodoviário em análise vai fazer com que este factor de perturbação seja muito potenciado através do seu impacte cumulativo.

- **Atropelamento**

Esta estrada deverá provocar um elevado risco de atropelamento, pois localiza-se em grande parte da sua extensão sobre biótopos de grande elevada para a ocorrência de elevada riqueza específica. É previsível que, sendo uma auto-estrada, o seu traçado permita que o trânsito se efectue a velocidades elevadas, o que potencia os riscos de atropelamento e acidentes se não forem aplicadas as medidas de minimização sugeridas (ver medidas de minimização).

Durante a fase de construção os grupos mais afectados serão sobretudo os anfíbios e ofídios devido à sua dificuldade de fuga. Na fase de exploração este grupo vê-se acrescido de mamíferos e de aves.

- **Alterações fisiológicas**

A degradação das condições físicas do meio (degradação da qualidade do ar por emissão das poeiras e de gases e da qualidade do meio aquático por presença de materiais em suspensão e depósito de inertes) pode afectar as populações da fauna por provocar alterações fisiológicas e comportamentais. Este impacto é pouco significativo durante a fase de construção, uma vez que esta é limitada no tempo e que este é um efeito causado de forma cumulativa.

Durante a fase de funcionamento a circulação de veículos liberta resíduos importantes, que contaminam tanto o ar como os solos. Dada a proximidade que os traçados apresentam relativamente a algumas linhas de água, importa alertar para o risco de contaminação destes habitats que poderá afectar significativamente algumas espécies dependentes dos mesmos. A avaliação das alterações da qualidade da água é apresentada em capítulo próprio, não sendo de esperar alterações significativas numa situação normal de exploração. Em caso de derrame acidental de materiais poluentes, esta situação comportará um impacte negativo.

De realçar as linhas de água por serem biótopos extremamente sensíveis a este impacte e que constituem, na área em estudo, habitat confirmado e potencial para toupeira-de-água. A ocorrência acidental de derrames tóxicos, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, constituiria um impacte acidental muito significativo.

Impactes Cumulativos

Avifauna

No que se refere aos impactes deste projecto para a avifauna há ainda a considerar o efeito cumulativo que esta obra terá a outras já realizadas ou previstas: é o caso dos parques eólicos localizados na área de estudo. Este tipo de estruturas tem normalmente um impacte elevado sobre a avifauna pelo que a construção desta via poderá potenciar ainda mais a perda de habitat e a perturbação das espécies presentes.

Lobo-Ibérico

Embora se considere que a população de lobos a Norte do Rio Douro não se encontra fragmentada, visto existir ligação entre os vários núcleos populacionais que aí ocorrem, o fluxo de indivíduos entre eles tem vindo a ser seriamente dificultado pela implementação de grandes infra-estruturas, nomeadamente rodovias (e.g. IP3, IP5), nesta região da área de distribuição deste carnívoro. De facto, por ocupar uma região mais humanizada, este núcleo populacional está sujeito às mais diversas ameaças geralmente descritas para toda a área de distribuição desta espécie, nomeadamente, escassez de recursos alimentares (ausência de presas selvagens e/ou regressão da criação de gado em regime extensivo), escassez de áreas de refúgio, fragmentação de habitat, furtivismo, veneno, atropelamento, entre outras (Costa, G. & J. Nascimento, 2003).

Neste contexto, a implementação da via, num local onde já existe impactes muito fortes resultantes da presença da actual IP4, vem contribuir de uma forma significativa para aumentar a pressão já existente sobre este mamífero carnívoro.

Em seguida apresenta-se um quadro-síntese dos impactes sobre as áreas de ocorrência das espécies faunísticas consideradas mais sensíveis e de habitats naturais classificados.

Localização (km)	Impacte	Classificação	Fase de Ocorrência
SOLUÇÃO 1			
Entre km 6+000 e 7+000	Aproxima-se de charnecas secas europeias	moderado	Construção
Entre Viaduto 5 e Túnel Campeã (km 7+500 e 10+000)	Atravessa charnecas secas europeias	elevado	Construção
Túnel de Campeã	Sob charnecas secas europeias	reduzido	Construção
Túnel de Campeã	Sob habitat de Bufo-real	moderado-elevado	Construção
Túnel de Campeã	Sob habitat de Águia-cobreira, Melro-das-rochas, Falcão-peregrino e tartaranhões	reduzido - moderado	Construção
emboquilhamentos do Túnel da Campeã	Aproxima-se de abrigo importante de morcego-rato-pequeno	Elevado	Construção

Quadro IV.6.3 – Localização, classificação e fase de ocorrência dos principais impactes sobre a fauna na área de estudo

Localização (km)	Impacte	Classificação	Fase de Ocorrência
Entre km 2+000 e 22+000	Atravessa área provável de caça de morcego-rato-pequeno	moderado	Exploração
Entre km 15+500 – 17+000	Atravessa Carvalhais de *Quercus robur* e *Q. pyrenaica*	elevado	Construção
Entre km 20+000 – 20+500	Aproxima-se de Carvalhais de *Quercus robur* e *Q. pyrenaica*	moderado	Construção
Entre km 18+000 e 22+500	Atravessa área de ocorrência de Lobo-ibérico (correspondente à área de maior atropelamento no actual IP4)	elevado	Construção e Exploração
Entre km 20+500 e 23+000	Atravessa Carvalhais de *Quercus robur* e *Q. Pyrenaica* e Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba*	elevado	Construção
Entre os km 15+500 e 23+000	Atravessa área de ocorrência de Águia-cobreira	moderado	Construção e Exploração
Entre kms 15+000 e 24+000	Atravessa área provável de caça de morcego de bigodes	moderado	Exploração
Rio Corgo 28+000 – 29+000	Atravessa área de Bufo-real e Falcão-peregrino	elevado moderado	Construção Exploração
Rio Corgo 28+000 – 29+000	Atravessa área de Toupeira-de-água	reduzido a moderado	Construção
SOLUÇÃO 2			
kms 1+500 (PS 2.5), km 5 (Viaduto 4), entre kms 6+750 – 6+975 (viaduto 6) e entre kms 8+000 – 9+500 (viadutos 8 a 11)	Aproxima-se de Carvalhais de *Quercus robur* e *Q. pyrenaica*	moderado	Construção
Entre kms 7+000 e 10+000	Atravessa área de ocorrência de corço	elevado	Exploração
kms 16+500 – 17+000 (viaduto 13)	Aproxima-se de Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba*	moderado	Construção
emboquilhamentos do Túnel do Marao I	Atravessa área provável de caça de morcego-rato-pequeno	elevado	Construção
Entre km 2+000 e 22+000	Atravessa área provável de caça de morcego-rato-pequeno	moderado	Exploração

Quadro IV.6.3 – Localização, classificação e fase de ocorrência dos principais impactes sobre a fauna na área de estudo (cont.)

Localização (km)	Impacte	Classificação	Fase de Ocorrência
Túnel do Marao I	Sob habitat de Corço, Águia-cobreira, Falcão-peregrino e tartaranhões	reduzido - moderado	Construção
Entre kms 16+000 e 21+500	Atravessa área de ocorrência de Águia-cobreira	moderado	Construção e Exploração
Entre kms 16+000 e 24+000	Atravessa área de ocorrência de Lobo-ibérico (correspondente à área de maior atropelamento no actual IP4)	elevado	Construção e Exploração
km 23+000	Aproxima-se de Carvalhais de *Quercus robur* e *Q. pyrenaica*	moderado	Construção
Rio Sordo Entre kms 23+725 e 24+100 (viaduto 14)	Atravessa área de Toupeira-de-água	reduzido a moderado	Construção
Rio Corgo Entre km 26+500 e 28+000	Atravessa área de Bufo-real e Falcão-peregrino	elevado moderado	Construção Exploração
Rio Corgo Entre km 26+500 e 28+000	Atravessa área de Toupeira-de-água	reduzido a moderado	Construção
ALTERNATIVA 2A			
Rio Corgo Entre km 3+000 e 4+000	Atravessa área de Bufo-real e Falcão-peregrino	elevado moderado	Construção Exploração
Rio Corgo Entre km 3+000 e 4+000	Atravessa área de Toupeira-de-água	reduzido a moderado	Construção
ALTERNATIVA 2B			
-	-	-	-
SOLUÇÃO 3			
Túnel de Carneiro	Sob charnecas secas europeias	reduzido	Construção
Viadutos 13, 15 e 16 Entre km 12+000 e 14+000	Adjacentes a Carvalhais de *Quercus robur* e *Q. pyrenaica*	moderado	Construção
Entre viadutos 15 e 16 Entre km 13+275 e 13+875	Atravessa Carvalhais de *Quercus robur* e *Q. pyrenaica*	elevado	Construção

Quadro IV.6.3 – Localização, classificação e fase de ocorrência dos principais impactes sobre a fauna na área de estudo (cont.)

Localização (km)	Impacte	Classificação	Fase de Ocorrência
Túnel do Marao II	Sob charnecas secas europeias e carvalhais de *Quercus robur* e *Q. pyrenaica*	reduzido	Construção
Túnel do Marao II	Sob habitat de Corço, Águia-cobreira, Falcão-peregrino e tartaranhões Próximo de habitat de Águia-real	reduzido - moderado	Construção
Entre km 11+000 e 14+000 e entre 19+000 e 26+000	Atravessa área de ocorrência de Águia-cobreira	moderado	Construção e Exploração
Entre km 12+000 e 14+000 e entre 19+000 e 25+000	Atravessa área provável de caça de morcego-rato-pequeno	moderado	Exploração
Viaduto 18 Entre km 19+550 e 19+950	Atravessa Carvalhais de *Quercus robur* e *Q. pyrenaica*	elevado	Construção
Viaduto 22 Entre km 21+600 e 21+900	Aproxima-se de Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba*	reduzido a moderado	Construção
Entre km 21+000 e 29+000	Atravessa área de ocorrência de Lobo-ibérico (correspondente à área de maior atropelamento no actual IP4)	elevado	Construção e Exploração
Rio Corgo Entre km 31+500 e 32+500	Atravessa área de Bufo-real e Falcão-peregrino	elevado moderado	Construção Exploração
Rio Corgo Entre km 31+500 e 32+500	Atravessa área de Toupeira-de-água	reduzido a moderado	Construção
ALTERNATIVA 3A			
-	-	-	-
SOLUÇÃO 4			
Viaduto 18 Ao km 29+000	Adjacente a Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba*	moderado	Construção
Viaduto 18 Ao km 29+000	Atravessa área de Toupeira-de-água	reduzido a moderado	Construção

Quadro IV.6.3 – Localização, classificação e fase de ocorrência dos principais impactes sobre a fauna na área de estudo (cont.)

Localização (km)	Impacte	Classificação	Fase de Ocorrência
Rio Sordo Viaduto 22 (entre km 32+225 e 32+500)	Atravessa área de Toupeira-de-água	reduzido a moderado	Construção
Rio Corgo Viaduto 22 (entre km 32+225 e 32+500)	Atravessa área de Toupeira-de-água	reduzido a moderado	Construção
Rio Corgo Viaduto 22 (entre km 32+225 e 32+500)	Atravessa área de Bufo-real e Falcão-peregrino	elevado moderado	Construção Exploração
ALTERNATIVA 4A			
Entre km 5+500 e 7+000	Atravessa Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba*	elevado	Construção
km 10+500	Adjacente a Carvalhais de *Quercus robur* e *Q. pyrenaica*	moderado	Construção
Rio Aguilhao Viaduto 9 (entre km 6+800 e 7+425)	Atravessa área de Toupeira-de-água	reduzido a moderado	Construção

Quadro IV.6.3 – Localização, classificação e fase de ocorrência dos principais impactes sobre a fauna na área de estudo (cont.)

IV.6.4 – ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES

Para a selecção das soluções foram utilizados os seguintes factores:

- Valor dos biótopos para a Flora
- Valor dos biótopos para a Fauna

E as condicionantes:

A Localização em sítio da Rede Natura

B Localização em Habitat do Anexo B-IV do Decreto-Lei nº 140/99

C Área de ocorrência e caça de águia-real

D Área de ocorrência de lobo

E Área de ocorrência de morcego-rato-pequeno

F Área de ocorrência de morcego-de-bigodes

G Área de ocorrência de águia-cobreira
H Área de ocorrência de tartaranhões
I Área de ocorrência de bufo-real
J Área de ocorrência de falcão-peregrino
L Área de ocorrência de melro-das-rochas
M Área de ocorrência de toupeira-de-água
N Área de ocorrência de corço (apesar de esta não ser uma espécie protegida foi valorizada por ser presa natural de lobo).

A comparação das alternativas teve em conta as localizações cedidas pelo ICN de áreas de criação de lobo-ibérico, áreas de nidificação de águia-real e os dois abrigos de morcegos próximos considerados com maior relevo: de morcego-rato-pequeno e morcego-de-bigodes. Estes elementos não foram cartografados por questões de segurança que o elevado estatuto de conservação destas espécies implica.

A estas condicionantes foram atribuídos os seguintes factores de valorização:

Valor 4: B, C, D, E e F
Valor 3: A, I e J
Valor 2: H e L
Valor 1: G, M e N

Para cada solução o valor de cada biótopo foi multiplicado pela extensão por si ocupada: Σ (Extensão * VBF + Extensão *VBFL), em que VBF, é o valor de cada biótopo para a fauna e VBFL, o valor de cada biótopo para a flora.

Ao valor do somatório dos biótopos afectados é adicionado o produto dos factores de valorização pela extensão por eles afectada.

Os resultados da valorização são apresentados na seguinte figura:

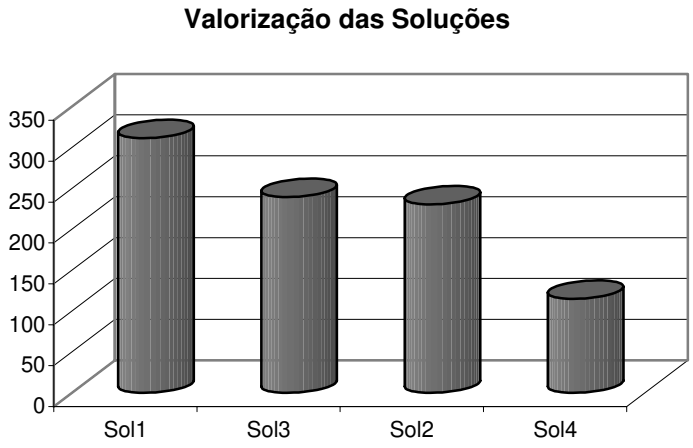


Figura IV.7.1 – Valorização das soluções em estudo.

Verifica-se que a solução com valor ecológico mais elevado é a Solução 1. Esta é a alternativa com maior valor em termos florísticos e faunísticos e traria impactes negativos muito elevados sobre estas componentes.

As Soluções 2 e 3 são também detentoras de elevado valor ecológico, apresentando praticamente o mesmo valor e sendo ainda próximas da Solução 1.

Salienta-se que as três primeiras soluções atravessam área de ocorrência de lobo-ibérico, paralelamente ao troço do IP4 onde actualmente ocorre um maior número de atropelamentos da espécie. Todas estas três soluções "cortam" a serra do Marão, fragmentando a área de ocorrência das espécies faunísticas de maior interesse e os habitats naturais classificados.

A Solução 4, em contrapartida, é a que apresenta um menor valor ecológico, estando longe de estar destituída de deter esse tipo de valor. A principal vantagem desta solução em relação às anteriores é o facto de acompanhar a EN 101 e de vir a contornar a serra do Marão pelo seu limite sudeste. Desta forma consegue desenvolver-se, em praticamente toda a sua extensão, fora dos limites da área classificada como sítio da rede natura 2000 Alvão/Marão, e simultaneamente afectar menos valores florísticos e faunísticos.

Quando se compara a Solução base 2 com a Alternativa 2A, não se detectam diferenças significativas. O mesmo acontece quando comparadas a Solução base 2 com a Alternativa 2B, uma vez que nas partes do traçado onde diferem, não foi detectado nenhum interesse florístico ou faunístico de relevo.

Na análise da Solução base 3 com a Alternativa 3A, considera-se que esta alternativa constitui, de facto, uma alternativa interessante, pois percorre biótopos com menos interesse que os atravessados pela Solução 3. Para esta análise foi tido em conta o facto de que as manchas de bosque afectadas pela Solução 3, seriam atravessadas em viadutos e túnel, o que não traria impactes negativos na fase de exploração, mas poderia implicar alguns na fase de construção.

Assim, não só se considera a Alternativa 3A vantajosa em termos ecológicos como a sua possível conjugação com a solução 4 é menos impactante.

Considerando a Solução 4 com a Alternativa 4A, a alternativa afigura-se menos interessante e desvantajosa em termos ecológicos. Esta alternativa atravessa uma mancha de dimensão importante de florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba* (Habitat 92A0 do Decreto-Lei n.º n.º140/99, de 24 de Abril). Esta área tem não só elevado valor florístico, como faunístico, pelo habitat que proporciona.

Assim, apesar da Solução 4 atravessar área de ocorrência de Bufo-real e de Falcão-peregrino, que também é um ponto sensível, considera-se menos desvantajosa que a Alternativa 4A.

De um modo geral a Solução 4 constitui a melhor Solução na comparação das soluções base e alternativas propostas. Sugere-se apenas a possibilidade de conjugação desta com a Alternativa 3A,

IV. 7 - QUALIDADE DO AR

Com já referido anteriormente, a avaliação de impactes relativa a este descritor será bastante aligeirada, visto que com base em trabalhos análogos e tendo em conta os volumes de tráfego envolvidos não são esperados níveis de poluição do ar significativos. Não será a componente da qualidade do ar que terá na avaliação final e global de impacte ambiental “peso” que permita fazer uma distinção entre as várias soluções e alternativas.

Passamos no entanto, à identificação dos impactes na qualidade do ar que são expectáveis para projectos desta natureza e que se reportam essencialmente com a fase de construção.

Na envolvente geográfica não se perspectiva que os impactes decorrentes da fase de exploração sejam significativos.

IV.7.1 – FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção decorrerão diversas actividades que serão causadoras de efeitos adversos na qualidade do ar, comuns a empreitadas desta natureza e que apresentam uma magnitude que pode ser significativa.

Durante o período de construção, vão verificar-se emissões de poluentes directamente relacionados com as várias actividades inerentes ao processo. Entre estas serão de realçar as desmatações necessárias, movimentações de terras, com a presença no local de um número significativo de máquinas e outros veículos pesados e ligeiros e montagem de estaleiros.

Outro factor que contribui para a geração de poeiras é o arranque de árvores, tendo em conta o uso de solo existente na área em que este aspecto assumirá especial relevo, especialmente junto das povoações próximas

Considera-se ainda como áreas vulneráveis a esta situação as áreas agrícolas dispersas nas envolventes imediatas dos traçados apresentados.

A circulação de veículos pesados sobre as vias e terrenos não pavimentados será outro aspecto a ter em atenção, podendo atingir valores de cerca de 4,5 kg de partículas por veículo e por quilómetro.

Com base nas características do projecto, topografia do terreno e tendo em conta que será necessário desenvolver movimentações de terras consideráveis, será de prever que haja um acréscimo nas concentrações de vários poluentes atmosféricos nesta fase.

Porém dá-se especial ênfase às poeiras e partículas em suspensão, originadas pelas movimentações de terras e circulação de veículos em pisos não asfaltados.

Verificar-se-á assim, na fase de construção, um impacte negativo significativo directo e temporário, que causará algumas alterações na concentração média de poeiras no ar da área imediatamente envolvente ao traçado, e ligeiros incómodos para a população que reside nas áreas mais próximas dos mesmos e que se indicam do quadro que se segue.

SOLUÇÃO/ /ALTERNATIVA	LOCALIDADE	QUILOMETRAGEM APROXIMADA
Solução 1	Padronelo/ IP4	km 0+000 – km 0+500
	Mosteiro/ IP4	km 1+000
	Sanche	km 3+500
	Aveçãozinho	km 16+000
	Pêpe	km 16+500 – km17+000
	Quintã	km 18+000
	Foz	km 21+000
	Arrabães/ IP4	km 23+000
	Parada de Cunhos	km 26+500
	Parada de Cunhos/ EN 304	*km 26+500*
	Universidade / Cimo da Vila	**km 28+500 – km 29+000*
	Aeródromo	**km 30+000 – km 30+500*
Solução 2	Padronelo / Gondar / Areias/ Crespelos / IP4	km 0+000 – 1+500
	Candemil / EN 15	km 5+500 – km 6+ 000
	Ansiães / EN 15	km 8+000
	Parada / IP4	km 16+000
	Torgueda/ Meneses	km 21+000
	Arnadelo	km 23+000
	Parada de Cunhos/ EN 304	km 26+500
	Universidade / Cimo da Vila	km 28+500 – km 29+000
	Aeródromo	km 30+000 – km 30+500
Alternativa 2B	Constantim / Couto	km 3+000 – km 3+500
Solução 3	Padronelo	km 0+000
	Cavalinho	km 2+000
	Carneiro	km 9+000
	Granja/ Póvoa	km 12+500 - 13+500
	Malhada Grande	km 19+000
	Parada	km 21+500
	Torgueda/ Meneses	**km 21+000*
	Arnadelo	**km 23+000*

Quadro IV.7.1 – Identificação das Localidades afectadas Durante a Fase de Construção

SOLUÇÃO/ /ALTERNATIVA	LOCALIDADE	QUILOMETRAGEM APROXIMADA
Solução 3	Parada de Cunhos/ EN 304	**km 26+500*
	Universidade / Cimo da Vila	**km 28+500 – km 29+000*
	Aeródromo	**km 30+000 – km 30+500*
Alternativa 3A	Padronelo/ Gondar	km 0+000 - 1+000
	Portela	km 3+000
Solução 4	Sedielos / Arrabalde / Fontes	km 22+000 - 23+000
	Ferraria	km 24+500
	Barreiro	km 29+500
	Parada de Cunhos/ EN 304	*km 26+500*
	Universidade / Cimo da Vila	**km 28+500 – km 29+000*
	Aeródromo	**km 30+000 – km 30+500*
Alternativa 4A	Assento / Cumeeira	Km 8+500 – km 9+000

**** Quilometragem coicidente com a Solução 2 encontra-se a itálico***

Quadro IV.7.1 – Identificação das Localidades afectadas Durante a Fase de Construção (cont.)

Não será no entanto expectável que este impacte venha a ser directamente sentido numa área extensível, uma vez que terá um alcance muito localizado nas vizinhanças imediatas ao local de construção. Refere-se também que o impacte terá uma duração limitada, ocorrendo apenas de uma forma faseada em cada local e desencadeado pelas operações anteriormente citadas.

A aplicação de algumas medidas minimizadoras de implementação simplificada, propostas mais adiante, reduzirão os incómodos a causar às populações que habitam nas áreas mais próximas do local de construção, podendo diminuir a magnitude do potencial impacte.

Por outro lado, os veículos afectos ao processo de obra também serão responsáveis por emissões características do tráfego rodoviário ligeiro e pesado, nomeadamente Monóxido de Carbono, Óxidos de Azoto, Hidrocarbonetos, Dióxido de Enxofre e Fumos Negros.

No que diz respeito aos estaleiros a instalar, os problemas de poluição atmosférica decorrentes do seu funcionamento estão relacionados com as emissões de poeiras das centrais de britagem e outros poluentes relacionados com a central de asfalto. Será importante, que estes se localizem o mais afastado possível de zonas habitadas e zonas ecologicamente sensíveis.

A instalação das centrais betuminosas poderá originar impactes negativos significativos. Assim, e com o objectivo de apenas delinear este potencial impacte, faz-se a chamada de atenção para as consequências que poderão advir deste processo.

Numa central de asfalto típica, sem controlo de emissões, existe uma emissão de partículas que pode atingir cerca de 22 kg/tonelada de asfalto produzido, sendo cerca de 70% das partículas com diâmetro inferior a 20 µm. No entanto a utilização de filtros pode levar a reduções drásticas de emissão (na ordem dos 99%).

Para finalizar e de uma maneira geral, embora de carácter pontual, os potenciais incómodos gerados pelos impactes negativos identificados deverão ser tidos em conta no planeamento e execução dos trabalhos. Nomeadamente a localização e organização dos estaleiros e todas as infra-estruturas de apoio que vierem a ser utilizadas deverão ser alvo de análise cuidada, tendo em atenção o tráfego induzido e as actividades desenvolvidas.

Tendo em conta que para a generalidade das áreas imediatamente envolventes ao eixo em análise, não existem espaços amplos com parcelas desocupadas, a escolha de locais apropriados deverá ser problemática e alvo de análise cuidada tendo em vista a minimização de impactes negativos relativos aos diferentes descritores analisados neste estudo.

IV.7.2 – FASE DE EXPLORAÇÃO

Da experiência recolhida na realização de estudos rodoviários da mesma natureza e com tráfegos semelhantes e superiores, as simulações das concentrações de poluentes no ar ambiente alcançadas através do programa de cálculo Caline (*California Line Source Dispersion Model*) foram sempre muito reduzidas e inferiores aos limites legislados.

Por outro lado, os valores de concentração no ar ambiente de poluentes, obtidos nas campanhas de monitorização levadas a cabo pela ECOSERVIÇOS no sublanço da A1 IC24 – Nó dos Carvalhos, para volumes de tráfego muito superiores aos previstos para a A4, foram inferiores as limites legislados.

A campanha referida reporta-se a dados de 2002, tendo sido já realizada a campanha de 2003 e cujos resultados foram idênticos.

Para fundamentar as considerações apresentadas, apresentam-se alguns valores indicativos obtidos na referida campanha, a qual faz parte de um relatório de monitorização já entregue ao IA.

- **Resultados da campanha de monitorização da Qualidade do ar A1 sublanço IC24 – Nó dos Carvalhos**

Os parâmetros de Qualidade do Ar monitorizados foram:

- Dióxido de enxofre (SO_2);
- Óxidos de azoto ($NO + NO_2 = NO_x$);
- Monóxido de carbono (CO);
- Ozono (O_3);
- Partículas em suspensão com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm (PM_{10});
- Partículas em suspensão com um diâmetro aerodinâmico inferior a 2,5 µm ($PM_{2,5}$);
- Benzeno (C_6H_6);
- Chumbo (Pb);
- Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) na fase particulada.

Os parâmetros Meteorológicos medidos em contínuo paralelamente com os de qualidade do ar foram:

- Velocidade do vento;
- Direcção do vento;
- Humidade relativa;
- Temperatura do ar;
- Radiação Solar;
- Precipitação.

Foram realizadas duas campanhas em contínuo 15 dias em dois locais diferentes.

Em seguida apresentam-se os resultados obtidos na referida monitorização para o NOx e CO.

Posto de Amostragem			Dec.-Lei n.º 111/2002
Identificação	P1	P2	
Período	3/12/2002 a 17/12/2002	19/12/2002 a 2/01/2003	V. L
NO_2	$\mu g/m^3$		
Média	22	29	56
Máximo – *h*	62	87	280
NO_x	$\mu g/m^3$		
Média	30	58	30
Máximo – *h*	163	250	

***h* – relativo a períodos horários**
V.L. – Valor Limite

Quadro IV.7.2 – Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de NO_2 e NO_x, realizadas nos dois postos de medição e comparação com os valores limite da legislação portuguesa

Posto de Amostragem			Dec.-Lei n.º 111/2002
Identificação	P1	P2	
Período	3/12/2002 a 17/12/2002	19/12/2002 a 2/01/2003	V. L
CO	mg/m^3		
Média	0,427	0,337	
Máximo – 8 *h*	1,154	0,753	10,0

***8h* – relativo a períodos de oito horas**
V.L. – Valor Limite

Quadro IV.7.3 – Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de CO realizadas nos dois postos de medição e comparação com os valores limite da legislação portuguesa

Os valores de tráfego médios observados (contagem nas portagens) nas campanhas são o indicado no quadro que se segue.

Posto de Amostragem		
Identificação	P1	P2
Período	3/12/2002 a 17/12/2002	19/12/2002 a 2/01/2003
Tráfego	Nº de Veículos	
Média Horária	2017	1701
Máximo Horário	5060	5205
Média Diária	**48 402**	**40 819**
Máximo Diário	**60 159**	**65 494**
Total de Tráfego	726 027	612 285

Quadro IV.7.4 – Volumes de Tráfego Observados durante a realização das campanhas de Monitorização

Em seguida apresentam-se os valores de tráfegos mais elevados ao longo de cada solução em análise, para o cenário optimista e para o ano 2037.

Cenário Optimista – Ano 2037	
Solução / Alternativa	**TMDA**
Solução 1	21 953
Soluça 2	22 713
Solução 3	22 929
Solução 4	17 038
Alternativa 4A	15 997

Quadro IV.7.5 – Tráfego Estimado para o novo IP4

Da comparação dos volumes de tráfego verifica-se que só em 2037 os valores esperados para o IP4 atingirão um volume cerca de metade dos actualmente observados na A1, sem que a concentração dos poluentes no ar ambiente seja ultrapassada.

Embora as condições atmosféricas e em particular de dispersão sejam diferentes no local em análise e na A1 entre Feira / Carvalhos podemos antever que não serão expectáveis impactes na qualidade do ar devidos à fase de exploração novo IP4.

Esta "análise" comparativa é ainda reforçada pelo facto da ECOSERVIÇOS ter realizado três estudos de impacte relativos ao Lanço A do IP3 entre Castro Daire e Viseu , das Ligações do IC5 ao IP3 (Variante a Vila Pouca de Aguiar) e nos dois estudos os valores simulados foram sempre muito aos limites legais estabelecidos.

No entanto, dado que a zona urbana de Vila Real já se encontra referenciada como apresentando valores de concentração e NO2 no limite superior de actuação, deverá ser realizada a monitorização deste parâmetro.

IV.8 – IMPACTES NA COMPONENTE SOCIAL

IV.8.1 – METODOLOGIA

Na componente social os impactes serão avaliados para a fase de construção e para a fase de exploração, integrando uma dupla abordagem:

- Os impactes regionais: tendo como referência a envolvência dos concelhos directamente relacionados com este projecto – Amarante, Vila Real, Baião, Mesão Frio, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua, integrando toda a região;

- Os impactes locais: analisando os efeitos da via rodoviária ao nível da população, das actividades económicas e emprego, da qualidade de vida das populações, nos aglomerados urbanos e na rede viária existente tendo como unidades de referência para análise as freguesias e aglomerados populacionais.

Refere-se que as Soluções 1, 3 e 4 terminam junto ao Nó do IP3 assumindo a quilometragem da Solução 2 a partir dos pontos de junção (Ver Descrição do Projecto – Capítulo II).

IV.8.2 – IMPACTES REGIONAIS

IV.8.2.1 – Fase de Construção

Na fase de construção do projecto poderão ocorrer alterações na estrutura demográfica e na dinâmica populacional da região. No entanto, o número de operários necessários à realização da obra não será

suficientemente significativo a ponto de influenciar os indicadores demográficos dos concelhos em questão.

No que diz respeito à qualidade de vida das populações e utilizadores da rede viária da região, prevêem-se que venham a ocorrer impactes negativos durante a fase de construção, essencialmente devido à circulação de veículos pesados provocando perturbações e alterações na circulação rodoviária, interrupções de abastecimentos de água e electricidade e aumento dos níveis de ruído com consequências ao nível da perturbação do sossego dos habitantes.

Tendo em conta a distribuição da densidade populacional, os impactes associados ao aumento dos níveis de ruído e consequências dos cortes de abastecimento de água e electricidade prevêem-se negativos, significativos, concelhios, temporários e reversíveis tendo maior magnitude na envolvente às sedes dos concelhos de Amarante e Vila Real, onde a ocupação urbana apresenta maior concentração.

Quanto aos cortes e perturbações na rede viária, os impactes prevêem-se negativos, significativos, concelhios, temporários e reversíveis sendo de destacar as EN101 (liga Amarante a Mesão Frio), EN108 (liga Mesão Frio a Peso da Régua) e EN2 (liga Vila Real a Peso da Régua), em particular durante a vindima, pois são vias de escoamento dos produtos vitícolas e que apresentam um considerável volume de tráfego em particular de veículos pesados e máquinas agrícolas.

IV.8.2.2 – Fase de Exploração

No que respeita ao enquadramento deste projecto ao nível regional / nacional, foi consultado o Programa Operacional de Acessibilidades e Transportes 2000/2006 (2000) que apresenta vários desafios para o sector dos transportes. Uma das estratégias prioritárias deste programa é a "Promoção da Qualidade, Eficiência e Segurança do Sistema de Transportes", que pretende "garantir a melhoria da comodidade nos serviços de transporte e ainda melhorar as condições ambientais, minimizando os efeitos da actividade de transportes de modo a proporcionar melhor qualidade de vida e garantir o respeito pela segurança dos cidadãos.

Neste contexto, torna-se necessário implementar acções de monitorização do sistema de transportes e salvaguardar as condições mais adequadas de segurança no atravessamento das áreas de circulação dos meios de transporte pesados".

Como meta para o sector rodoviário, segundo este programa "estima-se que durante o período de intervenção se verifique uma redução de 1%/ano no número de acidentes com vítimas, de 7,5%/ano no número de feridos graves e de 6,5%/ano no número de mortos."

A concretização do projecto rodoviário em análise irá ao encontro deste programa, uma vez que se enquadra nos seus objectivos e prioridades estratégicas, prevendo-se a melhoria da segurança rodoviária, em particular nos veículos pesados.

O actual IP4 permite ligação entre Amarante – Vila Real – Bragança, dando seguimento à A4 (Porto – Amarante) continuando depois para Espanha.

O troço entre Amarante e Vila Real é uma via que apresenta algumas deficiências ao nível da segurança e escoamento rodoviários pois, apesar do significativo volume de tráfego em particular de pesados, a via apresenta um perfil de 1x1 via (só em alguns troços existe via de lentos), e apresenta declives de cerca de 6/7%. A circulação de veículos pesados, obrigados por questões de segurança a travarem com o motor, é realizada a baixa velocidade com consequências na redução da velocidade de circulação dos restantes utilizadores do IP4 criando por vezes algum congestionamento e situações de ultrapassagens perigosas.

A entrada em funcionamento do projecto em análise permitirá o prolongamento da auto-estrada A4 até Vila Real onde ligará ao IP4 até Bragança e ao IP3, (actualmente em construção), permitindo assim um acesso mais seguro do interior ao litoral do país. A futura via apresentará ainda uma directriz mais suave e um declive máximo de 5%.

Nos Quadros IV.8.1 e IV.8.2 apresenta-se distância entre as sedes de concelho e respectivos tempos de percursos. Os valores foram fornecidos pela TIS.pt e foram calculados com base no modelo de tráfego e representam valores aproximados. Os valores apresentados diferem consoante a solução de traçado.

Percursos	Distâncias (Km)					
	Actual	Solução 1	Solução 2	Solução 3	Solução 4	Alternativa 4A
Mesão Frio – Amarante	26	25	25	24	23	23
Vila Real – Amarante	38	36	34	38	42	54
Régua – Vila Real (*)	23	25	24	24	24	24
Régua – Vila Real (**)	23	25	25	24	23	23

* - Utilizando o troço final da Solução 2

** - Utilizando a Alternativa 2B

Fonte: Tis.pt (2004)

Quadro IV.8.1 – Distância entre as Sedes de Concelho

Percursos	**Tempos de Percurso (h:min)**					
	Actual	Solução 1	Solução 2	Solução 3	Solução 4	Alternativa 4A
Mesão Frio – Amarante	0:29	0:22	0:22	0:21	0:16	0:16
Vila Real – Amarante	0:30	0:22	0:21	0:22	0:24	0:36
Régua – Vila Real (*)	0:30	0:17	0:16	0:16	0:17	0:22
Régua – Vila Real (**)	0:30	0:18	0:18	0:18	0:17	0:22

* - Utilizando o troço final da Solução 2

** - Utilizando a Alternativa 2B

Nota: Nas ligações Mesão Frio – Amarante e Vila Real – Amarante, é indiferente a escolha do troço final (ligação ao IP3)

Fonte: Tis.pt (2004)

Quadro IV.8.2 – Tempos de Percursos Entre as Sedes de Concelho

Da análise dos quadros verifica-se o seguinte, comparativamente à situação actual (actual IP4):

- A distância entre Amarante e Vila Real sofre uma redução nas Soluções 1 e 2. Na Solução 3 a distância é idêntica à actual e na Solução 4 e na Alternativa 4A a distância aumenta (na Alternativa 4A a distância aumenta cerca de 16km);

- Nas restantes sedes de freguesia as distâncias são muito semelhantes entre si independentemente da solução de traçado.

Quanto aos tempos de percurso, conclui-se o seguinte:

- Entre Amarante e Vila Real o percurso reduz cerca de 9 minutos na Solução 2, 8 minutos nas Soluções 1 e 3, e 6 minutos na Solução 4. No caso da Alternativa 4A o tempo de percurso aumenta cerca de 6 minutos;
- Entre Mesão Frio e Amarante os tempos de percurso reduzem cerca de 7 a 8 minutos nas Soluções 1, 2 e 3. No caso da Solução 4 e na Alternativa 4A o tempo de percurso reduz quase para metade;
- Entre Peso da Régua e Vila Real não é significativa a diferença resultante da escolha do troço final (ligação ao IP3). Nas Soluções 1, 2, 3 e 4 os tempos de percurso reduzem quase para metade. Na Alternativa 4A a redução é cerca de 8 minutos.

Em síntese, o prolongamento da A4 consistirá num impacte positivo, significativo, permanente e irreversível. Os impactes não serão idênticos para as várias soluções de traçado em estudo nem para os vários concelhos, não se prevendo diferenças significativas, à excepção do **percurso entre Amarante e Vila Real no caso da Alternativa 4A que induzirá numa pior opção**.

A melhoria na segurança rodoviária será um ponto comum na entrada em exploração desta via, prevendo-se um impacte positivo, muito significativo, permanente e irreversível ao nível da redução da sinistralidade.

Refere-se que os impactes regionais das soluções que se desenvolvem mais por Sul (Soluções 3 e 4 e Alternativa 4A) apresentarão um impacte positivo acrescido, uma vez que irão atravessar concelhos que apresentam actualmente uma rede viária muito deficiente (EN101, EN108, EN2 e EN313), onde os tempos de percurso entre povoações são bastante limitativos, para além de apresentarem reduzida segurança rodoviária e pedonal devido à constante travessia das povoações. Durante a época das vindimas estas vias encontram-se bastante congestionadas pelo elevado volume de tractores agrícolas e camiões que aí circulam.

No que respeita aos impactes indirectos, refere-se de seguida os impactes previstos na vertente económica da região, onde a actividade vitícola apresenta um grande contributo – a zona em estudo pertence à Região Demarcada dos Vinhos Verdes e à Região Demarcada do Douro.

Segundo o Instituto do Vinho do Porto, as receitas do vinho do Porto representaram cerca de 20% do total das exportações nacionais, ao longo dos últimos 200 anos. Actualmente o vinho do Porto já não representa este peso na actividade económica nacional, mas a sua importância continua a ser significativa: representa 2/3 das exportações de vinhos e cerca de 1/5 das exportações de produtos agro-alimentares.

No início da comercialização do vinho do Porto, o rio Douro era o único meio utilizado no seu transporte. Actualmente, com a melhoria da rede viária, esta passou a ser o meio de transporte preferencial utilizado para fazer chegar o vinho a Vila Nova de Gaia, onde estão as caves da maior parte das empresas que comercializam o vinho do Porto. A entrada em exploração da A4 irá permitir uma maior facilidade de escoamento dos vários produtos em geral, e dos produtos vitícolas em particular, não só pela redução dos tempos de percurso (que dependerá da solução de traçado) mas pela melhoria das condições de segurança rodoviária, prevendo-se impactes positivos, significativos, indirectos, concelhios, permanentes e irreversíveis.

Estes impactes terão maior magnitude nas Soluções que se desenvolvem por Sul (Soluções 3 e 4 e Alternativa 4A), e que se aproximam mais dos concelhos com maior expressão ao nível da vinha, onde a rede viária é bastante deficitária (EN101 e EN108) e onde se verificam frequentes congestionamentos durante a época das vindimas. São também estas soluções de traçado que mais facilmente captam o tráfego destas vias. Refere-se mais uma vez que a circulação dos veículos pesados no actual IP4 é bastante lenta dificultada pelos declives existentes.

No entanto, é também ao longo destas soluções que se prevê maiores impactes provenientes da afectação e destruição da ocupação da vinha, por ser na zona Sul que se prevê existirem mais áreas de vinha.

Com a entrada em exploração da A4 e inerente melhoria das acessibilidades a esta região, prevê-se ainda que esteja criado um incremento para o desenvolvimento do turismo na região, que se encontra estreitamente associado à actividade vitivinícola. De facto, a acrescer às regiões demarcadas referidas, a zona em estudo pertence ao Alto Douro Vinhateiro, incluída na Lista do Património Mundial da UNESCO. As potencialidades turísticas da zona são enormes, mas que carecem actualmente de algumas infra-estruturas de apoio, entre as quais se encontra a questão da acessibilidade.

Assim, com a entrada em exploração desta via prevê-se um impacte positivo, significativo, indirecto, concelhio e irreversível na vertente económica.

De destacar, no entanto, que, segundo o Plano Intermunicipal do Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro (UTAD, 2003), será necessário garantir que os impactes associados à construção e exploração duma via com estas características não destruam a região em termos de valorização do património natural e cultural, nem comprometam a classificação da região como Património da Humanidade. Refere-se, ainda, que de acordo com as orientações normativas do Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro (Resolução do Conselho de Ministros n.º 150/2003, de 22 de Setembro – ponto 7.2.3), a construção e ampliação de vias de comunicação nas áreas geográficas qualificadas como Solo Rural, deve ser precedida do prévio parecer do Gabinete Técnico Intermunicipal do Alto Douro Vinhateiro. Como *Solo Rural* entende-se o solo para o qual é reconhecida aptidão para a viticultura e a olivicultura, integrando espaços de conservação da natureza e lazer.

Apesar das soluções em análise não interferem com a área geográfica do Alto Douro Vinhateiro, a Solução 4 e a Alternativa 4A atravessam uma zona paisagisticamente importante e singular, cuja travessia poderá por em risco a própria natureza. Assim, a tentativa de dinamizar a potencialidade turística da região, poderá induzir a afectar essa área em termos naturais a ponto de reduzir as potencialidades dessa actividade.

IV.8.3 – IMPACTES LOCAIS

IV.8.3.1 – Fase de Construção

IV.8.3.1.1 – População

Na fase de construção, os impactes em termos demográficos resultam essencialmente do aumento de pessoas presentes na área a intervencionar. Apesar da dimensão do projecto e do volume de pessoas previsto a operarem na obra, estas terão uma presença temporária que não induzirá alterações nas actuais estruturas sociais. Assim, este impacte não será significativo.

IV.8.3.1.2 – Actividades Económicas e Emprego

Durante a fase de construção serão afectadas algumas áreas agrícolas localizadas ao longo dos traçados. De um modo geral, nos concelhos atravessados a actividade agrícola apresenta tendência para um abandono progressivo e perda de importância na economia das famílias. Não obstante, a vinha adquire particular relevância, tanto mais que o projecto em análise atravessa a Região Demarcada dos Vinhos Verdes (concelhos de Amarante e Baião) e a Região Demarcada do Douro (concelhos de Vila Real, Mesão Frio, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua). Mais adiante será analisada a actividade vitícola ao nível da freguesia.

A avaliação da afectação em termos de ocupação será realizada com mais detalhe no descritor da Ocupação do Solo. Refere-se desde já que a ocupação agrícola se localiza preferencialmente nas zonas de vale onde o declive é menos acentuado, à excepção das vinhas que se encontram muitas vezes em socalcos nas encostas. O projecto rodoviário prevê a existência de inúmeros viadutos que irão evitar ou reduzir os impactes associados a esta afectação.

Tendo em conta o enquadramento económico da actividade agrícola, os impactes da construção da via na interferência directa de parcelas agrícolas prevêem-se negativos, pouco significativos, directos, permanentes e irreversíveis, que se manterão durante a fase de exploração da estrada. Para além desta afectação directa, existe ainda a afectação temporária de parcelas em virtude dos estaleiros e acessos à obra. A localização destas estruturas deverá evitar a afectação de parcelas agrícolas, mas em caso de impossibilidade a sua ocupação implicará um impacte negativo, pouco significativo, temporário e reversível.

Quanto ao sector económico secundário, nomeadamente a indústria e a extracção mineira, estas actividades têm pouca expressão nos concelhos atravessados.

Na fase de construção as obras poderão interferir nos fluxos de pessoas e mercadorias, originando um estrangulamento do tráfego devido a movimentações de maquinaria pesada, alterações de percurso e cortes de via, em particular da EN101 e EN2. Como consequência, poderão ocorrer possíveis atrasos no transporte de produtos e mercadorias, originando um impacte negativo, embora pouco significativo, temporário e reversível.

O aumento temporário do afluxo de pessoas na zona proporcionará estímulos dinamizadores na economia local, essencialmente nas actividades ligadas à restauração e comércio, nas várias povoações localizadas na envolvente do traçado. Este será, no entanto, um impacte positivo, significativo, temporário e reversível.

As potencialidades de emprego directo criadas pela construção de uma via com estas características constituirão impactes positivos, mas significativos, temporários e reversíveis.

Actividade Vitícola

Do levantamento de campo realizado e das reuniões efectuadas com as várias autarquias verificou-se que, embora se preveja a afectação de algumas áreas de vinha, os traçados desenvolvem-se maioritariamente em zonas onde a vinha já se encontra abandonada ou em zonas de encosta e declive.
No Quadro IV.8.3 apresenta-se a distribuição das classes da vinha para a Região Demarcada do Douro (a classe A é a mais valorizada, decrescendo até à classe I que é a menos valorizada). No que respeita à Região Demarcada dos Vinhos Verdes, as zonas atravessadas são zonas marginais, não havendo informação disponível relativamente à classificação das vinhas.

Concelhos / Freguesias	Distribuição de Área (ha) por Classes							
	Peso da Régua		Santa Marta de Penaguião			Vila Real		
Classes	Sedielos	Vinhós	Fontes	Fornelos	Louredo	Ermida	Folhadela	Parada Cunhos
I	18,9	13,7	37,9	0,4	9,2	0,1	6,6	6,2
H	3,3	2,2	15,0	0,5	2,8	0,1	1,8	5,3
G	14,2	6,4	22,6	0,6	7,5	0,5	11,9	18,5
F	47,3	16,6	32,6	0,0	10,2	0,4	78,6	8,0
E	114,5	90,4	49,2	20,0	30,4	14,2	102,2	7,4
D	28,8	11,1	54,9	81,1	29,4	90,1	50,8	8,3
C	0,0	0,0	6,6	20,7	0,3	145,6	32,2	9,8
B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	68,5	7,7	0,1
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0

Fonte: Casa do Douro

Quadro IV.8.3 – Classes das Vinhas e sua Distribuição

Da análise do Quadro IV.8.3, verifica-se que as freguesias atravessadas apresentam uma ocupação fraca em vinhas de elevada valorização, algumas das quais não apresentando sequer características de

produção de vinho do Porto. Refere-se que as vinhas de classes inferiores a F não permitem a produção de Vinho do Porto.

Com base no quadro anterior foi analisada a distribuição das classes das vinhas por solução, tendo em conta as respectivas freguesias atravessadas:

- Solução 1 – Freguesia de Parada de Cunhos;
- Solução 2 – Freguesias de Folhadela e Parada de Cunhos;
- Alternativa 2A – Freguesia de Parada de Cunhos;
- Alternativa 2B – Freguesia de Folhadela;
- Solução 4 – Freguesias de Sedielos, Vinhós, Fontes, Fornelos, Louredo e Parada de Cunhos;
- Alternativa 4A – Freguesias de Fontes, Fornelos e Folhadela.

A Solução 3 e a Alternativa 3A não atravessam freguesias onde existam registos de classificação de vinhas.

Os valores apresentados não significam a afectação em ha da vinha por solução, dando apenas uma ideia da envolvente a cada solução.

Classes	Solução 1	Solução 2	Alternativa 2A	Alternativa 2B	Solução 4	Alternativa 4A
I	6,2	12,8	6,2	6,6	86,3	44,9
H	5,3	7,1	5,3	1,8	29,1	17,3
G	18,5	30,4	18,5	11,9	69,8	35,1
F	8	86,6	8	78,6	114,7	111,2
E	7,4	109,6	7,4	102,2	311,9	171,4
D	8,3	59,1	8,3	50,8	213,6	186,8
C	9,8	42	9,8	32,2	37,4	59,5
B	0,1	7,8	0,1	7,7	0,1	7,7
A	0	0	0	0	0	0

Quadro IV.8.4 – Classes das Vinhas e sua Distribuição por Solução

Da análise do quadro anterior apresentam-se as seguintes conclusões:

- Nenhuma solução atravessa freguesias com vinha de classe A;

- A Solução 2 e as Alternativas 2B e 4A são as únicas que atravessam freguesias com vinha de classe B, com cerca de 7,7 a 7,8ha cada;
- As classes dominantes são a D, E e F. A Solução 2 e 4 e as Alternativas 2B e 4A são as que atravessam freguesias com vinhas destas classes, num total de 255,3; 640,2; 231,6 e 469,4 ha, respectivamente.

Em síntese, a Solução 4 e a Alternativa 4A são as que atravessam freguesias com maior área de vinha, sendo as freguesias que contribuem com maior peso Sedielos e Folhadela.

Como já referido, as conclusões apresentadas ao nível da actividade vitivinícola, têm carácter indicativo e não representam afectações por solução, dando apenas um enquadramento ao nível da freguesia atravessada.

IV.8.3.1.3 – Qualidade de Vida

O projecto em análise atravessa uma zona bastante diversificada do ponto de vista da ocupação urbana. Os troços iniciais e finais do projecto (envolventes às cidades de Amarante e Vila Real) apresentam uma ocupação urbana densa, em contraste com as zonas intermédias, onde os aglomerados populacionais se resumem a pequenos núcleos dispersos na paisagem.

Nesta fase, os impactes na qualidade de vida das populações decorrem principalmente das perturbações introduzidas no quotidiano dos habitantes dos aglomerados mais próximos dos traçados, e de eventuais alterações e perturbações na circulação rodoviária, nomeadamente cortes parciais e totais da rede viária atravessada, em virtude da maior circulação de pessoas, máquinas e movimentações de terras e ainda cortes no abastecimento de água e electricidade.

Destas perturbações, destaca-se ainda a degradação da qualidade do ambiente, nomeadamente ar e ambiente sonoro, com consequências ao nível das condições de conforto e de saúde dos habitantes dos aglomerados mais próximos da via.

Impactes nos Aglomerados Populacionais

De seguida apresentam-se os aglomerados populacionais existentes ao longo das soluções em estudo:

- Solução 1

- Mosteiro, imediatamente a Oeste do km 0+900;
- Assento, a cerca de 50 metros a Sul do km 3+500;
- Cimo de Vila, a cerca de 200 metros a Sul do km 4+200;
- Carregal, a cerca de 250 metros a Sul do km 6+600 (zona atravessada em viaduto);
- Aveçãozinho, atravessada ao km 15+900;
- Pêpe, imediatamente a Sul do km 16+600-17+300 (zona atravessada em viaduto);
- Quintã, a cerca de 100 metros a Sudoeste do km 18+600 (zona atravessada em viaduto);
- Foz, a cerca de 100 metros a Oeste do km 20+800-21+200;
- Currais, a cerca de 150 metros a Nordeste do km 21+100;
- Arrabães, a cerca de 250 metros a Sul do km 22+800;
- Granja, a cerca de 100 metros a Norte do km 26+200;

- Solução 2

- Crespelos, a cerca de 100 metros a Sul do km 1+000;
- Lugar de Cima, a cerca de 100 metros a Norte do km 3+200;
- Paço, a cerca de 100 metros a Este do km 3+800;
- Gião, imediatamente a Sul do km 5+900;
- Galegos, a cerca de 50 metros a Norte do km 6+700;
- Ansiães, imediatamente a Sul do km 7+500;
- Boavista, a cerca de 100 metros a Norte do km 16+300;
- Parada, a cerca de 150 metros a Sul do km 16+600 (zona atravessada em viaduto);
- Parque Residencial Paço da Serdoeira, a cerca de 300 metros a Norte do km 17+750;
- Hotel Casa da Campeã, a cerca de 250 metros a Norte do km 18+000;
- Meneses e Torgueda, atravessada ao km 20+800;
- Arnadelo, a cerca de 100 metros a Sul do km 23+100;
- Parada de Cunhos, atravessada em viaduto ao km 26+600;
- Folhadela e Vila Nova de Cima, atravessadas entre os km 28+500 e 29+100;

- Portela, a cerca de 100 metros a Sul do km 31+500;
- Zona industrial de Vila Real a Norte do km 30+700-31+800;

➢ Alternativa 2A

- Parada de Cunhos, imediatamente a Norte do km 3+000 (zona atravessada em viaduto);
- Folhadela, atravessada entre os km 4+200 e 4+700;

➢ Alternativa 2B

- Folhadela e Vila Nova de Cima, atravessadas entre os km 0+200-1+500;
- Constantim, a cerca de 250 metros a Sul do km 3+200;

➢ Solução 3

- Padronelo, entre os km 0+000 e 1+100 (zona atravessada em viaduto);
- Carneiro e Outeiro, atravessadas entre os km 9+700 e 9+900;
- Murgido, a cerca de 200 metros a Este do km 12+100;
- Granja e Póvoa, a cerca de 100 metros a Este dos km 12+100 e 13+300 (zona parcialmente atravessada em viaduto);
- Boavista, a cerca de 100 metros a Norte do km 21+400;
- Parada, a cerca de 150 metros a Sul do km 21+700 (zona atravessada em viaduto);
- Parque Residencial Paço da Serdoeira, após o final do traçado da solução 3;

➢ Alternativa 3A

- Padronelo, atravessada no início da solução;
- Gondar, atravessado em viaduto ao km 0+700;
- Vilela, atravessada ao km 2+200;

➢ Solução 4

- Carneiro, Outeiro e Cimo de Vila, atravessadas entre os km 9+700 e 9+900;
- Lenteiro, atravessada em viaduto ao km 12+200;

- Gavião, atravessada em viaduto ao km 17+000;
- Passos, atravessada em viaduto ao km 20+100;
- Sedielos, a cerca de 100 metros a Este do km 21+900;
- Ferraria, a cerca de 50 metros a Oeste do km 24+300;
- Fiolhais, a cerca de 100 metros a Norte do km 28+500;
- Barreiro (freguesia de Fornelos), a cerca de 100 metros a Sul do km 29+600;

➢ Alternativa 4A

- Ferraria, a cerca de 50 metros a Oeste do km 0+400;
- Fornelos, a cerca de 200 metros a Norte do km 5+100.

Os impactes na qualidade de vida dos habitantes dos aglomerados urbanos referidos prevêem-se negativos, locais, temporários e reversíveis pela perturbação introduzida. Quanto à sua magnitude, dada a diversidade da envolvente em termos de ocupação urbana, prevê-se uma distinção ao longo dos traçados. Nas zonas mais densamente povoadas (envolvente a Amarante e Vila Real) ou nos troços onde os traçados atravessam e cortam as povoações, o impacte prevê-se muito significativo. Nas zonas onde a ocupação urbana é mais escassa e pontual a redução na qualidade de vida e sossego da população prevê impactes pouco significativos a significativos consoante a distância das habitações às zonas de obra.

De seguida apresenta-se uma análise por solução das **zonas mais sensíveis** em termos de afectação de aglomerados populacionais. Ao longo do processo de avaliação ambiental o projecto rodoviário sofreu algumas rectificações no seu traçado com base na informação obtida ao longo dos vários levantamentos de campo efectuados. No entanto, não foi possível o afastamento dos traçados em todos os aglomerados populacionais, registando-se algumas zonas bastante sensíveis em termos de interferência com a componente social, nomeadamente ao nível da qualidade de vida e sossego da população local.

Na **Solução 1** registam-se como situações sensíveis a travessia marginal da povoação de Mosteiro, cerca do km 0+900, com perturbações ao nível da redução da qualidade de vida e sossego da população, implicando impactes significativos e que se manterão durante a fase de exploração.

A travessia da povoação de Aveçãozinho, ao km 15+900, originará uma descontinuidade no aglomerado. Nesta povoação o efeito barreira provocado pela presença da via começa a fazer-se sentir logo na fase

de construção e manter-se-á durante a fase de exploração. Estes impactes prevêem-se muito significativos. Nesta povoação existe uma Via-Sacra realizada todas as Quintas Feiras Santas, cujo percurso não se estende para além dos limites da povoação, não sendo afectado pelo traçado.

Entre os km 16+600 e 17+300 (troço atravessado em viaduto) será marginada a povoação de Pêpe, onde também existe uma Via-Sacra com as mesmas características da de Aveçãozinho. Em Pêpe, uma vez que a travessia da Solução 1 se realiza em viaduto, não se verificarão impactes ao nível do efeito barreira, mas os impactes ao nível da redução do sossego e qualidade de vida serão sentidos. Estes impactes prevêem-se significativos.

Entre os km 20+800 e 21+200 serão atravessados os aglomerados de Foz e Currais, onde existem algumas estufas de cravos que serão afectadas. Nestes aglomerados a futura via irá criar um efeito barreira com interferências ao nível da sua continuidade e com impactes muito significativos no quotidiano e no ritmo e hábitos de vida da população.

A povoação de Arrabães localiza-se a cerca de 250 metros a Sul do km 22+800, sem interferência directa. No entanto, caso se opte por esta solução, algumas habitações ficarão emparedadas entre o actual IP4 e a Solução 1, o que constitui um impacte muito significativo.

O nó de Parada de Cunhos, cerca do km 27+500, permitirá ligação ao actual IP4 e à EN15, ao longo da qual existem construções pertencentes a Parada de Cunhos. O estado do ambiente desta zona já se encontra actualmente comprometido pelo IP4. A construção da futura via não prevê a degradação da situação actual, classificando os impactes pouco significativos.

A **Solução 2** contorna as povoações de Crespelos entre os km 0+800 e 1+200, de Gião entre os km 5+750 e 6+000, de Galegos entre os km 6+600 e 6+900, de Ansiães entre os km 7+400 e 8+000, de Arnadelo ao km 23+100, com perturbações ao nível da redução da qualidade de vida e sossego da população, implicando impactes significativos e que se manterão durante a fase de exploração.

Cerca do km 20+800 serão atravessadas as povoações de Meneses e Torgueda. A futura via irá criar um efeito barreira com interferências ao nível da sua continuidade e com impactes muito significativos na qualidade de vida e no quotidiano da população.

Em Parada de Cunhos, ao km 26+600, a via irá desenvolver-se em viaduto, com impactes associados à redução da qualidade de vida da população e sossego. Estes impactes permanecerão durante a fase de exploração, classificando-se de significativos.

Em Folhadela e Vila Nova de Cima, entre os km 27+800 e 29+300, a via desenvolver-se-á ao longo de uma zona com uma grande densidade de construções, associadas à zona envolvente a Vila Real. Nesta zona as habitações formam uma mancha quase contínua, com tendência para crescer e expandir-se. Os impactes nesta zona fazem-se sentir ao nível do efeito barreira provocado pela presença da via e diminuição da qualidade de vida da população, com impactes muito significativos.

O nó de Parada de Cunhos, cerca do km 25+000, é idêntico ao da Solução 1, prevendo-se impactes pouco significativos, não se estimando a degradação da situação actual.

Quanto à **Alternativa 2A**, irá contornar Parada de Cunhos cerca do km 3+000, numa zona atravessada em viaduto. Esta situação difere da Solução 2 pelo seu desvio mais para Sul, atravessando a povoação numa zona mais marginal. Mesmo assim, ocorrerão interferências na qualidade de vida da população com impactes significativos.

Em Folhadela, entre os km 4+200 e 4+700, será atravessada esta povoação. O efeito barreira criado implicará impactes muito significativos.

A **Alternativa 2B** desenvolve-se atravessando as povoações de Folhadela e Vila Nova de Cima entre os km 0+200 e 1+500, com interferência no quotidiano da população. O efeito barreira criado implicará impactes muito significativos.

A **Solução 3** apresenta como aspectos sensíveis a travessia em viaduto de Padronelo entre os km 0+000 e 1+100 com impactes significativos pela redução da qualidade de vida e sossego.

Nas povoações de Carneiro e Outeiro, entre os km 9+700 e 9+900, prevê-se interferência na qualidade de vida da população e efeito barreira, prevendo-se impactes muito significativos.

Entre os km 12+100 e 13+300 serão contornadas as povoações de Granja e Póvoa, num troço parcialmente atravessado em viaduto. Os impactes serão significativos e serão sentidos na redução da qualidade de vida.

A **Alternativa 3A** foi desenvolvida como alternativa à Solução 3 na zona inicial, não apresentando, em termos de componente social, melhorias comparativamente ao troço alternativo da Solução 3. Esta zona é muito povoada apresentando bastantes habitações construídas e em construção. O início da solução e o nó de Padronelo interferem com a povoação com o mesmo nome. Ao km 0+700 será atravessado em viaduto a povoação de Gondar. Vilela será atravessada ao km 2+200. Estas interferências reduzirão o sossego da população e criarão um efeito barreira na povoação de Padronelo e Vilela com impactes muito significativos. Em Gondar não se prevê interferência ao nível do aglomerado, mas os impactes ao nível da perturbação na qualidade de vida da população prevêem-se muito significativos, uma vez que o aglomerado é muito denso e estão algumas habitações em construção e um creche.

A **Solução 4** atravessará as povoações de Carneiro, Outeiro e Cimo de Vila entre os km 9+700 e 9+900. Estas povoações irão sofrer o efeito barreira criado pela travessia da via, com interferências na qualidade de vida e no quotidiano da população. Em consequências os impactes prevêem-se muito significativos.

Prevê-se a travessia em viaduto das povoações de Lenteiro ao km 12+200 e de Passos ao km 20+100. Nestas povoações as interferências serão sentidas ao nível da redução da qualidade de vida durante as fases de construção e exploração, com impactes significativos.

Cerca do km 17+000 a via desenvolve-se na proximidade de Gavião. Face à reduzida extensão desta povoação prevêem-se impactes pouco significativos.

As povoações de Sedielos ao km 21+900 e Ferraria ao km 24+300 serão marginadas com impactes significativos na redução do sossego da população.

O nó de Vinhós irá desenvolver-se na proximidade da povoação de Vinhós cerca do km 25+200, com redução da qualidade de vida da população, prevendo-se impactes significativos.

A **Alternativa 4A** apresenta como zonas sensíveis a travessia na envolvente de Ferraria ao km 0+400, com redução da qualidade de vida da sua população, prevendo-se impactes significativos.

No Quadro IV.9.5 apresenta-se, de modo resumido, os impactes previstos nos aglomerados populacionais, na fase de construção. Em síntese, os impactes resultantes da travessia das soluções

nas povoações ou na sua proximidade reportam-se à redução da qualidade de vida e sossego da população local e efeito barreira e com interferências ao nível do quotidiano da população.

Solução / Alternativa	Aglomerado	Localização (km)	Descrição do impacte	Magnitude do Impacte
1	Mosteiro	0+900	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
1	Aveçãozinho	15+900	Efeito barreira	Muito significativo
1	Pêpe	16+600-17+300	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
1	Foz e Currais	20+800-21+200	Efeito barreira	Muito significativo
1	Arrabães	22+800	Habitações emparedadas	Muito significativo
1	Parada de Cunhos	27+500	Mantêm-se a situação actual	Pouco significativo
2	Crespelos	0+800-1+200	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Gião	5+750-6+000	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Galegos	6+700	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Ansiães	7+400-8+000	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Meneses e Torgueda	20+800	Efeito barreira	Muito significativo
2	Arnadelo	23+100	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Parada de Cunhos	26+600	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Folhadela e Vila Nova de Cima	27+800-29+300	Efeito barreira	Muito significativo
2A	Folhadela	4+200-4+700	Efeito barreira	Muito significativo
2B	Folhadela e Vila Nova de Cima	0+200-1+500	Efeito barreira	Muito significativo
3	Padronelo	0+000 – 1+100	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
3	Carneiro e Outeiro	9+700-9+900	Efeito barreira	Muito significativo
3	Granja e Póvoa	12+100-13+300	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
3A	Padronelo	0+000	Efeito barreira	Muito significativo
3A	Gondar	0+700	Redução do sossego e qualidade de vida	Muito significativo
3A	Vilela	2+200	Efeito barreira	Muito significativo
4	Carneiro, Outeiro e Cimo de Vila	9+700-9+900	Efeito barreira	Muito significativo
4	Lenteiro	12+200	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
4	Gavião	17+000	Redução do sossego e qualidade de vida	Pouco significativo

Quadro IV.8.5 – Impactes nos Aglomerados Populacionais na Fase de Construção

Solução / Alternativa	Aglomerado	Localização (km)	Descrição do impacte	Magnitude do Impacte
4	Passos	20+100	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
4	Sedielos	21+900	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
4	Ferraria	24+300	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
4	Barreiro (freguesia de Fornelos)	29+600	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
4A	Ferraria	0+400	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo

Quadro IV.8.5 – Impactes nos Aglomerados Populacionais na Fase de Construção (cont.)

De referir que, ao longo dos traçados, foram identificados vários estabelecimentos de ensino, igrejas e cemitérios, onde estes impactes se farão sentir com maior intensidade. De seguida apresentam-se estas ocorrências sensíveis:

- Solução 2

- Escola primária em Crespelos, a menos de 25 metros da plataforma, a Norte do km 1+200;
- Cemitério e igreja em Folhadela, a 150 metros a Sul do km 28+400;
- Escola primária em Vila Nova de Cima, a 25 metros a Este do km 29+200;

- Solução 3

- Cemitério em Portela/Padronelo, a 50 metros a Oeste do km 0+500, numa zona atravessada em viaduto;

- Alternativa 3A

- Jardim-de-infância em Gondar, a 50 metros a Norte do km 0+700, numa zona atravessada em viaduto;
- Cemitério e igreja em Igreja, a 150 metros a Norte do km 1+100, numa zona atravessada em viaduto;

- Solução 4

- Centro de convívio de Ferraria a 70 metros a Oeste do km 24+250;

- Alternativa 4A

- Centro de convívio de Ferraria a 70 metros a Oeste do km 0+350.

Na envolvente a estes equipamentos, pela sensibilidade das suas características e pela reduzida distância à via, prevêem-se impactes negativos, muito significativos, que permanecerão durante a fase de exploração, caso não sejam implementadas as medidas de minimização adequadas, e apresentadas em capítulo próprio.

Impactes nas Acessibilidades

Quanto aos impactes devido aos cortes da rede viária (incomodidade dos utilizadores destas vias), estes incidirão, preferencialmente na EN15, EN101, EN2 e rede municipal atravessada. Refere-se que durante a época da vindima estas vias apresentam-se muito congestionadas, sendo de evitar essa época para a realização dos trabalhos de obra.

Prevêem-se ainda travessias de caminhos rurais e acessos a parcelas agrícolas.

Durante a fase de construção prevê-se a perturbação temporária nas vias atravessadas, devido a cortes de via e redução da velocidade com eventuais demoras na circulação, sendo o impacte mais significativo nas vias com maior volume de tráfego (IP4, EN2, EN15, EN101 e EN313).

A travessia da rede viária implica a implementação de medidas de minimização específicas no sentido de reduzir os impactes previstos na perturbação da circulação rodoviária, apresentadas em capítulo próprio.

Assim, tendo em conta a correcta implementação das medidas de minimização recomendadas, as obras de intervenção relacionadas com a travessia da rede viária prevêem impactes negativos, pouco significativos, temporários e reversíveis.

Estes impactes serão sentidos mesmo nas vias atravessadas em viaduto. Refere-se que este projecto rodoviário prevê a existência de viadutos bastante extensos, devido ao relevo da envolvente e como medida de minimização em termos de ocupação do solo.

IV.8.3.2 – Fase de Exploração

IV.8.3.2.1 – Demografia e Povoamento

O projecto em análise irá permitir uma maior facilidade em termos de acessibilidades e mobilidade das pessoas. No entanto, em termos demográficos, não se prevê que a entrada em funcionamento da estrada consiga, por si só, inverter os registos demográficos verificados nas últimas décadas. O impacte será portanto positivo, pouco significativo, irreversível e permanente.

IV.8.3.2.2 – Actividades Económicas e Emprego

Na fase de exploração, o emprego directo criado pelo novo projecto relaciona-se essencialmente com a manutenção da própria via. Existe ainda um conjunto de outras intervenções, como seja a consolidação de taludes e manutenção do coberto vegetal, geralmente assegurados por pequenos empreiteiros, e que podem recrutar alguns trabalhadores locais. Nesta fase, ainda não é possível estimar o número de trabalhadores necessários, perspectivando-se que seja um impacte positivo, pouco significativo, incerto e permanente.

Relativamente às actividades ligadas ao sector primário, prevê-se que a afectação directa e permanente de parcelas agrícolas induza efeitos negativos no rendimento dos agregados familiares, prevendo-se, no entanto, impactes pouco significativos, permanentes e irreversíveis tendo em conta a regressão deste sector. A afectação de vinhas também não se prevê significativa uma vez que se estima que nas zonas atravessadas dominem vinhas marginais e abandonadas.

Em contrapartida, caso se opte pelas soluções que se desenvolvem mais por Sul (Soluções 3 e 4), o seu traçado ao longo de uma zona onde a prática vitícola é mais comum poderá induzir indirectamente na redução de custos nos transportes, na aquisição de produtos necessários à actividade, e na venda do seu produto final. Refere-se que a rede viária que serve os concelhos de Baião, Mesão Frio, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua apresentam algumas deficiências ao nível do escoamento do tráfego. Esta dinamização incrementada na actividade vitícola considera-se como um impacte positivo, pouco significativo, permanente e irreversível.

O sector secundário é constituído essencialmente por indústrias de pequena dimensão, com pouca expressão nos concelhos atravessados, que beneficiarão directamente de melhores acessos. O impacte será positivo, pouco significativo, permanente e irreversível, tendo um efeito a longo prazo.

O sector terciário será beneficiado pela promoção em geral do desenvolvimento deste sector, devido à melhoria das condições de acesso aos vários serviços e equipamentos. Por outro lado, a diminuição dos custos de transporte, através da relação tempo/distância, poderá proporcionar uma maior eficácia dos serviços, facilidade e rapidez no escoamento de produtos e mercadorias e dinamização ao nível do emprego. A via em estudo implicará uma melhoria a nível local, constituindo um impacte positivo, pouco significativo, permanente e irreversível.

IV.8.3.2.3 – Qualidade de Vida

No que respeita aos impactes positivos na qualidade de vida da população em virtude da entrada em exploração da nova via de comunicação, estes passam pela retirada de parte do tráfego do centro das várias povoações que são atravessadas pela actual rede viária, e que não apresenta solução. Esta situação constitui uma melhoria significativa ao nível da qualidade do ambiente sonoro e da qualidade do ar nestas povoações. As melhorias ao nível da segurança rodoviária e pedonal dentro das povoações são outros aspectos que contribuem para a qualidade de vida e conforto. Estes impactes apenas se farão sentir nas Soluções 3 e 4 ou Alternativa 4A, uma vez que as Soluções 1 e 2 apresentam um desenvolvimento que acompanha grosso modo o actual IP4, e a rede viária nesta zona não sofre as mesmas deficiências que as da zona mais a Sul.

Assim, a nova via (caso se opte pelas Soluções 3 ou 4 ou Alternativa 4A) constituirá um elemento de elevada importância no que diz respeito à segurança rodoviária da população local. Estas melhorias constituem um impacte positivo, significativo, permanente e irreversível.

Impactes nos Aglomerados Populacionais

Quanto aos impactes negativos na ocupação urbana, estes iniciaram-se na fase de construção e adquirem na fase de exploração um carácter permanente. Estes impactes reportam-se à alteração na qualidade de vida e perturbação do sossego da população e à travessia e corte dos aglomerados populacionais originando um efeito barreira irreversível.

Os impactes causados pela incomodidade e alteração na qualidade de vida da população prevêem-se negativos, significativos a muito significativos, directos, permanentes e irreversíveis. A magnitude do impacte, tal como descrito para a fase de construção, será distinta consoante a densidade da ocupação urbana e a sua distância à via. Nas zonas mais densamente povoadas ou nos troços onde os traçados atravessam e cortam as povoações, o impacte prevê-se muito significativo. Nas zonas onde a ocupação urbana é mais escassa e pontual a redução na qualidade de vida e sossego da população prevê impactes pouco significativos a significativos.

No Quadro IV.8.6 apresenta-se os impactes previstos nos aglomerados populacionais, na fase de exploração.

Solução / Alternativa	Aglomerado	Localização (km)	Descrição do impacte	Magnitude do Impacte
1	Mosteiro	0+900	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
1	Aveçãozinho	15+900	Efeito barreira	Muito significativo
1	Pêpe	16+600-17+300	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
1	Foz e Currais	20+800-21+200	Efeito barreira	Muito significativo
1	Arrabães	22+800	Habitações emparedadas	Muito significativo
1	Parada de Cunhos	27+500	Mantêm-se a situação actual	Pouco significativo
2	Crespelos	0+800-1+200	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Gião	5+750-6+000	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Galegos	6+700	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Ansiães	7+400-8+000	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo

Quadro IV.8.6 – Impactes nos Aglomerados Populacionais na Fase de Exploração

Solução / Alternativa	Aglomerado	Localização (km)	Descrição do impacte	Magnitude do Impacte
2	Meneses e Torgueda	20+800	Efeito barreira	Muito significativo
2	Arnadelo	23+100	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Parada de Cunhos	26+600	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Folhadela e Vila Nova de Cima	27+800-29+300	Efeito barreira	Muito significativo
2A	Parada de Cunhos	3+000	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2A	Folhadela	4+200-4+700	Efeito barreira	Muito significativo
2B	Folhadela e Vila Nova de Cima	0+200-1+500	Efeito barreira	Muito significativo
3	Padronelo	0+000 – 1+100	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
3	Carneiro e Outeiro	9+700-9+900	Efeito barreira	Muito significativo
3	Granja e Póvoa	12+100-13+300	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
3A	Padronelo	0+000	Efeito barreira	Muito significativo
3A	Gondar	0+700	Redução do sossego e qualidade de vida	Muito significativo
3A	Vilela	2+200	Efeito barreira	Muito significativo
4	Carneiro, Outeiro e Cimo de Vila	9+700-9+900	Efeito barreira	Muito significativo
4	Lenteiro	12+200	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo

Quadro IV.8.6 – Impactes nos Aglomerados Populacionais na Fase de Exploração (cont.)

Solução / Alternativa	Aglomerado	Localização (km)	Descrição do impacte	Magnitude do Impacte
4	Gavião	17+000	Redução do sossego e qualidade de vida	Pouco significativo
4	Passos	20+100	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
4	Sedielos	21+900	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
4	Ferraria	24+300	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
4	Barreiro (freguesia de Fornelos)	29+600	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
4A	Ferraria	0+400	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo

Quadro IV.8.6 – Impactes nos Aglomerados Populacionais na Fase de Exploração (cont.)

Relativamente a expropriações de parcelas, de habitações ou de outras construções, nesta fase de Estudo Prévio não serão quantificadas estas interferências, uma vez que estamos a analisar um corredor. Em Projecto de Execução, estes impactes serão analisados com detalhe, mas à partida as soluções mais extensas apresentarão mais impacte.

Impactes nas Acessibilidades

Quanto aos impactes na rede viária e caminhos atravessados pelas soluções, estes reportam-se ao não restabelecimento destes acessos, o que implicaria um corte e um efeito barreira no percurso habitual da população que os utiliza. O projecto rodoviário da estrada em análise contempla vários restabelecimentos, prevendo a ligação com a rede viária existente, de modo a permitir articular e distribuir as movimentações de tráfego em boas condições de segurança. De seguida apresentam-se os restabelecimentos previstos para as várias soluções.

Solução / Alternativa	Restabelecimento	Localização (km)	A Restabelecer
1	-	3+600*	-
	1	0+175	CR
		0+700	
	2	0+025	CM 1213
	3	0+675	CM 1213
	4	1+975	CR
	5	2+775	CR
	6	3+675	CR
	7	5+950	CR
	8	7+050	CR
	-	15+400	-
	9	15+875	CR
	10	17+900	CR
	11	18+400	CR
	12	19+200	CR
	13	19+550	CR
	14	20+375	CR
	15	20+875	CR
	16	20+200	CR
	17	23+200	CR
	18	23+350	CR
	19	26+500	CR
2	-	3+600*	-
	1	3+975*	CR
		0+700	
	-	0+200	-
	2	0+250	CM 1213
	3	1+425	CR
	4	1+700	CR
	5	2+375	CR
	6	2+275	CR
	7	4+100	CR
	8	5+700	CR
	9	6+400	EM 575
	10	7+350	EM 575
	11	17+050	CR
	12	18+750	CR

Quadro IV.8.7 – Restabelecimentos Previstos para as várias Soluções

Solução / Alternativa	Restabelecimento	Localização (km)	A Restabelecer
2	-	19+100	-
	13	19+450	CR
	14	20+800	CR
	15	22+500	CM 1241
	16	23+100	CR
	17	23+500	CR
	18	25+700	CR
	-	25+900	-
	19	26+250	CR
	20	27+600	
	-	27+700	CF
	21	27+950	CR
	22	28+175	CM 577
	-	28+450	-
	23	28+800	CM 677
	24	29+050	CM 677
	25	29+825	EM 598
	26	30+725	CR
	27	31+300	EM 313-1
	28	31+775	CR
	-	32+287	-
2A	1	0+000	CR
	2	1+425	CR
	-	2+025	-
	3	1+000	CR
	4	3+950	CR
	-	4+050	CF
	5	4+300	CR
	6	4+525	CM 577
	-	4+800	-
2B	1	0+150	CM 677
	2	0+450	CM 677
	3	1+200	EM 598
	4	1+425	EN 313-1
	5	2+000	CR
	6	2+600	CR
	7	3+225	EN 322
	8	3+700	CR
	-	4+100	-

Quadro IV.8.7 – Restabelecimentos Previstos para as várias Soluções (cont.)

Solução / Alternativa	Restabelecimento	Localização (km)	A Restabelecer
3	-	4+100	-
	-	0+200	-
	1	1+075	CR
	-	0+250	-
	2	2+250	CR
	3	5+050	CR
	4	5+825	CR
	5	8+200	CR
	-	9+075	-
	6	2+100	CM 1218
	7	9+675	CR
	8	12+250	CR
	9	12+750	CR
	10	13+050	CR
	11	13+725	CR
	12	19+500	CR
	13	20+050	CR
3A	-	0+200	-
	1	0+450	CR
	2	0+025	CM 1213
	3	2+175	CR
	4	3+025	CR
4	1	10+200	CR
	-	9+075	-
	2	0+775	CR
	3	1+050	CR
		1+225	
	4	1+825	CR
	-	15+375	-
	5	0+450	EN 101
	6	15+587	EN 101
	-	15+400	-
	7	16+725	CR
	8	20+700	CM 1309

Quadro IV.8.7 – Restabelecimentos Previstos para as várias Soluções (cont.)

Solução / Alternativa	Restabelecimento	Localização (km)	A Restabelecer
4	9	22+425	CM 1306
	10	22+700	CR
	11	23+300	CR
	-	25+200	-
	12	1+075	CR
	13	1+825	CR
4A	1	3+875	CR
	2	4+100	CR
	3	4+450	CR
	-	4+825	-
	4	0+350	CR
	5	9+850	CR
	6	10+125	CR
	7	12+650	CR
	8	13+650	CM 1247
	9	13+950	EM 596

CR – Caminho Rural; CM – Caminho Municipal; EM – Estrada Municipal; EN – Estrada Nacional; CF – Caminho-de-ferro; PA – Passagem Agrícola; PI – Passagem Inferior; PS – Passagem Superior; * - Troço a Alargar

Quadro IV.8.7 – Restabelecimentos Previstos para as várias Soluções (cont.)

Do cruzamento dos restabelecimentos previstos para a rede viária atravessada, verifica-se que todas as EN, EM serão restabelecidas. O bom enquadramento da variante em análise na rede viária envolvente, permite classificar os impactes na fase de exploração de positivos, significativos, permanentes e irreversíveis.

Quanto aos caminhos e acessos aos campos agrícolas, da análise dos restabelecimentos previstos, verifica-se que alguns caminhos não se encontram restabelecidos, implicando uma incomodidade nas deslocações de quem utiliza estes acessos, pelo aumento da distância e do tempo do percurso habitual. Estas interferências prevêem impactes negativos, significativos, permanentes e irreversíveis. Refere-se que em fase de Projecto de Execução deverá ser revista esta situação de modo a minimizar este impacte e reduzir a distância entre os acessos habituais e os restabelecimentos até uma distância máxima de 500 metros.

IV.8.4 – ANÁLISE COMPARATIVA

Relativamente à comparação dos traçados em análise, as várias soluções propostas apresentam diferentes características, servem populações e concelhos diferentes e implicam objectivos estratégicos diferentes, o que dificulta a análise comparativa de soluções.

As Soluções 1 e 2 desenvolvem-se, grosso modo, acompanhando o actual IP4, atravessam apenas os concelhos de Amarante e Vila Real, garantindo um acesso mais rápido e menos extenso e, consequentemente, irão proporcionar maiores vantagens a estas duas sedes de concelho.

Quanto à Solução 4 e Alternativa 4A, o seu desenvolvimento por Sul proporciona a esta zona, actualmente com fracas acessibilidades e escoamento deficiente, maior facilidade e rapidez de deslocação. Estes traçados permitem uma ligação entre Amarante e Vila Real com um percurso maior. A Solução 4 e a Alternativa 4A atravessam, para além dos concelhos de Amarante e Vila Real, os concelhos de Baião, Mesão Frio, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua.

A Solução 3 apresenta um traçado intermédio, atravessando os concelhos de Amarante, Vila Real e Baião.

De seguida procede-se à análise comparativa das soluções de traçado tendo em conta as várias vertentes da componente social referidas.

Do ponto de vista de distância em quilómetros e tempo entre Amarante e Vila Real, a Solução 2 permite uma redução de 4 quilómetros e 9 minutos comparativamente ao actual IP4. A Alternativa 4A aumenta em 16 quilómetros e 6 minutos a distância entre estas duas cidades. Assim, **em termos de distância e tempo de percurso a Solução 2 é a mais vantajosa e a que permite um acesso mais rápido entre Amarante e Vila Real.**

No que respeita à vertente económica, a actividade vitivinícola é a que apresenta maior relevância.

Na região em questão, a prática vitivinícola apresenta-se, por excelência, em primeiro plano. Quando às áreas de vinha atravessadas, no descritor da Ocupação do Solo serão analisadas detalhadamente a afectação destas áreas. No entanto, refere-se desde já que as freguesias que apresentam maior área de vinha de classes de qualidade são Sedielos e Folhadela, sendo **a Solução 4 e a Alternativa 4A são as**

que atravessam freguesias com maior área de vinha. O projecto rodoviário em análise, para além dos impactes negativos na economia pela destruição de parcelas de vinha, implica também impactes positivos pela maior facilidade de escoamento dos respectivos produtos. Esses impactes fazem-se sentir com maior intensidade nas Soluções 3 e 4.

Relativamente à potencialidade turística da região, estreitamente associada à actividade vitivinícola da região, as soluções de traçado que proporcionam uma maior diversidade de percurso são as que apresentam maior vantagem. As Soluções 1 e 2 permitem uma deslocação mais rápida e segura entre Amarante e Vila Real, enquanto que as restantes soluções, particularmente a Solução 4 e a Alternativa 4A, permitem um percurso mais variado em termos de paisagem e zonas turísticas a visitar. No entanto, são também estas soluções cujos traçados se desenvolvem atravessando uma zona muito rica em termos paisagísticos, cuja travessia poderá comprometer a própria potencialidade turística e natureza da região.

Com a entrada em exploração da futura via, prevê-se um **aumento da segurança rodoviária e pedonal** nas povoações actualmente atravessadas pela rede viária local, onde parte do tráfego será retirado. **Nas Soluções 3 e 4 e na Alternativa 4A esta melhoria faz-se sentir de forma mais significativa** (onde a rede viária é mais escassa e sem alternativas de percurso) comparativamente com as Soluções 1 e 2 que atravessam uma zona onde a rede viária é mais diversificada.

Quanto à **perturbação da qualidade de vida, redução do sossego das populações e corte dos aglomerados urbanos** pela travessia dos traçados, serão de seguida analisadas as soluções comparando troços equivalentes.

A Solução 1 apresenta-se como o traçado mais impactante ao nível da afectação da qualidade de vida, pois o seu traçado prevê a travessia das povoações de Aveçãozinho, Foz, Currais e Arrabães, com impactes muito significativos ao nível da perturbação do quotidiano da população pelo corte dos aglomerados e efeito barreira provocado.

Comparando a Solução 2 (km 23+500 – 28+500) com a Alternativa 2A (km 0+000 – 4+950) verifica-se que a Solução 2 se desenvolve em viaduto (1275 metros) por cima da povoação de Parada de Cunhos e das habitações que se desenvolvem ao longo da actual EN2, enquanto que a Alternativa 2A foi desenvolvida de modo a afasta-se deste aglomerado contornando-o por Sul e apresentando um viaduto mais extenso (1 600 metros). O traçado previsto para a Alternativa 2A permite concluir que **esta**

Alternativa 2A é menos impactante do ponto de vista da vertente humana e habitacional, comparativamente com o troço correspondente da Solução 2.

Quanto ao troço final da Solução 2 (km 28+600 – 32+300), foi desenvolvida a Alternativa 2B (km 0+000 – 4+100) de modo a evitar a travessia do Aeródromo de Vila Real. Assim, a Solução 2 desenvolve-se por Sul, atravessando a pista do aeródromo em túnel e ligando no IP3 a Sul. A Alternativa 2B desenvolve-se por Norte do aeródromo e insere-se no IP3 a Norte. Quanto às suas diferenças no que respeita a interferência com a ocupação humana, a Solução 2 contorna por Sul a zona industrial de Vila Real e desenvolve-se a cerca de 100 metros da povoação de Portela. A Solução 2B contorna a zona industrial por Norte e termina a cerca de 250 metros de Constantim. **A Alternativa 2B é menos vantajosa que o troço correspondente da Solução 2 pelo maior impacte na qualidade de vida dos aglomerados populacionais envolventes.**

No que respeita à Solução 3 (km 0+000 – 5+800), foi desenvolvida a Alternativa 3A (km 0+000 – 4+900), de modo a ser evitada a Área com Risco de Erosão nas zonas declivosas existentes ao longo da actual EN101 (ver descritor do Planeamento e Gestão do Território). A Solução 3, neste troço, desenvolve-se quase sempre na encosta, à excepção do início do traçado onde atravessa em viaduto a povoação de Padronelo. Contrariamente, a Alternativa 3A desenvolve-se ao longo de uma zona muito sensível em termos urbanos, atravessando em viaduto, cerca do km 0+700, a povoação de Gondar, onde a ocupação urbana é bastante densa, registando-se habitações novas e em construção por baixo do futuro viaduto. Foi ainda identificado um jardim-de-infância cerca do km 0+700 em Gondar onde se prevêem impactes muito significativos. Cerca do km 2+200 será atravessada a povoação de Vilela com impactes ao nível do efeito barreira. Quanto ao nó de Padronelo, a sua localização difere da Solução 3, interferindo com a componente habitacional. Conclui-se que **a Solução 3 apresenta menos interferências com a ocupação urbana comparativamente com o troço correspondente da Alternativa 3A.**

Comparando a Solução 3 (km 0+000 – 22+500) com o troço correspondente da Solução 2 (km 0+000 – 17+500) verifica-se que a Solução 3 apresenta mais impactes relacionados com a travessia dos aglomerados populacionais de Carneiro e Outeiro, onde se prevêem interferências ao nível do efeito barreira, alterações do quotidiano da população e redução da qualidade de vida e sossego. O troço correspondente da Solução 2 desenvolver-se-á na envolvente de alguns aglomerados com redução da qualidade do estado actual do ambiente mas sem interferência na continuidade dos aglomerados. Assim, **a Solução 3 é mais impactante que a Solução 2**.

Comparando a Solução 4 (km 8+200 – 34+350) com o troço correspondente da Solução 2 (km 0+000 – 25+850) conclui-se que, de um modo geral, estas soluções são muito semelhantes. A Solução 2 prevê a travessia das povoações de Meneses e Torgueda, provocando corte e efeito barreira na continuidade dos seus aglomerados enquanto que a Solução 4 (que inclui o traçado da Solução 3 entre os km 0+000 – 8+200) prevê a travessia das povoações de Carneiro, Outeiro e Cimo de Vila, com impactes semelhantes. Para além destas travessias, tanto a Solução 4 como a Solução 2 prevêem impactes semelhantes associados à travessia na proximidade de povoações, provocando redução da qualidade de vida e sossego das suas populações. Assim, **a comparação da Solução 4 com o troço correspondente da Solução 2 não permite distinguir com nitidez qual a solução mais vantajosa em termos de interferências na qualidade de vida da população envolvente**.

Da comparando da Alternativa 4A (km 0+000 – 14+150) com o troço correspondente da Solução 2 (km 0+000 – 30+000), verifica-se que a Alternativa 4A atravessa as povoações de Carneiro, Outeiro e Cimo de Vila enquanto que a Solução 2 atravessa as povoações de Meneses, Torgueda, Folhadela e Vila Nova de Cima com interferências ao nível do corte destas povoações. Quanto à travessia na envolvente próxima das povoações, as duas soluções são muito semelhantes em termos de afectação. Conclui-se que **a Alternativa 4A é menos impactante que o troço correspondente da Solução 2, mas de forma pouco significativa**.

IV.8.5 – CONCLUSÃO

Da análise das soluções de traçado e da comparação de soluções efectuada, verifica-se que as diferentes directrizes nem sempre permitem uma comparação directa entre soluções.

Da análise dos impactes previstos para cada solução nas várias vertentes da componente social (distância e tempo entre sedes de concelho, segurança rodoviária, acessibilidades, potencialidades turísticas, interferência dos aglomerados populacionais, etc.), verifica-se que as soluções menos impactantes não são sempre as mesmas.

Algumas soluções de traçado foram desenvolvidas de modo a evitarem situações pontuais detectadas, sendo nestes casos mais directo a sua comparação com o troço equivalente.

De seguida apresentam-se as conclusões relativamente às interferências registadas na qualidade de vida, sossego das populações e corte de aglomerados populacionais:

- A Alternativa 2A é menos impactante que o troço correspondente da Solução 2;
- A solução 2 é menos impactante no troço correspondente à alternativa 2 B;
- A Solução 3 apresenta menos interferências que o troço correspondente da Alternativa 3A;
- A Solução 3 é mais impactante que a Solução 2;
- A Solução 1 apresenta-se como a mais impactante em termos de interferência na continuidade dos aglomerados populacionais, independentemente da solução alternativa escolhida;
- A Solução 4 e a Alternativa 4A apresentam impactes muito semelhantes aos troços correspondentes da Solução 2.

Tendo em conta os impactes previstos para cada vertente analisada, conclui-se o seguinte no que respeita à solução menos impactante no descritor da componente social:

- **A Solução 2 conjugada com a Alternativas 2A e 2B permite um percurso entre Amarante e Vila Real mais curto e rápido, melhorando as condições de segurança rodoviária e a sinistralidade no actual IP4.**

Quanto às soluções de traçado que se desenvolvem por Sul (Soluções 3 e 4 e a Alternativa 4A), apresentam impactes positivos – melhoria das acessibilidades na zona Sul, melhoria das condições de segurança rodoviária e pedonal nas zonas de travessia das povoações, facilidade de escoamento de produtos em particular dos produtos vitivinícolas – que se encontram aquém do âmbito do presente projecto. Os problemas existentes na zona Sul e nos concelhos atravessados pelas Soluções 3 e 4 e a Alternativa 4A podem ser contornados pela beneficiação da rede viária local e rectificação pontual da sua directriz (construção do IC26).

Refere-se ainda que as soluções que se desenvolvem na zona Sul atravessam uma zona paisagisticamente importante e rara, cuja potencialidade turística poderá ser comprometida pela construção de uma auto-estrada.

Refere-se, no entanto, que a retirada de tráfego da actual rede viária, será um impacte positivo nas localidades marginais à EN101, em particular.

IV.9 – IMPACTES NA PAISAGEM

IV.9.1 – METODOLOGIA

A implantação de auto-estradas constitui uma barreira física na paisagem originando a sua fragmentação e alteração da funcionalidade nas áreas adjacentes. Os projectos rodoviários compreendem vários tipos de intervenções directas e indirectas na paisagem que promovem na generalidade dos casos a descaracterização da paisagem original.

Os critérios que nortearam a avaliação dos impactes basearam-se na perspectiva da conservação do valor cénico da paisagem e na preservação das suas características mais singulares.

A identificação e avaliação dos impactes serão realizadas com base nas características paisagísticas determinadas na situação de referência e nas características técnicas do traçado.

As zonas mais críticas e onde são expectáveis impactes mais significativos, são os locais que apresentem as seguintes características paisagísticas:

- Valor cénico – moderado a elevado;
- Absorção visual – reduzida a moderada;
- Sensibilidade visual – moderada a elevada;
- Acessibilidade visual – moderada a elevada.

O impacte nestes locais será potenciado ou minimizado de acordo com as características do traçado (em escavação, em aterro ou em viaduto).

IV.9.2 – FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

À fase de construção estão associados de uma forma geral impactes de carácter temporário, que têm o seu término no fim da fase de construção, podendo em alguns casos perdurar até à fase de exploração, se não for realizada a reabilitação dos acessos à obra da zona dos estaleiros, das manchas de empréstimo e de depósito.

Durante a fase de construção ocorrerão impactes negativos na paisagem que resultam:

- Da desmatação – A construção da via implicará a desmatação de uma faixa de terreno com largura variável, que dependerá do perfil transversal da via e dos espaços anexos. Todo o material vegetal será destruído, assumindo grande importância o abate de árvores e a remoção dos maciços arbustivos. Esta acção provocará uma descontinuidade da paisagem, o que no caso em análise se verificará numa área que pode variar entre 184 ha e 247 ha consoante as alternativas. O impacte devido a esta acção será negativo, directo certo e permanente.

- Da movimentação de terras – A construção da via implicará a movimentação de grandes quantidades de terras e desmonte de grandes volumes. A "ferida" provocada pela sua remoção e pelo seu transporte através de maquinaria pesada implicará um impacte negativo, muito significativo, directo e certo.

- Estaleiros, acessos e localização dos poços de ataque para realização dos túneis – As áreas ocupadas pelos estaleiros provocarão uma intrusão visual na paisagem, devido ao aspecto de desorganização que imprimem ao espaço e à presença de maquinaria pesada no local. O impacte provocado será negativo, directo, certo e temporário.

- Depósitos de materiais – São zonas que provocam descontinuidade na paisagem em termos cromáticos e texturais, aliadas à presença de maquinaria pesada para o transporte de materiais. A suspensão de poeiras no ar e a sua deposição sobre o coberto vegetal será também um dos efeitos negativos. O impacte será negativo, directo, certo e temporário. No caso em análise esta situação será uma das principais preocupações a ter presente devido ao elevado volume de terras sobrantes a depósito.

- Zonas de empréstimo – Estas zonas implicarão a remoção do coberto vegetal e o desmonte do terreno, o que provocará uma descontinuidade visual na paisagem. Também a presença de veículos para o transporte dos materiais será também um factor negativo nestas áreas. O impacte será negativo, directo, certo e temporário.

Ao longo de todo o traçado ocorrerão impactes negativos na paisagem. No entanto, assumirão uma maior significância nos locais de maior valor cénico, menor capacidade de absorção visual, onde exista um maior número de observadores e nas zonas onde serão construídos os viadutos, e taludes de grande

altura quer de aterro, quer de escavação. No caso em análise são considerados taludes de grande altura os taludes com mais de 20 m.

De acordo com os pressupostos apresentados e com a caracterização da situação e referência identificaram-se os locais críticos na fase de construção e que se apresentam no Quadro IV.9.1.

	QUILOMETRAGEM	CARACTERIZAÇÃO	IMPACTES	MAGNITUDE DO IMPACTE
Solução 1	0+000 – 0+950 Nó do Padronelo (Gondar)	Zona de grande acessibilidade visual e vale alargado	Desmatação Movimentação de terras construção dos Nós e ramos de acesso e viaduto sobre o rio Ovelhinha	Significativo
	0+950 – 1+500 (Mosteiro)	Acessibilidade visual elevada Absorção visual reduzida	Desmatação Movimentação de terras, suspensão e deposição de poeiras Taludes de escavação de grande altura e execução do falso túnel do viaduto 1 Este impacte é potenciado pela presença do mosteiro de Gondar	Muito Significativo
	3+000 - 3+800 (Sanche)	Valor cénico Moderado. Número de observadores elevado – Moradores de Sanche e utilizadores do actual IP4	Desmatação e execução de taludes de escavação de grandes dimensões	Significativo
	15+000 – 18+500 (Aveçãozinho / Quinta)	Acessibilidade visual elevada Valor cénico elevado Capacidade de absorção elevada a reduzida	Desmatação Execução dos viadutos 8, 9 e 10 Taludes de escavação e aterro de grandes dimensões em Aveçãozinho e Quintã	Muito Significativo
	21+000 (Foz)	Neste quilómetro a acessibilidade é elevada e o valor cénico é considerado elevado	Desmatação e talude de escavação a meia encosta ao km 21 + 200. Levantamento de Poeiras	Significativo
	26+600 - 27+500 Parada de Cunhos e Vale sobre o rio Corgo	Grande acessibilidade visual a partir de Granja e Parada de Cunhos	Desmatação, levantamento de poeiras, execução de aterro e obras de Construção do viaduto sobre o rio Corgo	Significativo
Solução 2	0+000 – 1+500 Nó do Padronelo (Crespelos)	Zona de grande acessibilidade visual e vale alargado	Desmatação Movimentação de terras, construção dos Nós e ramos de acesso e viaduto 1. Aproxima-se mais de aglomerado habitacionais de maiores dimensões que a solução 1	Muito Significativo

Quadro IV.9.1 – Troços onde Impacte é Negativo Significativo e Muito Significativo

	QUILOMETRAGEM	CARACTERIZAÇÃO	IMPACTES	MAGNITUDE DO IMPACTE
Solução 2	1+800 – 2+400 (Paredes / Várzea)	Zona de valor cénico reduzido Zona florestada	Desmatação Movimentação de terras Execução de taludes de escavação de grandes dimensões	Significativo
	3+400 – 3+700 (Souto)	Zona de valor cénico reduzido Zona florestada	Desmatação Movimentação de terras Execução de taludes de escavação de grandes dimensões	Significativo
	5+300 – 6+100 (Candemil)	Zona de valor cénico elevado. Zona fracamente arborizada	Desmatação Execução de grande talude de escavação a meia encosta e execução do viaduto 5	Muito Significativo
	7+500 – 10+000 (Peso)	Zona de valor cénico elevado	Desmatação Execução de muros e suporte Impacte para as localidades de Peso e Portela . Os trabalhos de construção serão avistados da pousada do Marão.	Muito Significativo
	26+300 (Parada de Cunhos / Vila Real)	Zona de grande acessibilidade visual	Desmatação Movimentação de terras Execução do viaduto O efeito da construção é potenciado pelo facto da envolvente do nó com o IP3 ter muito recentemente sofrido alterações da mesma natureza	Significativo
	Alternativa 2A Parada de Cunhos		Apresenta ao nível de Parada de Cunhos menor impacte, mas o grande impacte do viaduto sobre o rio Corgo prevalece	
	Alternativa 2B	Zona de grande acessibilidade visual	Desmatação Movimentação de terras Levantamento de poeiras Instalação provável de estaleiro. Na fase da construção o impacte será mais significativo que a solução 2 neste troço. O Traçado será mais facilmente avistado a partir de Constantim e Coito	Significativo
Solução 3	0+000 – 0+900 (Padronelo)	Zona de grande acessibilidade visual Fraca capacidade de absorção visual	Desmatação Movimentação de terras para construção do Nó e do Viaduto	Significativo
	0+900 – 2+ 400 (Cavalinho	Zona de grande acessibilidade visual e de valor cénico elevado	Desmatação Talude de escavação de grandes dimensões e de grande visibilidade	Muito Significativo

Quadro IV.9.1 – Troços onde Impacte é Negativo Significativo e Muito Significativo (cont.)

	QUILOMETRAGEM	CARACTERIZAÇÃO	IMPACTES	MAGNITUDE DO IMPACTE
Solução 3	3+ 700 – 4 + 200 (Fornelo)	Zona de acessibilidade Moderada Valor Cénico elevado	Construção de talude e do viaduto 3	Significativo
	8+800 – 10+ 500 (Cimo da Vila/ Carneiro)	Zona de acessibilidade visual Valor cénico elevado	Desmatação Construção do viaduto 9 e 10	Muito Significativo
	11+300 – 13+900 (Murgido/ Póvoa)	Acessibilidade visual elevada Valor cénico elevado	Desmatação Taludes de escavação de grande altura km 13+600	Muito Significativo
Alternativa 3A	0+ 000 – 2+ 700 (Portela)	Acessibilidade visual elevada	Movimentação de terras Construção do viaduto 1 e 2	Significativo
	3+ 200	Valor cénico elevado Acessibilidade visual elevada	Movimentação de Terras e escavação talude de grande altura	Muito Significativo
Solução 4				
	8+100 – 10 + 500 (Cimo da Vila)	Acessibilidade visual elevada Valor cénico elevado	Desmatação Movimentação de terras Execução do Viaduto	Muito significativo
	12+900 – 13+900	Acessibilidade visual elevada Valor cénico elevado	Desmatação Movimentação de terras Execução de talude de escavação de grande altura	Muito significativo
	20+700 – 25+500 (Ferraria)	Acessibilidade elevada	Desmatação Movimentação de terras Execução de talude de escavação de grande altura	Muito significativo
	29+000 – 29+400 (Fiolhais / Fornelos)	Acessibilidade visual elevada Valor cénico elevado	Execução de viaduto e Nó Movimentação de terras	Muito significativo
Alternativa 4 A	20+700 – 25+500 (Ferraria)	Acessibilidade elevada Valor cénico elevado	Desmatação Movimentação de terras Execução de talude de escavação de grande altura	Muito significativo
	5+000 – 5+500 (Fornelos)	Acessibilidade elevada Valor cénico elevado	Construção de viaduto 6	Muito significativo
	8+400 - 14+000	Acessibilidade moderada a elevada Valor cénico elevado	Movimentação de terras e construção de viadutos 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18	Significativo

Quadro IV.9.1 – Troços onde Impacte é Negativo Significativo e Muito Significativo

Nos trechos identificados no Quadro anterior, os impactes serão negativos, locais, certos e dificilmente minimizáveis durante a fase de construção.

De acordo com a natureza do traçado e topografia presente verifica-se que os taludes de escavação de uma forma geral apresentam grande altura, sendo necessário o recurso a banquetas provocaram grande impacte na paisagem, quer pela desmatação necessária, quer pela presença de meios mecânicos associados para a sua realização e para remoção de materiais escavados.

Por outro lado o elevado número de obras de arte de dimensões consideráveis conduzirá à presença de meios mecânicos de porte significativo nos locais, o que também será um aspecto impactante na envolvente.

Nesta fase ainda não se encontra definida a localização dos estaleiros, zonas de depósito, manchas de empréstimo e de acessos à obra e localização dos poços de ataque, pelo que não é possível determinar a magnitude dos impactes devidas as estas estruturas, pois essa avaliação dependerá da sua localização exacta. Dada a dimensão da obra, os estaleiros necessários assumirão certamente dimensões apreciáveis, é provável que se situem em locais com acesso pela rede viária existente, com rede de água e electricidade, ou seja não muito distantes das localidades. Esta proximidade conduzirá a um impacte negativo na qualidade paisagística das envolventes dessas mesmas localidades.

IV.9.3 – FASE DE EXPLORAÇÃO

IV.9.3.1 – Considerações Gerais

Nesta fase os impactes gerados reportam-se essencialmente à presença física da via e de todas as infra-estruturas adstritas e que actuarão na envolvente de uma forma permanente.
A avaliação da magnitude dos impactes está associada, tal como na fase de construção, ao valor cénico da envolvente e sua singularidade, ao seu grau de intervenção, à presença de potenciais observadores, ou seja, a uma acessibilidade visual maior ou menor e sensibilidade dos espaços afectados.

De uma forma geral, as zonas de maior impacte serão aquelas em que o traçado se desenvolve em viaduto ou nos emboquilhamentos dos túneis, ou à custa de grandes aterros e escavações, pois estas características do traçado promovem uma descontinuidade acentuada no espaço.

Os viadutos constituirão um elemento estrutural estranho à paisagem, enquanto que os taludes de aterro, escavação e outras obras de contenção de terras constituirão uma alteração morfológica e cromática na envolvente. De uma forma geral os viadutos não promovem um efeito barreira tão evidente

na paisagem, como os aterros de grande altura. Sendo muitas vezes adoptados como medida de minimização em relação aos aterros de grande altura.

Nos emboquilhamentos dos túneis os impactes serão negativos e significativos indo provocar uma descontinuidade cromática e textural na paisagem, podendo ser minimizado com integração paisagística adequada.

Para o caso em análise e para todos os corredores analisados, os taludes de escavação pelas dimensões alcançadas induzirão um impacte muito evidente na paisagem, sendo este efeito negativo potenciado pelo necessário recurso a paredes ancoradas e betão projectado, o que acentua a "ferida" criada na paisagem.

Para a avaliação dos impactes neste descritor consideraram-se os taludes com altura máxima superior a 20 m e taludes de aterro com altura superior a 10 m. Relembra-se que as Soluções 1, 3 e 4 terminam junto ao Nó do IP3 assumindo para efeitos do EIA a quilometragem da Solução 2 a partir dos pontos de junção (Ver Descrição do Projecto – Capítulo II).

IV.9.3.2 – Solução 1

De acordo com os pressupostos referidos no capítulo da metodologia e das características do traçado foram analisados e avaliados os trechos apresentados na situação de referência.

- km 0+000 (Nó do Padronelo) – km 0+800 (Mosteiro)

Neste trecho o impacte mais evidente será decorrente da presença do talude de escavação com 26 m entre o km 0+390 e km 0+550 e do talude de aterro com 21 m da altura entre o km 0+540 e 0+790, que serão facilmente visualizados da envolvente.

Dado o valor cénico reduzido o impacte será negativo, pouco significativo e minimizável através da implementação de integração paisagística adequada.

- Km 0+900 – 1+500 (Mosteiro)

Dado que o traçado se desenvolve em falso túnel junto ao Mosteiro de Gondar será possível recuperar a envolvente neste troço.

A presença do viaduto 1 constituirá a presença de um elemento estrutural na envolvente, que já se encontra marcada pela presença do actual IP4.

O impacte é considerado negativo, mas pouco significativo.

- km 1+500 – km 4+000 (Sanche/ Cimo da Vila)

Trata-se de uma zona a Sul já descaracterizada pelo IP4. No entanto, neste troço existirá um talude de escavação com uma altura máxima de 48 m entre o km 1+400 e 1+700 e um talude de aterro com 22 m de altura entre o km 1+970 e o km 2+480, que serão facilmente visualizados e constituirão uma descontinuidade acentuada na paisagem principalmente no primeiro ano de exploração, pois os taludes ainda não apresentarão coberto vegetal, esta será no entanto uma situação temporária.

O impacte é considerado negativo significativo, permanente, local, certo e minimizável.

- km 4+000 – km 9+500 (Covelo do Monte)

Neste troço existem vários taludes de escavação de grande altura que atingem 48 m. No quadro que se segue apresenta-se a sua localização.

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
3+680 – 4+100	36
4+250 – 4+580	20
4+800 – 4+900	44
5+270 – 5+700	34
5+800 – 6+320	42 (redes)
6+700 – 7+100	33 (redes pregagens e betão projectado)
7+550 – 7+950	48(redes pregagens e betão projectado)
8+050 – 8+280	34 (redes pregagens e betão projectado)
8+390 – 8+600	18 (redes pregagens e betão projectado)
8+820 – 9+050	18 (redes pregagens e betão projectado)
9+260 – 9+470	28 (redes pregagens e betão projectado)

Quadro IV.9.2 – Localização dos taludes de escavação entre o km 4+000 e o km 9+500

Relativamente aos taludes de aterro destaca-se a presença dos seguintes:

- 28 m de altura entre o km 7+900 e o km 8+080;
- 19 m de altura entre km 8+250 e o km 8+400;
- 27 m de altura entre o km 8+530 e o km 8+810.

Neste troço além dos taludes de aterro e escavação de dimensões consideráveis, destaca-se também os viadutos 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

Embora este troço apresente uma capacidade de absorção visual elevada e uma fraca acessibilidade visual a dimensão das estruturas propostas não permitem a sua fácil integração na paisagem. Os taludes de aterro e escavação provocarão uma descontinuidade cromática e textural na paisagem com a destruição de áreas consideráveis de flora climácica e os viadutos conduzirão à artificialização de toda a envolvente, que ainda mantém as suas características naturais.

O impacte é considerado negativo significativo , certo , permanente e minimizável.

- km 9+500 - km 15+000 (Serra do Marão – túnel do Marão)

Neste troço o traçado desenvolve-se em túnel, pelo que não ocorrerá afectação da paisagem neste troço.

- km 15+000 (Aveçãozinho)– km 19+200 (Quintã)

Este troço é caracterizado por possuir elevada acessibilidade visual. Embora o traçado se desenvolva numa zona predominantemente florestal a dimensão dos taludes de escavação e de aterro necessários bem como de viadutos torna difícil a integração do traçado na paisagem envolvente. Haverá pois um corte morfológico e cromático na paisagem devido à presença grandes taludes que será facilmente percepcionados a partir de toda a envolvente, por outro lado os viadutos promoverão também a artificialização da paisagem envolvente.

Em seguida apresenta-se a localização dos taludes de aterro e de escavação de Maior dimensão, bem como a localização dos viadutos:

Talude de escavação

km 16+430 – km 16+850 - altura 41 m (betão projectado) ;
km 17+620 – km 17+920 – altura 32 m ;
km 18+100 – km 18+400 - altura 44 m (betão projectado e pregagens) ;
km 18+700 – km 19+200 – altura 42 m (betão projectado e pregagens).

Talude de Aterro

km 15+ 600 – km 15+810 – altura 17 m;
km 17+920 – 18+120 - altura 21 m .

Viadutos

Viaduto 8 – km 16+100 – km 16+400
Viaduto 9 – km 16+875 – km 17+600

Os efeitos negativos decorrentes da presença dos taludes serão mais evidentes no primeiro ano de exploração, pois os taludes ainda não apresentarão coberto vegetal, esta será no entanto uma situação temporária.

O impacte é considerado negativo muito significativo, certo, local, permanente e minimizável

- km 19+200 – km 21+000 (Foz)

Neste troço a acessibilidade visual é reduzida e a capacidade de absorção visual é elevada, o valor cénico é considerado elevado.

Neste troço destaca-se a existência de um talude de escavação com 33 m altura ao km 19+700 e o viaduto 11, entre o km 19+225 e o km 19+600.

A presença da via consistirá na introdução de elementos descaracterizadores da paisagem numa zona onde ainda se encontram preservados grande parte dos valores naturais.

Desta forma o impacte é considerado negativo significativo, certo, local, permanente e minimizável.

- km 21+000 – km 25+500 (Foz / Arrabães/ Parada de Cunhos)

Este troço apresenta um valor cénico reduzido e uma acessibilidade visual elevada.

Neste troço destaca-se a presença de dois taludes de escavação de altura considerável. Um entre o km 22+240 e o km 22+630 e outro entre o km 22+660 e o km 22+730.

Destaca-se também os taludes de aterro aos km 23+730 – km 23+420 e entre os km 24+450 e o km 24+900 com 18 e 30 m de altura respectivamente.

O impacte neste troço é considerado negativo, mas pouco significativo.

- km 25+500 – km 27+500 (Parada de Cunhos)

Este troço caracteriza-se por possuir uma elevada acessibilidade visual. Destaca-se a presença do aglomerado urbano de Parada de Cunhos.

Destaca-se neste troço os seguintes taludes de escavação, que serão facilmente percepcionados na envolvente e constituirão um elemento muito impactante na envolvente, pese embora já a artificialização da envolvente.

- km 25+600 – km 26+000 - 24 m de altura;
- km 26+100 – km 26+500 – 32 m de altura;
- km 26+750 - km 27+488 – 38 m de altura .

A construção do viaduto sobre o rio Corgo constituirá um dos elementos mais marcantes deste troço e de maior impacte, possuirá facilmente visualizado da envolvente.

O impacte é considerado negativo significativo, certo, local e permanente e de difícil minimização no que concerne ao viaduto sobre o rio Corgo.

IV.9.3.3 – Solução 2

- km 0+000 (Gondar) – km 1+500 (Crespelos)

Neste troço o traçado desenvolve-se numa grande extensão em viaduto. Esta estrutura embora seja preferível a uma solução em aterro constitui também um impacte negativo sobre o vale, pois proporcionará zonas de sombra e alterará a envolvente urbana.

O impacte neste trecho é considerado negativo, mas pouco significativo, uma vez que a envolvente apresenta um baixo valor cénico.

- km 1+500 (Crespelos) – km 4+500

Embora este trecho apresente reduzido valor cénico, acessibilidade reduzida a envergadura dos taludes de escavação é significativa com taludes de escavação com altura de 54 m (parede ancorada) entre o

km 3+400 e 3+800 e 50 m (redes) entre o km 4+350 e o km 4+550. Destaca-se também a necessidade da construção de taludes de aterro com 20 m e 24 m de altura e a necessidade da construção de três viadutos, 2, 2A e 3.

Dadas as características do traçado este não será facilmente integrado na paisagem.

O impacte é considerado negativo significativo, certo, permanente e minimizável.

- km 4+500 – km 8+000 (Ansiães)

Neste troço o traçado desenvolve-se à custa de grandes escavações e aterros e obras de arte.
Os troço em escavação e em constituirão um corte cromático textural e topográfico da paisagem avistada significativo, pelo facto de apresentarem dimensões elevadas e a zona ser visualmente muito acessível.

No quadro que se segue apresenta-se a localização dos taludes de escavação de maior dimensão:

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
5+700 – 5+900	50 (redes)
6+300 – 6+710	48 (muro)
7+000 – 7+180	24 (parede ancorada)
7+500 – 7+900	32 (parede ancorada)
8+000 – 8+320	34 (redes)

Quadro IV.9.3 – Localização dos taludes de escavação entre o km 4+500 e o km 8+320

Destaca-se também o talude de aterro entre o km 7+110 e o km 7+480 com 23 m de altura.

Neste troço serão também construídos 4 viadutos (viadutos 4, 5, 6, 7 e 8).

Face às características do traçado e aos efeitos que promovem na envolvente aliado ao facto de se tratar de uma zona de elevado valor cénico e de grande acessibilidade visual.

O impacte será negativo muito significativo, certo, local, permanente.

- km 8+000 – km 10+000 (vale do rio Marão)

Por motivos análogos aos apresentados para o trecho anterior os efeitos na paisagem serão significativos.

O traçado desenvolve-se neste troço de 2 km à custa de escavações de grande altura, que se indicam no quadro que se segue.

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
8+000 – 8+320	34(redes)
8+425-8+550	24 (paredes ancoradas)
8+650-9+020	32 (paredes ancoradas)
9+350 -9+540	40 (paredes ancoradas)
9+560 -9+830	24(paredes ancoradas)

Quadro IV.9.4 – Localização dos taludes de escavação entre o km 8+000 e o km 10+000

Destaca-se também os viadutos 9, 10 e 11, com 140, 250 e 400 m de extensão respectivamente. O Viaduto 11 fará a travessia do vale do rio Marão e será um dos principais factores de descaracterização paisagística da envolvente. Esta obra de arte será facilmente visualizada a partir da Pousada do Marão (Pousada de Portugal). A afectação do espaço avistado afectará assim um dos principais recursos desta instalação.

O impacte será negativo muito significativo, certo, permanente e dificilmente minimizável ao nível dos viadutos.

- km 10+000 – km 16+000 (túnel do Marão)

Neste troço o traçado desenvolve-se em túnel não havendo a afectação de valores paisagísticos.

- km 16+000 – km 18+000 (Variz da Santa)

Neste trecho existe uma escavação cujo talude tem uma altura de cerca de 27 m. No entanto não será facilmente visualizado do exterior, por outro lado este troço apresenta baixo valor paisagístico.

O impacte é negativo, mas pouco significativo.

- km 18+000 - km 26+200 (Arnadelo)

Entre o km 24+000 e 26+200 os taludes de escavação assumem dimensões relevantes, que variam entre 32 m e 36 m.

Os viadutos a construir neste troço encontram-se bem encaixados nas linhas de água e não são facilmente perceptíveis.

Em oposição os taludes de escavação a meia encosta serão facilmente percepcionados, por observadores localizados a Sul do traçado.

Dado o elevado valor cénico da envolvente e fácil percepção do traçado, o impacte será negativo muito significativo, permanente, certo, local e minimizável.

- km 26+200 - km 26+700 (Parada de Cunhos)

O impacte visual do traçado na zona de Parada de Cunhos será facilmente perceptível dado o traçado se desenvolver à custa de um aterro que atingirá os 36 m de altura e que constituirá um efeito barreira muito acentuado a localidade. Embora não tenha sido atribuído valor cénico ao local a proximidade a casas de habitação e o corte abrupto no aglomerado habitacional não pode deixar de ser considerado como um impacte negativo significativo, permanente, certo e dificilmente minimizável.

- km 26+700 – km 27+500 (viaduto sobre o rio Corgo)

A presença de um viaduto sobre o vale do rio Corgo constituirá nesta secção uma artificialização da paisagem. Esta estrutura será visualizada essencialmente a partir de Parada de Cunhos.

O impacte é considerado negativo, significativo, certo, local, permanente e não minimizável.

- km 27+500 – km 30+000 (Universidade)

Neste troço o traçado entre o km 27+550 e o km 29+180 desenvolve-se em aterro que atinge uma altura de 21 m que será facilmente percepcionado, bem como os ramos do Nó da Universidade.

O traçado constituirá um efeito barreira evidente na envolvente, essencialmente por via da alteração da morfologia local. Desta forma embora a envolvente apresente um valor cénico reduzido a infra-estrutura causará um impacte negativo na envolvente, que será local, certo, permanente e minimizável.

O efeito da presença da via será mais evidente durante o 1º ano de exploração enquanto revestimento vegetal dos taludes não é total.

- km 30+000 – km 32+287 (Túnel do Aeródromo)

Neste troço devido ao elevado grau de intervenção humana da paisagem e a envolvente ser marcadamente industrial, considera-se não ocorrerem impactes significativos na paisagem.

A escavação que será necessária ante do túnel não será facilmente visualizada, pois a maior parte dos observadores situam –se a cotas superiores.

Alternativa 2A

A Alternativa 2A corresponde a uma alternativa à Solução 2 sensivelmente entre o km 25+500 e o km 26+700 da Solução 2.

Esta solução teve como objectivo atenuar o efeito barreira sobre o aglomerado Parada de Cunhos. Nesta perspectiva e tendo em atenção que o efeito barreira era o principal impacte também em termos paisagísticos, considera-se que a Alternativa 2A por permitir atenuar este efeito e por se desenvolver em parte sobre a pedreira (local já muito descaracterizado), constitui uma mais valia em relação à Solução 2 no troço correspondente.

Dado que a envolvente apresenta uma ocupação predominante florestal será mais fácil a integração paisagística do traçado, embora o mesmo continue a ser visualizado a partir de Sul.

Alternativa 2B

Relativamente ao troço correspondente da Solução 2 (entre km 29+500 e o final), verifica-se que a Alternativa 2B será mais facilmente perceptível a partir de Vila Nova de Cima e se aproxima mais do perímetro urbano de Constantim. Embora o valor cénico da envolvente seja reduzido o facto desta solução ser mais facilmente visualizada do exterior torna-a mais desfavorável em relação à Solução 2.

IV.9.3.4 – Solução 3

- km 0+000 (Nó do Padronelo) - km 0+900

Neste trecho o aspecto mais marcante será o desenvolvimento do traçado em viaduto sobre o vale do rio Ovelha. Embora a zona já se encontre bastante degradada do ponto de vista paisagístico em particular na zona inicial o viaduto será um elemento estrutural estranho à paisagem envolvente, que contribuirá para a sua descaracterização. Dado que esta estrutura se desenvolve sobre um vale com intensa ocupação humana esta será facilmente perceptível.

Assim, o impacte será negativo, certo, local e irreversível.

- km 0+900 – km 3+700 (Cavalinho)

Neste troço será necessário a implantação e taludes de escavação de grande altura, que face à sua orientação (exposição Norte/ Noroeste) serão facilmente percepcionados da envolvente, embora a encosta onde se desenvolverá o traçado seja florestada. Estes taludes de escavação constituirão uma alteração morfológica e cromática na envolvente, que serão facilmente perceptíveis numa envolvente próxima e mais distante.

A presença da via alterará de forma abrupta o tipo de paisagem natural avistada.

As zonas de maior impacte serão as que se apresentam no quadro seguinte.

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
1+360 – 1+700	32 (paredes Ancoradas)
1+720 – 2+000	24 (paredes Ancoradas)
2+100 – 2+400	50

Quadro IV.9.5 – Localização dos taludes de escavação entre o km 0+900 e o km 3+700

Destaca-se ainda o aterro com 17 m de altura ao km 1+970 – km 2+100

Salienta-se que parte do traçado entre o km 2+500 e o km 3+000 se desenvolverá em túnel (túnel do Bustelo), o que permite atenuar em parte o impacte paisagístico deste troço.

Dadas as características estruturais do traçado, o valor cénico da envolvente e a acessibilidade visual a partir da envolvente o impacte neste troço é considerado negativo, muito significativo, certo, local e minimizável.

- km 3+700 – km 4+300 (Viaduto sobre o rio Fornelo)

Neste troço o traçado desenvolve-se em viaduto sobre rio Fornelo, trata-se de um vale encaixado e pouco acessível e termos visuais.

O impacte será negativo, mas pouco significativo.

- km 4+300 – km 8+800 (Bustelo)

Este trecho desenvolve-se à custa de grandes escavações a meia encosta, 6 viadutos e um túnel. Esta situação demonstra bem a o tipo de relevo em apreço.

Os taludes de escavação serão os factores de degradação paisagística da envolvente mais evidente. Estes apresentam uma exposição predominante Sul.

O quadro que se segue apresenta-se a localização dos taludes de escavação de maiores dimensão.

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
4+670 – 5+060	50 (redes, betão projectado e pregagens)
5+180 – 5+420	40 (redes, betão projectado e pregagens)
5+580 – 5+730	42 (redes, betão projectado e pregagens)
5+860 – 6+080	40 (redes, betão projectado e pregagens)
6+ 800 – 7+120	25 (redes, betão projectado e pregagens)
7+140 – 7+280	42 (redes)
7+325 – 7+460	35 (redes)
7+480 – 7+620	50 (redes)
7+750 – 7+960	64 (paredes ancoradas)
7+980 – 8+140	32 (paredes ancoradas
8+375 – 8+580	24 (paredes ancoradas)

Quadro IV.9.6 – Localização dos taludes de escavação entre o km 4+300 e o km 8+800

Dada a grande dimensão dos taludes de escavação, estes constituirão um corte abrupto na paisagem em termos da morfologia do terreno, e termos cromáticos e texturais.

O impacte é negativo significativo, local, certo, permanente e minimizável.

- km 8+800 – km 10+000 (Carneiro)

Neste troço destaca-se o aterro com 22 m de altura máxima, que se situará entre o km 8+980 e o km 9+170. Este aterro constituirá uma alteração morfológica na envolvente do traçado, devido ao efeito barreira proporcionado pelo aterro e à descontinuidade cromática. Refere-se também o aterro de escavação de 24 m de altura antes do emboquilhamento do túnel, o qual será perceptível.

Os viadutos 9, 10 e 11 serão também elementos estruturais descaracterizadores da envolvente e facilmente perceptíveis.

O impacte é considerado negativo muito significativo, certo, local, permanente e parcialmente minimizável.

- km 10+400 – km 11+400 (Túnel do Carneiro)

O terreno é muito acidentado, sendo que a ocupação predominante é a florestal, intercalada de matos naturais. Trata-se de uma zona natural de difícil acesso.

Não se perspectivam impactes significativos.

- km 11+400 – km 13+900 (Murgido , Póvoa e Granja)

Neste troço o traçado desenvolve-se à custa igualmente de escavações consideráveis e de vários viadutos.

Relativamente aos taludes de escavação estes apresentam exposição predominante Norte, o que os torna menos visíveis para as localidades mais próximas.

Os viadutos 12, 13, 14 e 15 já serão mais facilmente percepcionados serão um elemento estrutural estranho à paisagem envolvente.

O Impacte é considerado negativo muito significativo, local, certo e irreversível.

- km 13+900 – km 18+900 (Túnel do Marão II)

Neste troço o traçado desenvolver-se-á em túnel, pelo que não são expectáveis impactes nesse troço.

- km 18+900 – km 21+200 (Montes /Malhada Grande)

O traçado desenvolver-se-á à custa de escavações significativas e de inúmeros viadutos.

Destacam-se os seguintes taludes de escavação como factores de impacte na envolvente paisagística devido à descontinuidade morfológica e cromática que imprimem na envolvente.

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
19+270 – 19+530	32 (paredes ancoradas)
19+950 – 20+130	32 (redes)
20+410 – 20+620	40 (redes)
20+680 – 20+810	34 (redes)

Quadro IV.9.7 – Localização dos taludes de escavação entre o km 18+900 e o km 21+000

Neste troço existirão 5 viadutos.

Face às características do traçado e de acordo com a caracterização da situação de referência o impacte será negativo, significativo, certo e local.

- km 21+200 – km 22+500 (Porto de Olmo)

Neste troço o impacte será negativo, mas pouco significativo.

Alternativa 3A

Esta solução de traçado constitui uma alternativa de traçado da Solução 3 entre sensivelmente o km 0+000 e km 4+000.

- km 0+000 – km 1+400 (Gondar / Larim)

O elemento mais marcante e descaracterizador da envolvente paisagística será o viaduto V1 com 1 175 m de extensão e que fará o atravessamento de todo o vale. A presença do viaduto constituirá uma alteração abrupta em termos de paisagem O viaduto será perceptível, quer ao nível da envolvente mais próxima, mas também de uma envolvente mais distante.

Destaca-se o impacte que o viaduto terá na praia fluvial, que se situa no rio Ovelha a qual perderá parte do seu atractivo como zona de lazer.

O impacte é desta forma considerado negativo significativo, certo, local, irreversível e não minimizável.

- km 1+400 – km 2+700 (Portela)

Neste trecho o efeito mais evidente na paisagem são os taludes de escavação com 40 m de altura máxima entre o km 1+640 e o km 1+770 e o talude de escavação de 33 m de altura entre o km 1+910 e o km 2+280 que será em paredes ancoradas.

A orientação e dimensão dos taludes a Sul farão com sejam facilmente perceptíveis a partir de Vila Seca, Portela e Outeirinho.

O impacte neste trecho será negativo muito significativo, local, certo, permanente e minimizável.

- km 2+700 – km 4+800 (Bustelo)

Analogamente ao troço anterior, o principal efeito será devido aos taludes de escavação em particular os situados entre o km 2+740 e o km 3+000 com 40 m de altura e o situado entre o km 3+020 e o km 3+330 com 50 m de altura, que serão facilmente visualizados a partir de Outeirinho, Portela e Vila Seca.

O impacte neste trecho será negativo muito significativo, local, certo, permanente e minimizável.

IV.9.3.5 – Solução 4

A Solução 4 entronca ao km 9+000 da Solução 3 e diverge para Sul, convergindo cerca do km 27+000 da Solução 2.

Até ao km 9+000 coincide com a Solução 3.

- km 8+200 – km 10+500 (Cimo da Vila)

Este trecho será fortemente marcado pela presença dos taludes de aterro com 23 m e 28 m entre os km 9+000 a km 9+175 e os km 10+170 a 10+570. Os aterros promoveram uma descontinuidade morfológica na paisagem, que será mais evidente no primeiro ano de exploração em o coberto vegetal não se encontra completamente desenvolvido.

Por outro lado a presença do viaduto 1 entre o km 9+175 e o km 9+900 será também um elemento estrutural de grandes dimensões que contribuirá para a artificialização da envolvente.

O impacte será negativo muito significativo, certo, local e permanente.

- km 10+500 - 17+500 (Fundo da Vila)

O Traçado desenvolver-se-á à custa de grandes taludes de escavação de inúmeros viaduto e um túnel. Embora se trate de um corredor com fraca ocupação humana alguns dos taludes de escavação devido à sua elevada dimensão serão avistados das localidades de Ordem e Teixeira.

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
12+850 – 13+290	50
13+300 – 13+870	65 (Paredes Ancoradas)
14+750 – 14+970	50 (redes)
15+600 – 15+940	58 (Paredes Ancoradas e redes)
16+060 – 16+240	50 (Redes)

Quadro IV.9.8 – Localização dos taludes de escavação entre o km 10+500 e o km 17+500

Estes taludes provocarão uma descontinuidade na paisagem ao nível da textura e da cor, que será mais acentuada nos taludes onde serão aplicadas paredes ancoradas e betão projectado.

Os inúmeros viadutos (2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8) a construir neste troço embora atenuem o efeito barreira provocam uma artificialização da envolvente embora menos perceptível, uma vez que as linhas de água são bastante encaixadas.

O impacte é considerado negativo significativo, local, certo, permanente e parcialmente minimizável.

- km 17+500 - km 20+400 (túnel Teixeiró)

Neste troço o traçado desenvolve-se em túnel, pelo que não são expectáveis impactes.

- km 20+400 – km 25+500 (Ferraria/Sedielos)

Neste troço os taludes de escavação de grandes dimensões serão o principal elemento de degradação da paisagem. Destacam-se os taludes de escavação do km 21+400 – km 21+590 com 52 m de altura, do km 22+750 – 23+250 com 50 m de altura e do km 24+870 ao km 25+120 com 45 m de altura.

Os inúmeros viadutos (9,10,11,12,13,e,14) serão também mais um factor de descaracterização e artificialização do espaço avistado.

O impacte é considerado negativo muito significativo, certo, local permanente e não minimizável.

- km 25+500 – km 26+950 (Túnel Vinhós I)

O traçado desenvolver-se-á em túnel, pelo que não são esperados impactes neste troço.

- km 26+950 – km 30+875 (Fiolhais / Barreiro)

Mais uma vez se constata que devido ao relevo vigoroso da área em apreço, o traçado se desenvolve à custa de escavações de grande porte, que de vido à sua dimensão e orientação serão facilmente perceptíveis deixando uma ferida incontornável na paisagem. A estes taludes de escavação associam-se inúmeras obras de arte (viadutos 15, 16, 17,18, 19, 20 e 21) que introduzem mais um elemento de artificialização na envolvente, o qual não se enquadra na paisagem e que será perceptível, quer na envolvente próxima, quer na envolvente mais distante.

No quadro que se segue identificam-se os taludes de escavação de maior dimensão

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
27+590 – 27+700	48 (Redes e pregagens)
27+750 – 27+950	56 (Redes e pregagens)
28+060 – 28+430	57(Redes e pregagens e paredes ancoradas)
29+400 -29+720	35 (Paredes ancoradas)
30+170 – 30+430	80 (Paredes ancoradas)

Quadro IV.9.9 – Localização dos taludes de escavação entre o km 26+950 e o km 30+875

Face às características da envolvente e aos efeitos produzidos o impacte é considerado negativo muito significativo, certo, local e irreversível.

- km 30+875 – km 32+200 (túnel de Arnadelo)

Não se prevêem impactes neste troço.

- km 32+200 – km 33+200 (Parada de Cunhos)

A partir desta quilometragem a solução entronca na Solução 2, podendo também ser conjugada com a Alternativa 2B.

O principal efeito na paisagem é devido a taludes de escavação, que atingirão os 65 m entre o km 32+670 e o km 33+080 e 50 m entre o km 33+085 e km 33+530.

Neste troço o impacte será negativo significativo, certo, local e permanente.

Alternativa 4A

Constitui uma alternativa à Solução 4, a partir do km 24+000 da Solução 4 ligando à Solução 2 ou à Alternativa 2B na zona de Vila Nova de Cima antes do aeródromo de Vila Real.

Esta Alternativa desenvolve-se mais a Sudeste da Solução 4.

- km 0+000 – 1+400 (Ferraria)

A caracterização deste troço é coincidente com a da Solução 4 na zona da Ferraria.

- km 1+400 – 3+000 (túnel Vinhos II)

Não são se prevê impactes neste troço.

- km 3+000 – km 8+400 (Fornelos/ Cumieira)

À semelhança dos outros troços da Solução 4 também neste troço o traçado desenvolver-se-á com recurso a grandes escavações a meia encosta e vários viadutos (3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 e 11). Estas estruturas alterarão de forma drástica o tipo de espaço avistado, comprometendo de forma irreversível toda a envolvente paisagística, que apresenta aspectos típicos da região em apreço e que não existem em outros locais do país, como seja as práticas agrícolas em socalco em particular da vinha.

A via será facilmente avistada a partir de Fornelos, Veiga e Cumeeira.

No quadro que se segue apresenta-se a localização das escavações de maior dimensão.

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
3+150 – 3+330	42 (paredes ancoradas)
3+830 – 4+050	48
5+290 – 5+ 810	52 (paredes ancoradas e redes)
5+980 – 6+370	40 (paredes ancoradas)
6+570-6+800	72 (paredes ancoradas e redes)
7+440 – 7+610	45 (paredes ancoradas)
7+860 – 8+150	64 (paredes ancoradas)

Quadro IV.9.10 – Localização dos taludes de escavação entre o km 3+400 e o km 8+400

O impacte será negativo, muito significativo, certo, local e permanente.

- km 8+400 – 14+000 (Cumeeira)

Entre o km 8+450 e o km 8+950 o traçado desenvolve-se em túnel no entanto os emboquilhamentos dos túneis serão facilmente visualizados a partir da Cumieira. Importa referir que para a leste da Cumieira o traçado desenvolve-se num vale amplo e portanto com bastante visibilidade. O traçado será facilmente perceptível. Haverá uma descaracterização evidente de toda a envolvente e uma desvalorização acentuada na paisagem.

O impacte é considerado negativo muito significativo

IV.9.3.6 – Troço do IP4 a Alargar

Este troço será comum a todas as soluções variando a sua extensão conforme a solução (entre 2 669 m e 4 094 m). Este troço já se encontra fortemente marcado pela presença do actual IP4, pelo que o alargamento da plataforma não será um elemento estranho à situação actual.

IV.9.3.7 – Comparação de Alternativas

Por forma a sistematizar os resultados da análise efectuada e permitir a comparação directa das soluções e alternativas de traçado é apresentado o quadro seguinte.

Soluções / Alternativas	Quilometragem	Impacte Negativo	Extensão com impacte negativo significativo e muito significativo
Solução 1	1+500 – 4+000	Significativo	14 000 m com impacte negativo significativo e muito significativo
	4+000 – 9+500	Significativo	
	15+000 – 19+200	Muito significativo	
	19+200 – 21+000	Significativo	
Solução 2	1+ 500 – 4+500	Significativo	17 300 m com impacte negativo significativo e muito significativo
	4+500 – 8+000	Muito significativo	
	8+000 – 10+000	Muito significativo	
	18+000 – 26+000	Significativo	
	26+700- 27+500	Significativo	

Quadro IV.9.11 – Troços em que o Impacte é Negativo, Significativo e Muito Significativo

Soluções / Alternativas	Quilometragem	Impacte Negativo	Extensão com impacte negativo significativo e muito significativo
Alternativa 2A	Esta alternativa apresenta menor impacte na envolvente na quilometragem correspondente da Solução 2 (25+ 500 e 26+700)		
Alternativa 2B	Esta alternativa afigura-se mais impactante em relação à alternativa 2 na quilometragem correspondente, pois desenvolve-se mais próximo de aglomerados habitacionais será mais perceptível de envolvente mais distante, enquanto que a Solução 2 se desenvolve parcialmente em túnel e na parte terminal numa zona industrial		
Solução 3	0+900 – 3+700	Muito significativo	13 700 m com impacte negativo significativo e muito significativo
	4+ 300 – 8+800	Significativo	
	8+800 – 10+400	Muito significativo	
	11+ 400 – 13+900	Muito significativo	
	18+900 – 21+200	Significativo	
Alternativa 3A	0+000 – 1+400	Significativo	4800 com impacte negativo significativo e muito significativo
	1+400 – 2+700	Muito significativo	
	2+700 – 4+800	Muito significativo	
	A Alternativa 3A em relação à Solução 3 na quilometragem correspondente apresenta uma maior extensão cerca de 800 m, com impactes negativos em termos de extensão mais significativos, devendo-se salientar a presença da praia fluvial no rio Ovelha		
Solução 4	8+200 – 10+500	Muito significativo	19 325 m com impacte negativo significativo e muito significativo
	10+500 – 17+500	Significativo	
	20+400 – 25+500	Muito significativo	
	26+950 – 30+875	Muito significativo	
	32+200 – 33+200	Muito significativo	
Alternativa 4A	0+000 – 1+400	Muito significativo	12 400 m com impacte negativo significativo e muito significativo
	3+ 000 – 8+400	Muito significativo	
	8+ 400 -14+000	Muito significativo	
	O traçado da Alternativa 4A é mais longo que a Solução 4 que lhe serve de base, esta alternativa em termos paisagísticos não permite atenuar impactes da Solução 4, apenas faz a sua transferência para outro locais e com maior prejuízo para os mesmos, visto ser uma zona mais facilmente avistada, dada a presença de alguns miradouros e uma maior proximidade à zona inserida no Alto Douro Vinhateiro.		

Quadro IV.9.11 – Troços em que o Impacte é Negativo, Significativo e Muito Significativo (cont.)

Da avaliação realizada verifica-se que de uma forma geral o impacte na paisagem é para todas as soluções e alternativas negativo, muito significativo. Refere-se para todos os trechos analisados que o impacte será local. No entanto, há que ter em conta que a dimensão dos corredores quando analisados

no seu todo ultrapassam o âmbito local e marcarão definitivamente toda área envolvente, que inclui vários concelhos, pelo que a escala dos efeitos na paisagem deve ser tida como concelhia.

A presente comparação de alternativas reveste-se de grande complexidade, devido à elevada riqueza paisagística, ecológica e etnográfica que diferencia os vários corredores.

Assim e de modo a evitar apreciações subjectivas, foi tida em conta a extensão das várias soluções e suas conjugações, considerou – se também que a singularidade do espaço avistado deve ser preponderante, face a outros valores paisagísticos naturais.

Dos corredores avaliados conclui-se que a Solução 1 em toda a sua extensão será a que menos impacte causará na paisagem. Para tal contribui o facto de grande parte do traçado se desenvolver em túnel e de em relação às Soluções 3 e 4 apresentar menor extensão e se desenvolver em zonas menos ocupadas.

No entanto, e de acordo com as conclusões do estudo geológico e geotécnico verifica-se que a Solução 1apresenta maiores problemas ao nível da estabilidade de taludes. Sendo que os impactes visuais serão potenciados pela instalação de sistemas de contenção.

A Solução 2 será o segundo corredor que menos impacte apresentará. Destaca-se no entanto o forte impacte que irá provocar na Pousada do Marão, onde o espaço avistado sofrerá uma artificialização muito evidente.

Quanto à Solução 3 e 4 verifica-se que para ambas as Alternativas 3A e 4A são bastante mais lesivas que as soluções que tiveram por base. Em relação aos corredores 3 e 4 verifica-se que produzem impactes negativos significativos numa maior extensão. Sendo que a Solução 4 de afecta de forma mais evidente a paisagem Duriense.

Refere-se que o lanço do IP3 em construção entre Régua e Vila Real como exemplo do tipo de impacte gerado por um projecto desta natureza, numa envolvente paisagística com características idênticas à Alternativa 4A.

IV.10 – IMPACTES NO PLANEAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO

IV.10.1 – METODOLOGIA

Para este descritor far-se-á uma identificação das áreas condicionantes e de uso condicionado afectadas pelo projecto, bem como uma análise integrada de adequação e compatibilidade do projecto, quer ao nível das condicionantes quer ao nível do ordenamento.

A avaliação dos impactes efectuada neste descritor foi elaborada com base na comparação das áreas afectadas.

Os principais impactes resultantes da construção e exploração da via prendem-se com a afectação directa das áreas condicionadas.

IV.10.2 – IMPACTES SOBRE O DESENVOLVIMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

De acordo com o levantamento realizado na situação de referência, foram identificadas algumas interferências que passamos a indicar associando a identificação e avaliação dos impactes.

Programas Operacionais

O projecto em estudo enquadra-se num dos eixos prioritários do POAT para responder aos desafios identificados no Plano de Desenvolvimento Económico e Social (PNDES) para o sistema de transportes, assim como no PORN (Programa Operacional da Região Norte). A concretização destes planos irá permitir um desenvolvimento ao nível de acessibilidades e transportes e consequentemente ao nível da Região Norte, contribuindo para a coesão nacional e regional. Podendo provocar impactes positivos muito significativos, regionais, permanentes e irreversíveis.

A não concretização deste poderá comprometer em parte o alcance dos objectivos delineado nos programas operacionais, o que se traduz num impacte negativo, significativo, permanentes, regionais.

Planos de Ordenamento do Território

- PROZED

A área em estudo insere-se em concelhos abrangidos pelo PROZED, e pelos Planos Directores Municipais.

Como já referido anteriormente foi tida em conta e existência do PIOTADV havendo por parte do projectista o cuidado de não desenvolver traçados dentro da área abrangida no referido plano.

Verifica-se que ao nível regional, o projecto em análise poderá provocar impactes positivos devido ao desenvolvimento da rede de acessibilidades associado ao desenvolvimento da região e consequente desenvolvimento da actividade turística.

Relativamente ao PROZED e de acordo com observação da carta de condicionantes à edificabilidade (extractos apresentados no Anexo II), verifica-se que a única alternativa que se desenvolve parcialmente em áreas de edificabilidade condicionanda e *Non Aedificandi* e é a solução 4 entre aproximadamente o km 12 e o km 23. O condicionalismos desta áreas reporta-se essencialmente a aspectos de natureza orográfica. As manchas interceptadas estão de uma foram geral integradas em áreas de REN com risco de erosão, sendo este o principal condicionalismo, o qual é avaliado em ponto próprio.

Esta intercepção traduz-se num efeito negativo desta solução em relação às restantes.

- Planos de Ordenamento Municipais

Na análise comparativa dos traçados assumiu-se como preponderante o ordenamento urbano como os espaços urbanos e espaços industriais e turísticos atravessados pelos corredores de modo a tornar a análise mais expedita e de fácil compreensão. Todos os outros espaços incluídos no ordenamento foram sendo analisados ao longo deste estudo de forma mais pormenorizada.

De acordo com o enquadramento do projecto no regime jurídico estabelecido nos regulamentos dos Planos Directores Municipais dos concelhos abrangidos, nas categorias dos espaços interceptados supra mencionados, no geral prevêem-se impactes negativos, significativos, permanentes, locais irreversíveis, que dependem caso a caso do tipo e densidade da ocupação presente.

Da análise efectuada ao nível do ordenamento urbano verificou-se que as zonas mais sensíveis (mais densamente ocupadas) ao nível dos espaços urbanos localizadas na área em estudo foram: Parada de Cunhos (todas as soluções), Padronelo (todas as soluções), Gondar, Passos, Arnadelo e Assento. Nestes espaços os impactes serão negativos muito significativos, locais, permanentes e irreversíveis.

É apresentado no Anexo VII o enquadramento jurídico para cada categoria de espaço interceptado pelos corredores.

Com base na caracterização da situação de referência, nomeadamente no enquadramento legal das várias categorias de espaços identificadas nos regulamentos dos PDM e na observação da sua implantação territorial efectiva procedeu - se à avalização dos impactes para cada solução estudada.

Troço a alargar – Este troço é comum a todas as soluções e tem início no Nó Geraldes já existente, o qual está inserido na área abrangida no Plano de Urbanização da Cidade de Amarante. Consultada a Câmara não houve qualquer referência a eventuais incompatibilidades com do alargamento com o plano de urbanização.

No troço a alargar, secção corrente, não existe sobreposição com nenhuma categoria de espaço definida nas cartas de ordenamento e condicionantes, embora em termos de ocupação efectiva se verifique que a envolvente ao troço a alargar apresente uma ocupação mista muito próxima à actual via.

O principal impacte verifica-se na zona do Padronelo onde haverá afectação de espaço urbano.

O impacte é neste local considerado negativo significativo, permanente, certo e irreversível e é comum a todas as soluções e alternativas.

Solução 1

Nesta solução verificam-se as seguintes afectações.

- Espaço Urbano de Padronelo – Implica que a afectação do Espaço Urbano do Padronelo se faça sentir ao nível do troço a alargar.

- Espaço Urbano de Sanche, km 3+500-3+700 – A afectação deste espaço é marginal e localiza-se a cotas superiores à localidade. Trata-se de uma zona bastante declivosa, na qual a construção para fins habitacionais não será provável. No entanto, para esta localidade, mais que o efeito da ocupação,a via terá um efeito de barreira acentuado, visto que a localidade de Sanche ficará entre o actual IP4 e o futuro IP4.

O impacte é considerado negativo significativo, permanente, certo e irreversível.

- Espaço urbano Aveçãozinho / Pepê km 15+900– Embora estas localidades não se encontrem referenciadas com espaço urbano ou qualquer outra categoria relacionada com aglomerados habitacionais, os mesmos devem ser considerados na presente EIA.

Em Aveçãozinho haverá a intercepção de um espaço destinado à habitação. A nova via "divide" uma zona mais antiga de localidade de um Bairro recente.

O impacte é considerado negativo significativo, permanente, certo e irreversível.

- Espaço Urbano Parada de Cunhos (comum às soluções 1, 2, 3 e 4 e alternativa 3 A) km 26+300 - 26+700 - O troço da proposta interceptará o perímetro Urbano da Parada de Cunhos, numa zona habitacional com ocupação efectiva.

O impacte neste local será negativo muito significativo, certo, permanente e irreversível.

- Espaço Urbano e de Equipamento Estruturante - Folhadela - A solução 1 interceptará o espaço urbano e de equipamento estruturado de Folhadela, mas de forma marginal. Refere-se que a praça de portagem se desenvolverá dentro de espaço urbano e o nó da universidade marginalmente a este. O impacte neste local será devido essencialmente à barreira provocada pela via entre duas manchas urbanas e à afectação de espaço urbano pela praça de portagem.

O impacte é considerado negativo significativo, certo, permanente e irreversível.

No troço final a solução interceptará uma área classificada como espaço industrial proposto.

Esta afectação considera-se negativa significativa.

Solução 2

A adopção desta solução implica que ao nível do troço a alargar os impactes na localidade do Padronelo sejam semelhantes aos já referenciados para a Solução 1.

- Espaço urbano de Crespelos – km 1+000 – A Solução 2 margina por Norte a localidade de Crespelos não interceptando o espaço urbano definido nas cartas de ordenamento. Do levantamento de campo verificou-se que existe ocupação dispersa fora da mancha definida, o que dificulta a definição de um traçado sem impactes ao nível da ocupação urbana.

O impacte junto a Crespelos será negativo, mas pouco significativo.

- Gião km 5+300 – km 5+420 – intercepta marginalmente o espaço urbano de Gião, mas em viaduto e numa extensão reduzida desta forma o impacte é considerado negativo, mas pouco significativo.

- Ansiães km 7+200 – 7+500 – o traçado intercepta marginalmente espaço urbano consolidado e de preenchimento de Ansiães.

O impacte será negativo significativo, mas de possível minimização com afaste do traçado em fase de projecto de execução.

- Parada de Cunhos km 26+300 – km 26+760 – Avaliação igual à realizada para a Solução 1.

Folhadela – Espaço urbano e de equipamento estruturado Km 27+800 – 27+900 – Avaliação igual à da Solução 1.

Alternativa 2 A

Como já referido, esta alternativa evita a afectação do espaço urbano de Parada de Cunhos.

Haverá a afectação de um espaço concessionado para exploração de granitoss, mas que será atravessado em viaduto, sendo que esta zona da pedreira já se encontra explorada.

O impacte não será portanto pouco significativo.

Solução 3

- Padronelo km 0+000 – Neste troço inicial ocorrerá a afectação do espaço urbano, consolidado e de preenchimento de baixa densidade. O traçado desenvolver-se-á em viaduto, o que atenua o efeito barreira provocado. No entanto, considera-se que o impacte é negativo, significativo e permanente.

- Carneiro, km 9+500 - O traçado margina o espaço urbano desta localidade interceptando no seu limite sul.

Neste local o impacte é considerado negativo, mas pouco significativo.

Relativamente ao espaço turístico marginado pelo traçado, de acordo com informação obtida na Câmara Municipal através de contacto telefónico, não existe para este local nenhum projecto de aproveitamento turístico, nem se perspectiva que tal venha a ocorrer.

Actualmente não existe qualquer aproveitamento do local.

Considera-se que o impacte não será significativo.

- Granja, Póvoa km 12+780 – 13+100 – o traçado desta solução intercepta marginalmente o espaço urbano das localidades de Póvoa e Granja.

Neste local a difícil orografia do terreno impossibilita o desvio do traçado para fora do espaço urbano.

O impacte neste será pois negativo significativo, certo, permanente e irreversível.

Parada de Cunhos – afectação idêntica à Solução 1, 2 e 4.

Folhadela – afectação idêntica à Solução 1, 2 e 4.

Alternativa 3 A

Esta alternativa em relação à solução que afecta uma maior área de espaço urbano consolidado e de preenchimento de baixa densidade. Apresentando-se mais desfavorável em relação à Solução 3.

O impacte será negativo, muito significativo, certo, permanente e irreversível.

Solução 4

- Padronelo – Impacte semelhante à Solução 3.

- Cimo da Vila, km 9+660 – esta solução intercepta a meio o espaço urbano de Cimo da Vila, pelo que o Impacte nesta localidade será negativo muito significativo, certo, permanente e irreversível.

Embora esta solução passe perto de vários aglomerados urbanos não ocorrerá mais nenhuma intercepção até à zona de Parada de Cunhos (comum às Soluções 1, 2, 3 e 4), onde a partir desse local os impactes são idênticos.

Alternativa 4A

Para esta alternativa verifica-se a intercepção em túnel do espaço urbano de Cumeeira, o que em termos do ordenamento, não terá impactes, tanto mais que o túnel previsto é um túnel mineiro.

No quadro que se segue apresenta-se um resumo dos principais impactes verificados para cada solução em relação aos espaços urbanos, industriais e de equipamentos.

Solução / alternativa	Localidade	Categoria de Espaço	Descrição do Impacte
Solução 1	Padronelo	Urbano	-Efeito barreira – Impacte negativo Significativo -Efeito barreira acentuado negativo significativo
	Sanche	Urbano	-Efeito barreira, intercepção do perímetro urbano – Negativo significativo
	Aveçãozinho	Urbano (não referenciado da carta de ordenamento)	-Intercepção do perímetro urbano numa zona com ocupação efectiva – Impacte negativo muito significativo.
	Parada de Cunhos	Urbano	-Afectação de espaço urbano pela praça de Portagem – Impacte negativo significativo
	Folhadela	Urbano e de Equipamento Estruturante	
Solução 2	Padronelo	Urbano	-Igual à Solução 1
	Crespelos	Urbano	- Afectação marginal de espaço urbano – Impacte negativo pouco significativo.
	Gião	Urbano	-Intercepta marginalmente espaço urbano, mas em viaduto – Impacte negativo, mas pouco significativo
	Ansiães	Urbano	- Afectação de espaço urbano – Impacte negativo significativo
	Parada de Cunhos	Urbano	- Intercepção do perímetro urbano numa zona com ocupação efectiva – Impacte negativo muito significativo.
	Folhadela	Urbano e de Equipamento Estruturante	- Afectação de espaço urbano pela praça de Portagem – Impacte negativo significativo
Alternativa 2 A			Evita o impacte das Soluções 1,2, 3 e 4 em Parada de Cunhos
Alternativa 2 B	Constantim	Urbano	Pior que a Solução 1, 2, 3 e 4 no troço correspondente

Quadro IV.10.1 – Impactes nos Espaços Urbanos, Equipamento e Industriais

Solução / alternativa	Localidade	Categoria de Espaço	Descrição do Impacte
Solução 3	Padronelo	Urbano	- Afectação do espaço urbano – Traçado em viaduto – o impacte é negativo significativo.
	Carneiro	Urbano / turístico	- Afectação marginal do perímetro – Impacte negativo pouco significativo.
	Granja	Urbano	- Afectação marginal do perímetro urbano – impacte negativo pouco significativo
	Póvoa	Urbano	- Afectação marginal do perímetro urbano – impacte negativo pouco significativo
	Parada de Cunhos	Urbano e de Equipamento Estruturante	-Intercepção do perímetro urbano numa zona com ocupação efectiva – Impacte negativo muito significativo.
	Folhadela		- Afectação de espaço urbano pela praça de Portagem – Impacte negativo significativo
Alternativa 3A	Padronelo e Gondar	Urbano	Maior afectação que a Solução 3
Solução 4	Padronelo	Urbano	Igual à Solução 3
	Cimo da Vila	Urbano	- Intercepta espaço urbano a meio – impacte negativo muito significativo.
	Parada de Cunhos	Urbano	Intercepção do perímetro urbano numa zona com ocupação efectiva – Impacte negativo muito significativo.
	Folhadela	Urbano e de Equipamento Estruturante	- Afectação de espaço urbano pela praça de Portagem – Impacte negativo significativo
Alternativa 4A			Quando conjugada com a Solução 4 não agrava nem atenua os impactes gerados pela Solução 4

Quadro IV.10.1 – Impactes nos Espaços Urbanos, Equipamento e Industriais (cont.)

- Da análise comparativa entre as várias soluções verifica-se que a Solução 3 é mais impactante ao nível do ordenamento do território (espaços urbanos e industriais).

- Da comparação da Solução 4 (coincidente com o traçado da Solução 3 entre os km 0+000 e km 8+200) com o troço correspondente da Solução 2 (km 0+000-25+500) verifica-se que a Solução é 2 a mais favorável em termos de espaços urbanos e urbanizáveis afectados.

- No que respeita à comparação da Solução 3 (km 0+000-5+900) com a Alternativa 3A verifica-se que esta é mais impactante visto que atravessa uma maior área de espaço urbano consolidado e de preenchimento de baixa densidade junto à freguesia de Gondar.

- Comparando o troço da Solução 2 (km 23+422 e km 28+600) com a Alternativa 2A verifica-se que a Alternativa 2A é a mais vantajosa visto que em termos de ordenamento do território os impactes previstos são pouco significativos e minorados pelo seu desenvolvimento em viaduto.

- No que respeita à comparação da Solução 1, 2 (km 28+600 – 32+300), 3 e 4 com a Alternativa 2B (km 0+000-4+100) todas atravessam espaços urbanos importantes próximo de Vila Real e atravessam a zona industrial de Vila Real, no entanto, a Alternativa 2B será mais impactante visto que a sua afectar o espaço urbano de Constantim embora este apresente uma ocupação dispersa.

Tendo em conta os impactes previstos conclui-se que a solução menos impactante no que respeita ao ordenamento será a Solução 2 conjugada com a Alternativa 2 A

- **Programa Polis**

Relativamente ao Programa Polis previsto para a cidade de Vila Real e apesar de estar inserido na área em estudo este não interfere com os corredores em análise.

IV.10.3 – IMPACTES SOBRE AS CONDICIONANTES AO USO DO SOLO

- **Reserva Agrícola Nacional – RAN**

A afectação de áreas classificadas como RAN constitui um impacte directo e negativo, pois estas áreas representam solos de melhor qualidade e com maiores potencialidades agrícolas.

Na fase de construção os impactes provocados pelas soluções em estudo nas áreas de RAN serão negativos, significativos, permanentes e irreversíveis na zona de plataforma e taludes e reversíveis e temporários nas zonas atravessadas em viaduto e túneis.

Na fase de exploração a presença da via em áreas de RAN poderá provocar impactes negativos, pouco significativos, locais e permanentes.

Para além da afectação directa nestas áreas provocadas pela presença da via, ainda de referir a afectação indirecta que a degradação da qualidade do ar e a água possa vir a ter na RAN e, por consequência na produtividade agrícola. Tendo em conta que as parcelas agrícolas existentes são parcelas de subsistência prevêem-se impactes negativos, significativos, certos e indirectos.

No quadro que se segue apresenta-se o total de áreas de RAN atravessadas pelas soluções em estudo.

SOLUÇÕES/ ALTERNATIVAS	ÁREA (ha)
Solução 1	14.8
Solução 2	**9.7**
Alternativa 2A	4.1
Alternativa 2B	1.4
Solução 3	34.3
Alternativa 3A	13.9
Solução 4	30.0
Alternativa 4A	1.8

Quadro IV.10. 2 – Áreas de RAN Interceptadas pelas Soluções

Em termos comparativos verifica-se que as Soluções 3 e 4 afectam uma maior extensão de solos RAN sendo a Solução 3 a que afecta maior extensão.

Relativamente à Solução 1 verifica-se que esta abrange 8% de solos RAN. A maior área de RAN interceptada por esta solução, na freguesia da Campeã, desenvolve-se na sua maioria em viaduto e em túnel sendo o impacte provocado menor.

Comparando o troço da Solução 2 (km 23+500 e km 28+600) com a Alternativa 2A verifica-se que estas afectam aproximadamente a mesma área de RAN, no entanto a Alternativa 2A será mais vantajosa visto que se desenvolve maioritariamente em viaduto, sendo a magnitude dos impactes menor.

Comparando o troço final da Solução 2 (km 28+600 – 32+300) com a Alternativa 2B (km 0+000 – 4+103) verifica-se que a Alternativa 2B irá provocar mais impactes que a Solução 2 em termos de afectação de solos RAN.

Comparando o troço da Solução 4 (km 23+500 e km 34+000) que inclui o traçado da Solução 2 (km 25+850 e km 29+500) com a Alternativa 4A verifica-se que a Alternativa 4A é mais vantajosa visto desenvolver-se em menores áreas de solos RAN, nos troços correspondentes.

No que respeita à Solução 3 foi desenvolvida uma Alternativa 3A verificando-se que em termos de afectação de solos RAN a Solução 3 é mais favorável visto que afecta menor área de RAN. A Solução 3 desenvolve-se maioritariamente a meia encosta e em áreas com riscos de erosão. Tanto a Solução 3 como a Alternativa 3A desenvolvem-se quase na sua totalidade em viaduto sendo os impactes provocados menores.

Comparando a Solução 2 (km 0+000-25+850) com a Solução 4 (km 8+200-34+350) que inclui a solução 3 (km 0+000-8+200) observa-se que a Solução 2 é menos impactante em termos de afectação de RAN pois a Solução 4 conjugada com a Solução 3 desenvolve-se em grande parte em encostas onde os solos se caracterizam por uma baixa aptidão agrícola e com riscos de erosão.

Comparação Solução/Alternativa	**Quilometragem (km)**	**Área De RAN Afectada (ha)**
Sol. 2	23+422-28+600	**4.1**
Alt. 2A	0+000-4+953	**4.1**
Sol. 2	28+600-32+300	**0.32**
Alt. 2B	0+000-4+103	1.4
Sol. 3	0+000-5+794	**1.2**
Alt. 3A	0+000-4+875	1.4
Sol. 4	23+894-30+000	4.1
Alt. 4A	0+000-14+145	**1.8**

Quadro IV.10.3 – Comparação de Alternativas

Tendo em conta os impactes previstos conclui-se que a solução menos impactante no que respeita à RAN:

- **A Solução 2 conjugada com a Alternativa 2A será a solução menos impactante**

- **Reserva Ecológica Nacional – REN**

Durante a fase de construção a ocupação de áreas da REN está associada à instalação de estaleiros, acesso às zonas de obra e movimentação de terras.

Em virtude do relevo acentuado da zona em estudo as movimentações de terras serão as principais operações com impacte nestes locais de morfologia mais acidentada. O impacte será devido à construção da própria estrada.

A área de REN a ocupar constituirá um impacte negativo significativo, certo, local e irreversível. Estes efeitos prevalecerão durante a fase de exploração.

As áreas de REN, como as áreas de RAN, atravessadas em viaduto irão sofrer impactes directos negativos, reversíveis e temporários durante a fase de construção. A travessia feita em túnel não irá provocar impactes, à excepção dos locais onde se situarão os poços de ataque.

No quadro que se segue apresenta-se o total de áreas de REN atravessadas pelas soluções em estudo.

Soluções	Espaços Incluídos na REN	Área Afectada (m^2)	% Traçado em Solos REN
Solução 1	Áreas com Riscos de Erosão	524 250	28%
	Cabeceiras de Cursos de Água	Túnel	
Solução 2	Áreas com Riscos de Erosão	573 000	31%
	Cabeceiras de Cursos de Água	68 750	2%

Quadro V.10.4 – Áreas de REN Interceptadas pelas Soluções

Soluções	Espaços Incluídos na REN	Área Afectada (m^2)	% Traçado em Solos REN
Alternativa 2A	Áreas com Riscos de Erosão	88 750	36%
Alternativa 2B	Áreas de Máxima Infiltração	12 500	6%
Solução 3	Áreas de Máxima Infiltração	7 650 (v)	<1%
	Áreas com Riscos de Erosão	866 250	43%
	Cabeceiras de Cursos de Água	36 000	2%
	Leitos de Cheia	46 240 (v)	2%
Alternativa 3A	Áreas com Riscos de Erosão	244 250	10%
Solução 4	Cabeceiras de Cursos de Água	28 000	1%
	Áreas com Riscos de Erosão	838 350	19%
	REN*	169 750	8%
	Áreas de Máxima Infiltração	20 000	1%
Alternativa 4A	REN*	35 500	5%
	Áreas com Riscos de Erosão	496 500	70%
	Cabeceiras de Cursos de Água	7 000	1%

(v) Área de REN interceptada apenas em viaduto

*REN do PDM de Pés o da Régua

Quadro V.10.4 – Áreas de REN Interceptadas pelas Soluções (cont.)

De acordo com a análise dos quadros observa-se que na área em estudo as áreas de REN interceptadas são maioritariamente áreas com risco de erosão. Estas áreas constituem um problema importante em termos de impacte para a qualidade do solo.

As áreas com risco de erosão com a destruição do coberto vegetal ficam necessariamente mais expostas aos agentes erosivos (precipitação e vento) aumentando os riscos de erosão e consequentemente a degradação dos solos.

De modo a sistematizar e facilitar a percepção dos impactes provocados apresenta-se em seguida um quadro com o resumo dos impactes para cada espaço de REN interceptado pelos corredores em análise:

Espaços Incluídos na REN	Impactes	Tipologia dos Impactes	Fase
Áreas com Riscos de Erosão	Destruição do coberto vegetal Aumento produção de sedimentos Aumento dos riscos de erosão Degradação do solo	Muito Significativo, Directo, Permanente, Certo e Irreversível	C/E
Cabeceiras de Cursos de Água	Interferência no sistema hidrográfico Interferência na alimentação das linhas de água Alteração no caudal das linhas de água	Significativo, Directo, Temporário, Local, Certo e Reversível	C
		Significativo, Directo, Permanente, Local, Certo e Irreversível	E
Áreas de Máxima Infiltração	Impermeabilização dos solos Alteração das condições de escoamento Aumento dos Caudais	Significativo, Directo, Permanente, Certo e Irreversível	C/E
Leitos de Cheia	Mobilização de sólidos para as linhas de água Alterações temporárias das condições de escoamento Redução da estabilidade das margens	Significativo, Directo, Temporário, Certo e Reversível	C

C – Fase de Construção; E – Fase de Exploração.

Quadro III.10.5 – Impactes previstos para os espaços de REN interceptados. Tipologia e magnitude dos impactes gerados

Os impactes provocados pela ocupação de áreas de REN no concelho de Peso da Régua serão negativos, significativos, locais, permanentes, certos e irreversíveis, quer na fase de construção quer na fase de exploração.

No que respeita à comparação da Solução 1 (km 0+000- 26+680) com o troço correspondente da Solução 2 (km 0+000-25+500) verifica-se que a Solução 1 é mais favorável visto que afecta menor área com riscos de erosão. As cabeceiras de cursos de água atravessadas pela Solução 1 são em túnel.

A Solução 2 e a Solução 3 interceptam na sua maioria áreas com riscos de erosão no entanto a Solução 2 será menos impactante visto que afecta menor área.

No que respeita à comparação da Solução 4 com a Solução 2 (km 0+000-25+500) verifica-se que ambas interceptam na sua maioria áreas com riscos de erosão sendo a Solução 4 menos impactante na medida em que intercepta menores áreas de REN. No entanto deve ser tida em consideração que estas áreas de REN estão integradas no PROZED como áreas " Non aedificandi"

No que respeita à comparação da Solução 3 (km 0+000-5+794) com a Alternativa 3A verifica-se que em termos de afectação de solos REN a Alternativa 3A é mais favorável visto que afecta menores áreas com riscos de erosão. A Solução 3 intercepta junto a Padronelo áreas de máxima infiltração e leitos de cheia que sendo atravessadas em viaduto são susceptíveis de causar impactes pouco significativos.

Comparando o troço da Solução 2 (km 23+422 e km 28+600) com a Alternativa 2A verifica-se que a Solução 2 é a mais vantajosa provocando uma menor afectação de solos com riscos de erosão. As áreas com riscos de erosão são interceptadas na sua maioria em viaduto, tanto pela Solução 2 como pela Alternativa 2A, minorando os impactes previstos.

No que respeita à comparação da Solução 2 (km 28+600 – 32+300) com a Alternativa 2B (km 0+000-4+103) a solução mais vantajosa em termos de afectação é a Solução 2 visto que esta não intercepta solos REN naquele troço.

Comparando o troço da Solução 4 (km 23+894 e km 30+000) no troço correspondente com a Alternativa 4A verifica-se que a Alternativa 4A é mais vantajosa visto que intercepta menores áreas com riscos de erosão no troço correspondente.

Comparação Solução/Alternativa	Quilometragem (km)	Área De REN Afectada (ha)	% Em Relação à Área Total
Sol. 2	23+422-28+600	**0.7**	**4%**
Alt. 2A	0+000-4+953	8.8	36%
Sol. 2	28+600-32+300	-	-
Alt. 2B	0+000-4+103	1.2	6%
Sol. 3	0+000-5+794	24.5	84%
Alt. 3A	0+000-4+875	24.4	10%
Sol. 4	23+894-30+000	28.7	94%
Alt. 4A	0+000-14+145	53.9	76%

Quadro IV.10.6 – Comparação de Alternativas

Tendo em conta os impactes previstos conclui-se que a solução menos impactante no que respeita à REN:

- **A Solução 4 conjugada com as Alternativas 3A e 4A será a solução menos impactante.**

Rede Natura 2000

Dado que o traçado intercepta uma área considerável de Rede Natura 2000 o impacte será negativo, significativo, incerto e irreversível. O grau de afectação é explicitado no capítulo referente à ecologia.

SOLUÇÕES	EXTENSÃO (m)	% Em Relação à Extensão Total
Solução 1	18 250	48%
Solução 2	24 550	67%
Alternativa 2A	2 000	40%
Alternativa 2B	-	-
Solução 3	19 699	49%
Alternativa 3A	1 500	31%
Solução 4	**7 537**	**17%**
Alternativa 4A	2 000	14%

Quadro IV.10.7 – Áreas de Rede Natura Interceptadas pelas Soluções

Comparativamente verifica-se que a Solução 2 interceptada uma maior extensão de Rede Natura em cerca de 76%. A Solução 1 com o seu desenvolvimento mais a Norte atravessa marginalmente a zona de ocorrência do Lobo-Ibérico.

Comparando o troço da Solução 2 (km 23+422 e km 28+600) com a Alternativa 2A verifica-se que ambas interceptam aproximadamente a mesma área de Rede Natura, tendo o seu desenvolvimento, nessas áreas, maioritariamente em viaduto.

No que respeita à comparação da Solução 3 com a Alternativa 3A verifica-se que em termos de afectação de área de Rede Natura interceptada a Solução 3 é mais favorável visto que não se insere dentro dos seus limites.

A Solução 4 e a Alternativa 4A desenvolvem-se maioritariamente fora dos limites da Rede Natura.

Os traçados que se desenvolvem por Sul apresentam uma interferência mais marginal, provocando impactes menos significativos do que aqueles que se desenvolvem por Norte e atravessam a zona central da Serra do Marão.

- **A Solução 4 conjugada com a Solução 3 e com a Alternativa 4A é a solução menos impactante ao nível desta condicionante.**

Concessões Mineiras

A Alternativa 2A surgiu para que houvesse uma alternativa para o atravessamento do perímetro urbano de Parada de Cunhos.

A pedreira tanto na área de exploração como na área prevista para expansão são atravessadas em viaduto pela Alternativa 2A (a área de expansão já se encontra em exploração) .

No caso de se optar pela Alternativa 2A não será necessário haver expropriação total da pedreira visto que de acordo com o Decreto-Lei 270/2001, de 6 de Outubro, o qual no seu Anexo II determina que, no caso de pontes, a Zona de Defesa da pedreira deve ser de 30 metros.

De acordo com as visitas realizadas a zona a frente de exploração situa-se na zona sul da Pedreira pelo que a zona a expropriar não irá afectar significativamente a exploração do recurso. Preve-se que os impactes provocados sejam negativos significativos, directos, incertos, permanentes e irreversíveis.

Albufeira do Sordo

De acordo com o legislado o projecto em estudo interfere com o perímetro de protecção da albufeira estabelecido. As soluções que interceptam o perímetro de protecção desenvolvem-se maioritariamente quer em viaduto (Solução 2 e 3), quer em túnel (Solução 4) sendo os impactes previstos negativos pouco significativos, indirectos, permanentes, locais e irreversíveis. O grau de afectação é explicitado no capítulo referente aos recursos hídricos.

- Efectuando a comparação entre as soluções que interferem com o perímetro de protecção verifica-se que a **Solução 4 será a menos impactante** visto que afecta menor área inserida no perímetro de protecção e é atravessada maioritariamente em túnel.

Captações de Água – Águas do Marão

Dos traçados em análise, a Solução 2 é a única que interfere com o perímetro de protecção empírico estabelecido, esta na área de interferência desenvolve-se em túnel, embora que marginalmente.

Durante a fase de construção prevêem-se impactes negativos, pouco significativos, temporários e irreversíveis.

Aeródromo de Vila Real

O aeródromo de Vila Real não tendo servidão aeronáutica encontra-se abrangido pelo Decreto-Lei n.º 45987, de 22 de Outubro de 1967.

O parecer emitido pela ANA, Aeroportos de Portugal, S.A. viabiliza a construção do túnel sob o aeródromo sem interrupção de tráfego aéreo em detrimento da construção de um túnel a céu aberto sob o Aeródromo de Vila Real. No entanto, as Soluções 1, 2, 3 e 4 com passagem em túnel sob o aeródromo sem interrupção de tráfego aéreo são suscéptiveis de causar impactes noutras vertentes na medida em

que será necessário baixar a rasante de forma a garantir um recobrimento mínimo de 8 m sendo que terá consequências como:

- Traçado muito onduloso não compatível com uma auto-estrada;
- Dificuldades de drenagem das águas pluviais;
- Escavações de grandes dimensões (cerca de 20 m) a montante do aeródromo onde existem aglomerados urbanos funcionando esta escavação como uma barreira dividindo os aglomerados e provocando impactes ao nível da paisagem e da vertente sócio-económica na qual resultará uma maior área expropriada.

A Alternativa 2B que se desenvolve a Norte do mesmo, na zona de Vila Nova de Cima também é susceptível de causar impactes significativos visto que a portagem estará localizada em zona abrangida pela área de Maior Risco Estatístico de Acidentes. Sendo a portagem um elemento condicionador da fluidez do tráfego viário, irá potenciar a aglomeração de pessoas e bens que ficarão em situação de risco na hipótese de acidente com aeronaves em operação de aterragem ou descolagem.

Quer as Soluções 1, 2, 3 e 4 quer a Alternativa 2B são viáveis em relação à servidão aeronáutica, mas com impactes negativos significativos diferenciados noutros descritores. Refere-se no entanto que a solução em túnel se articula mais eficazmente com as intenções da Câmara Municipal de Vila Real.

Áreas de Regadio Tradicionais

Os impactes que decorrem do atravessamento das áreas de regadio interceptadas pelos traçados podem ser classificados como negativos, significativos, permanentes, irreversíveis e certos.

As áreas afectadas apesar de não serem muito extensas nem apresentarem uma produtividade com significado a nível regional surgem como pólos de fixação da população, podendo provocar igualmente impactes negativos ao nível da componente social.

- Comparando as soluções que interceptam áreas de regadio verifica-se que a **Solução 3 é a mais favorável** visto que intercepta menores áreas de regadio.

Região Demarcada do Douro e Região Demarcada dos Vinhos Verdes

Os concelhos abrangidos pelo projecto encontram-se inseridos, na Região Demarcada do Douro (Vila Real, Mesão Frio, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua) e na Região Demarcada dos Vinhos Verdes (Amarante e Baião).

Do levantamento de campo realizado e das reuniões efectuadas com os vários organismos verificou-se que, embora se preveja a afectação de algumas áreas de vinha, os traçados desenvolvem-se maioritariamente em zonas onde a vinha já se encontra abandonada ou em zonas de produção marginal, prevendo-se impactes negativos, pouco significativos, permanentes e irreversíveis.

Os vários túneis e viadutos previstos irão reduzir a afectação destas áreas.

- Das soluções que interceptam a Região Dermacada do Douro **a Solução 1 é a mais favorável** visto que não interceptam a referida região.

Parques Eólicos

No que se refere ao atravessamento dos Parques Eólicos existentes na área em estudo os impactes resultantes serão impactes negativos, pouco significativos, irreversíveis, permanentes e certos visto que, estes são atravessados na sua totalidade em túnel.

Em fase de projecto de execução será necessário ter em conta os restabelecimentos dos caminhos de acesso aos parques eólicos em particular o Parque Eólico de Pena Suar.

IV.10.4 – CONCLUSÕES

Da análise dos impactes previstos para cada solução para as condicionantes ambientais e categorias de espaço identificadas verifica-se que as soluções e alternativas susceptíveis de causar impactes não são sempre as mesmas, sendo esperados para algumas condicionantes impactes negativos e significativos.

Da avaliação realizada verifica-se que de uma forma geral os impactes neste descritor é para todas as soluções e alternativas negativo e significativo, pelo facto de englobar várias condicionantes identificadas na área em estudo não permite distinguir com nitidez qual a solução mais vantajosa. Tendo em conta os impactes previstos ao nível do ordenamento e das condicionantes ambientais verifica-se que:

- **A Solução 2 conjugada com a Alternativa 2A é a solução menos impactante ao nível do Ordenamento do Território (**devendo ser tomado em conta o descritor referente à Componente Social);
- **A Solução 2 conjugada com a Alternativa 2A será a solução menos impactante ao nível da Reserva Agrícola Nacional** (devendo ser conjugada a opção com a Componente Solos e Ocupação dos Solos);
- **A Solução 4 conjugada com as Alternativas 3A e 4A será a solução menos impactante no que diz respeito à Reserva Ecológica Nacional;**
- **A Solução 4 conjugada com a Solução 3 e com a Alternativa 4A é a solução menos impactante para a Rede Natura 2000** (devendo ser conjugada a opção com a Componente da Ecologia);
- **A Alternativa 2A é menos impactante que a Solução 2 no que diz respeito à travessia da Pedreira do Relvas;**

IV.11 – PATRIMÓNIO

A análise da situação de referência permitiu formular um quadro de avaliação dos impactes resultantes da construção das soluções do traçado em apreço (Quadro IV.11.1).

Os impactes previsíveis sobre as ocorrências identificadas na AE dos traçados e corredores das soluções em estudos correspondem às seguintes situações:

a) a execução do projecto (fase de construção) comporta, na totalidade das soluções, um impacte directo, negativo, significativo, nas ocorrências n.º 2, 13, 32, 48, 50, 66 e 69;

b) a proximidade das ocorrências n.º 12, 26, 38, 41, 43, 44, 62 e 63 em relação a vias de comunicação passíveis de serem utilizadas durante a fase de construção do projecto, pode induzir impacte directo ou indirectos, negativos, significativos;

c) as ocorrências identificadas com o n.º 1, 4 a 7, 9, 11, 14, 15, 26, 28, 31, 39, 41, 52, 53, 54, 56, podem sofrer impactes indirectos, negativos, pouco significativos, na fase de construção/exploração;

d) nas restantes ocorrências, situadas fora da AE ou no limite desta, não foram identificados impactes negativos, significativos, decorrentes da execução do projecto rodoviário.

A análise e avaliação dos impactes permitem constatar que as soluções mais viáveis, do ponto de vista de uma menor afectação patrimonial são as **Soluções 3 e 4**, visto serem aquelas que comportam menor impacte negativo global sobre o património arqueológico e edificado. Vejamos:

a) a Solução 1(S1) comporta um impacte directo, negativo, significativo em três ocorrências, na fase de construção (n.º 2, 13 e 26);

b) a Solução 2 (S2) comporta um impacte directo, negativo, significativo, nas ocorrências n.º 32, e provável nas ocorrências nº 38, 41, 43, 44 e 48, na fase de construção;

c) na Solução 3 (S3) apenas se identificou uma ocorrência (n.º 56) que possa sofrer um impacte directo, negativo, significativo;

d) por último, a Solução 4, comporta igualmente uma impacte directo, negativo, significativo apenas numa ocorrência (n.º 69).

Nº	Tipologia, Topónimo	Val. Pat.	Inserção no projecto	Caracterização de impactes
			S1 = solução 1; ; **S2 =** solução 2; 2B = Alternativa 2B **S3 =** solução 3; **A3** = alternativa 3A; **S4 =** solução 4; **A4** = alternativa 4A; **Ex =** fora dos corredores em estudo; **DEV** =distância em metros ao eixo da via	**Fase**: Construção (C), Exploração (E); **Tipo**: indirecto (I), directo (D); **Natureza**: negativo (-); positivo (+); **Magnitude**: baixo (B), médio (M), elevado (E); **Duração**: temporária (T); permanente (P); **Probabilidade**: pouco provável (PP), provável (P), certo (C); **Reversibilidade**: reversível (R); irreversível (I); **INI**: impactes não identificados. (no interior das células indica-se a fase respectiva, **C** ou **E**)

			S1	2B	S2	S3	A3	S4	A4	Ex	DEV	Fa		Ti		Na		Ma			Du		Pr			Re		INI
												C	E	D	I	-	+	B	M	E	T	P	PP	P	C	R	I	
1	Lagar; Mosteiro	5	■								110																	■
2	Igreja e Cruzeiro; Mosteiro dentro do perimetrso de protecção	5	■								70	■		■		■				■		■			■	■		
3	Lagar; Lages	5	■							■																		■
4	Espigueiro; Vila Nova	2	■								140	■			■	■			■		■			■		■		
5	Tanque; Vila Nova	1	■								120	■			■	■			■		■			■		■		
6	Tanque; Sanche	1	■								115	■			■	■			■		■			■		■		
7	Igreja; Sanche	4	■								90	■			■	■			■		■			■		■		
8	Quinta; Costa	3	■							■																		■
9	Estruturas Diversas; Estalagem	3	■								140	■			■	■			■		■			■				
10	Capela; S. Bento	2	■								140																	
11	Fonte; Tapada dos Bebedouros	1	■								90	■			■	■			■		■			■		■		
12	Cerca; Pena Suar	3	■								50	■	■			■			■		■			■		■		
13	Estrutura apoio agrícola; Aveçãozinho	2	■								15	■	■	■		■				■		■			■	■		
14	Calvário; Aveçãozinho	4	■								90	■	■		■	■				■		■			■	■		
15	Espigueiro; Aveçãozinho	2	■								60	■	■		■	■				■		■			■	■		
16	Igreja; Pepe	4	■							■																		■
17	Espigueiros; Quintã	2	■							■																		■
18	Igreja; Quintã	4	■							■																		■
19	Habitação; Quintã	3	■							■																		■
20	Cruzeiro; Quintã	4	■							■																		■
21	Alminha; Quintã	2	■							■																		■
22	Ponte; Quintã	4	■							■																		■
23	Alminha; Foz	2	■							■																		■
24	Ponte; Foz	2	■							■																		■
25	Capela; Sr. da Conceição	3	■								200																	■
26	Achado isolado; Penedo Redondo	Ind.	■								75	■		■		■				■		■			■	■		
28	Capela; Areias	3			■						50	■	■			■				■		■			■	■		
29	Núcleo Rural; Paço	2			■						200																	■
30	Espigueiros; Crasto	2			■					■																		■
31	Cerca; Fojo	2			■						100																	■
32	Núcleo Rural; Espinheiro	2			■						50	■	■	■		■				■					■	■		
33	Capela; Espinheiro	3			■					■																		■
34	Espigueiro e estruturas de apoio agrícola; Anciães	2			■						100																	■
35	Igreja; Anciães	4			■					■																		■
36	Alminha; Fido	3			■					■																		■
38	Capela; Sta Cristina	3			■						125	■	■	■		■			■		■			■		■		
39	Espigueiro; Pousada	2			■					■																		■
40	Cruzeiro; Pousada	3			■						200																	
41	Cruzeiro; Pousada	3			■						150	■		■		■			■		■			■		■		
42	Cruzeiro; Torgueda	3			■					■																		■
43	Capela; S. João	2			■						80	■		■		■			■		■			■				
44	Alminha; Torgueda	2			■						70	■		■		■			■		■			■				
45	Espigueiro; Meneses	2			■					■																		■
46	Habitação; Meneses	2			■					■																		■
47	Capela; Santa Ana	3			■					■																		■
48	Alminha; Arnadelo	2			■						20	■	■			■				■		■			■	■		
49	Igreja; Folhadela	4	■		■						150																	
50	Habitat; Mamoas	5		■							45	■	■			■				■		■			■	■		
51	Povoado Fortificado; Castelo	5				■				■																		■
52	Igreja; Carneiro	3				■					100																	
53	Tanque e Fonte; Carneiro	2				■					125																	
54	Espigueiro; Carneiro	2				■					130																	
55	Núcleo Rural	2				■				■																		■
56	Estrutura de apoio	1				■					10	■	■	■		■				■		■			■	■		

	agrícola																											
56.1	Capela; Montes	3									175																	
57	Espigueiros; Montes	2									175																	
58	Cruzeiro; Gondar	3																										
59	Igreja; Gondar	3																										
60	Estrutura de apoio agrícola	1									100																	
61	Quinta com capela; Quinta do Reibeiro	3																										
62	Capela; Portela	3									50																	
63	Capela; Sr.ª do Viso	3									175																	
64	Quinta; Quinta da Rosa	3									150																	
64.1	Marco de feitoria;	3																										
65	Estrutura de apoio agrícola	1																										
66	Capela;Cumeeira	3																										
67	Igreja; Santa Eulália	3									175																	
68	Capela; Cumeeira	3									170																	
69	Cruzeiro; Tabuadelo	3									30																	

Valor Patrimonial
5 = elevado;
4 = médio-elevado;
3 = médio;
2 = médio-baixo;
1 = baixo;
0 = nulo;
In =Indeterminado ou não determinado.

Estatuto de protecção

M = monumento nacional;
Ip = Imóvel de interesse público;
Im = imóvel de interesse municipal;
V = imóvel em vias de classificação;
C = condicionante em instrumento de planeamento.

Quadro IV.11.1 – Síntese de Avaliação de Impacte no Património

IV.12 – OCUPAÇÃO DO SOLO

A análise e avaliação do impacte ambiental ao nível da ocupação do solo reportou-se essencialmente à avaliação da alteração da funcionalidade do espaço ocupado, ou seja:

- Uma área agrícola que deixa de ser área agrícola devido à falta de viabilidade de exploração de parcelas agrícolas divididas pela estrada ou pela alteração qualitativa da do solo. No caso em análise a parcelas agrícolas são reduzidas, mas apresentam importância ao nível da economia em particular dos estratos sociais mais desfavorecidos, por outro lado estas pequenas parcelas caracterizam a região, apresentando por isso um valor etnográfico importante. O impacte é considerado negativo significativo, permanente, irreversível e local.

- A área florestal climácica da área em estudo terá tendência a desaparecer devido ao abate de elementos arbóreos com interesse conservacionista, que são progressivamente substituídos por outras espécies com interesse comercial. O impacte é considerado negativo significativo, permanente, irreversível e local.

- Área Urbana – Nestas áreas os principais efeitos serão o efeito barreira criado pela nova infraestrutura, a alteração da organização de espaço, a alteração dos hábitos e percursos dos habitantes dessas áreas e a introdução de factores de incomodidade, aumento dos níveis sonoros e degradação paisagística. O impacte é considerado negativo significativo, permanente, irreversível e local.

- Áreas Degradadas e Áreas Sem Cobertura Vegetal – Nestas áreas os impactes previstos são pouco significativos visto serem áreas sem uso específico, no entanto, nas áreas sem cobertura vegetal prevêem-se aumento dos riscos de erosão e consequentemente o aumento da carga sólida nas linhas de água. O impacte é considerado negativo, pouco significativo, permanente, irreversível e local.

De acordo com as áreas afectadas para as soluções em análise verifica-se que os usos mais afectados serão o uso florestal com relevância para as áreas de pinhal, eucaliptal, carvalhos, castanheiro manso e outras áreas florestais.

As áreas florestais e agrícolas inseridas na Rede Natura 2000 assumem uma grande importância na avaliação dos impactes, pois a combinação destes tipos de uso e o seu grau de preservação e adequabilidade às características locais contribuem para o interesse turístico e económico que esta zona apresenta.

Para este descritor prevêem-se impactes negativos, significativos, locais, irreversíveis, permanentes e locais.

Para análise comparativa dos traçados assumiu-se como preponderante os tipos de ocupação do solo com maior relevância para a área em estudo, de modo a conseguir-se uma análise comparativa objectiva.

Considerou-se relevante para a análise efectuada as culturas anuais em consociação com povoamento de folhosas, as áreas de vinha não só pela área ocupada mas também pela imagem que conferem à envolvente, dado que a área em análise abrange a Região Demarcada do Douro e Região Demarcada do Vinho Verde. Para além disso, a zona em estudo pertence ao Alto Douro Vinhateiro, incluída na Lista do Património Mundial da UNESCO, sendo as potencialidades turísticas da zona enormes.

Outros tipos de ocupação de solo que se consideraram relevantes foram as culturas anuais de sequeiro e regadio e as áreas agrícolas visto que estas, na área em estudo, são reduzidas e representam alguma importância ao nível da subsistência familiar. As pequenas parcelas agrícolas existentes representam um grande valor etnográfico para a região.

Efectuando-se a comparação entre as soluções em estudo verifica-se que:

- No que respeita à comparação da **Solução 1** (km 0+000- 26+680) com o troço correspondente da **Solução 2** (km 0+000-25+900) verifica-se que a **Solução 2 é menos impactante** visto que atravessa áreas de ocupação do solo com maior relevância.

- As **Soluções 2** (km 0+000-17+500) e **3** (km 0+000-22+500) interceptam na sua maioria áreas florestais no entanto **a Solução 2 será menos impactante** visto que afecta menor área de povoamentos de folhosas.

- No que respeita à comparação da **Solução 4** com o troço correspondente da **Solução 2** (km 0+000-25+837) verifica-se que ambas interceptam na sua maioria áreas florestais, no entanto, a **Solução 2 menos impactante** visto que as áreas interceptadas de culturas anuais são menores. A Solução 4 afecta maiores áreas classificadas como Outras Áreas Florestais.

- No que respeita à comparação da **Solução 3 (**km 0+000-5+794) com a Alternativa 3A verifica-se que em termos de afectação do tipo de ocupação dos solos a **Alternativa 3A é mais favorável** visto que afecta menores áreas florestais de maior importância para a região. **A Solução 3** intercepta uma área significativa de folhosas junto de Corujeiras susceptíveis de causar impactes significativos.

- Comparando o troço da **Solução 2** (km 23+422 e km 28+600) com a **Alternativa 2A** verifica-se que a **Alternativa 2A é a mais vantajosa** provocando uma maior afectação de áreas urbanas e vinhas. A Alternativa 2A intercepta áreas de menor importância como áreas degradadas e áreas de floresta degradada. As áreas interceptadas são atravessadas na sua maioria em viaduto, tanto pela Solução 2 como pela Alternativa 2A, minorando os impactes previstos.

- No que respeita à comparação da **Solução 2** (km 28+600 – 32+300) com a **Alternativa 2B** (km 0+000-4+100) verifica-se que a **Solução 2 é menos impactante** visto que intercepta áreas susceptíveis de causar menos impactes (floresta degradada ou de transição e mato).

- Comparando o troço da **Solução 4** (km 23+500 e km 34+000) que com a **Alternativa 4A** verifica-se que **a Solução 4 é mais vantajosa** visto que intercepta menos áreas vinha.

Da análise efectuada, verifica-se que a <u>Solução 2 é a que irá provocar menos impactes</u>, em termos de tipos de ocupação dos solos.

Relativamente às alternativas existentes verificou-se que:

- A alternativa 3A é mais favorável que a Solução 3;
- A Alternativa 2A é a mais vantajosa que a Solução 2;
- A Solução 2 é a mais favorável que a Alternativa 2B;
- A Solução 4 é mais vantajosa que a Alternativa 4A.

IV.13 – RECURSOS HÍDRICOS

IV.13.1 - FASE DE CONSTRUÇÃO

IV.13.1.1 - Erosão Hídrica

De entre as alterações na qualidade da água superficial que ocorrem em resultado de zonas em construção, tal como é o caso das vias rodoviárias, é de salientar as consequências do acréscimo da erosão hídrica dos solos e o consequente aumento da carga de materiais sólidos para as linhas de água. O aumento da erosão hídrica nas zonas em construção resulta de:

- Mobilização dos terrenos durante os trabalhos de construção da via rodoviária, nomeadamente as terraplanagens necessárias para as escavações e aterros;
- Presença de solo descoberto sem a protecção da vegetação;
- O trânsito das máquinas de construção, tanto na zona em construção como na sua envolvente e nos acessos;

Todas estas acções desagregam o solo e impedem o estabelecimento da protecção que é conferida pela vegetação, de modo que o solo, pela acção dos agentes erosivos - a precipitação e a escorrência superficial - é mais facilmente erodido e transportado pela água em escoamento superficial.

Nos taludes, em resultado do seu maior declive, a remoção de partículas de solo pode dar origem a erosão ravinar, causar de deslizamentos e contribuir com elevados volumes de sólidos para as linhas de água. A erosão pode também actuar nos locais onde são dirigidas as descargas das passagens hidráulicas, das áreas de serviço e dos sistemas de drenagem, quer quando é efectuada no solo, quer quando é efectuada no leito de linhas de água, em resultado do acréscimo de volume de escoamento que estes meios receptores têm de suportar. A erosão no leito das linhas de água à saída das passagens hidráulicas (PH) é particularmente elevada quando as modificações de drenagem (desvios de escoamento e impermeabilizações) aumentam o caudal aduzido e quando as passagens hidráulicas não coincidem com a orientação natural da linha de água, caso em que o leito se torna instável tendendo a ganhar a orientação anterior.

Dos materiais erodidos do solo na zona em construção parte pode ser depositada nos terrenos circundantes, assim que se reduz o declive do terreno, provocando encobrimento da camada vegetal

superficial do solo e consequente destruição de vegetação por deposição de sedimentos e dificuldade de arejamento radicular. No entanto, grande parte do material erodido chega às linhas de água da bacia hidrográfica, aumentando a carga sólida das mesmas, e degradando a qualidade da água, quer pelo aumento de turbulência quer pela dissolução de poluentes transportados.

Embora a acção erosiva seja maior durante a fase de construção, fase em que o solo não se encontra protegido e está mais sujeito à acção da actividade nos estaleiros e acessos, este processo pode continuar, durante a fase de exploração, actuando no solo descoberto não protegido pelo efeito protector da vegetação. A redução da erosão, é particularmente difícil nas saídas das descargas hidráulicas, mais difíceis de estabilizar, e onde é mais difícil a revegetação natural.

Como foi anteriormente referido, o aumento da erosão provoca o acréscimo da carga de sólidos ou sedimentos em suspensão para as linhas de água drenantes. Embora os sólidos em suspensão sejam uma componente normal dos sistemas de água doce superficiais, incluindo os resultantes dos processos erosívos naturais, quando a sua concentração se encontra anormalmente elevada resulta numa situação de poluição, relacionando-se os principais efeitos negativos com:

- Aumento da turbidez da água, reduzindo a penetração da luz solar e afectando a actividades das algas e outros seres fototróficos. O aumento da turbidez dificulta a utilização da água para alguns usos;
- Deposição de sedimentos no fundo do leito das ribeiras. Como consequência deste facto, pode reduzir-se a capacidade de escoamento de caudais elevados e a capacidade de armazenamento de água para albufeiras e açudes existentes a jusante. A cobertura dos fundos, altera o habitat, tornando-o mais móvel e consequentemente, afecta o tipo de ecossistema que se pode desenvolver, além de poder originar efeitos directos sobre alguns organismos (inibição de desenvolvimento de ovos de alguns peixes, por exemplo);
- Alteração das condições abióticas disponíveis para os peixes. Além da redução da luz solar, com efeitos indirectos através da produção autotrófica, pode-se reduzir a visibilidade e a capacidade dos predadores procurarem presas, além de se poderem causar danos nos órgãos de respiração (brânquias). Dado que existem espécies mais sensíveis que outras esta alteração pode-se repercutir em alterações da composição dos ecossistemas;
- Transporte de poluentes. Os sólidos transportam, geralmente, diversos elementos tóxicos presentes no solo mobilizado ou nos materiais de construção. Os compostos orgânicos, que podem ser responsáveis pelo aumento da Carência Bioquímica de Oxigénio, os metais pesados, os pesticidas,

os organismos patogénicos e os nutrientes podem fazer parte da composição das partículas. Todos estes componentes podem acumular-se no leito durante longos períodos de tempo e serem libertados em períodos de maior caudal, quando os sedimentos do fundo são ressuspensos.

IV.13.1.2 - Quantificação da Erosão Hídrica

- Metodologia

Recorreu-se à Equação Universal de Perda de Solo (USLE) de Wischmeier, como método de previsão matemático para a estimativa da erosão hídrica que irá ocorrer nos taludes ao longo do traçado, tendo-se em consideração o perfil longitudinal do traçado, os registos de precipitação nas estações meteorológicas representativas da área em estudo, o tipo de solos, quer os expostos por escavação quer os utilizados como material de aterro, e o desenvolvimento esperado da vegetação nos aterros após o final da fase de construção.

A Equação Universal de Perda do Solo de Wischmeier foi utilizada na seguinte forma:

$$A=R.K.LS.C.P$$

A - Perda de Solo (ton/ha/ano);
R - Factor de erodibilidade da precipitação (MJ-mm/ha-h-ano);
K - Factor de erodibilidade do solo (Mg.ha-h/ha.MJ-mm);
LS - Factor que expressa o efeito topográfico tendo em consideração o comprimento da encosta e o seu declive;
C - Factor de cobertura do solo;
P - Factor cultural.

A equação USLE, bem como formulações derivadas como a RUSLE, é a metodologia que se encontra mais largamente difundida como ferramenta de previsão dos processos erosivos hídricos, estando incorporada em muitos modelos de erosão ou qualidade da água, tais como o WEPP, EPIC, CREAMS ou o GLEAMS. Dado que não foram até à data desenvolvidos trabalhos ou modelos específicos para o cálculo da erosão devido a vias rodoviárias a aplicação do modelo referido para áreas agrícolas e de construção com declives superiores a 18 % é tem de ser aceite como a melhor metodologia disponível.

O factor R, erosividade anual da chuva, deve ser calculado a partir de uma série temporal de registos de precipitação com um detalhe suficiente para permitir individualizar chuvadas e, identificando períodos distintos de intensidade de precipitação, estimar a energia da chuvada e a sua intensidade máxima em 30 minutos. Uma descrição mais aprofundada pode ser vista por exemplo em (Renard et al, 1996; Scwab et al, 1993; Morgan e LNEC, 1984). Um nível adequado de detalhe requer o tratamento de séries a intervalos de 5 minutos, por exemplo. A consideração de intervalos de tempo superiores torna-se inadequada devido ao carácter não linear das fórmulas utilizadas para determinar a energia da chuvada para uma dada intensidade. No entanto, face à dificuldade existente em Portugal para a obtenção de série de dados da precipitação adequadas para o cálculo do Factor R, tal como anteriormente descrito, optou-se pelo recurso a modelos empíricos (regressões lineares ou não lineares) de outros estudos em que se tenha relacionado o factor R anual com outra grandeza hidrológica mais facilmente obtenível e específica das condições locais.

O Estudo realizado em pelo LNEC em 1984 apresenta de uma forma bastante pormenorizada e verificável a estimativa do parâmetro R para vários anos e para dois postos udográficos nacionais: Sassoeiros (Oeiras) e Pega (Beira Alta). Mais recentemente Tomás (1993) apresenta regressões entre R e a precipitação média anual P para 3 estações (Vale Formoso, Portela e Sassoeiros) para um número de anos de registo substancialmente superior ao estudo do LNEC (1994).

Para este estudo recorreu-se à regressão estatística obtida por Tomás (1993) tendo em consideração os resultados obtidos nas três estações meteorológicas, cuja fórmula é a seguinte:

$$R = - 685.3+3.406*P$$

Sendo P a precipitação média anual (mm) na zona em estudo.

Face à extensão da área em estudo foi necessário considerar a variação deste parâmetro em diferentes pontos do traçado. As estações consideradas são as apresentadas no Quadro IV13.1, tendo-se, para cada troço de traçado, calculado a precipitação média anual – e dai o factor R – como a média ponderada à distância entre o troço em causa e cada uma das estações disponíveis. Nesse mesmo quadro são apresentados os valores de precipitação média anual (P) e precipitação máxima mensal (Pmax), dado que estes valores foram utilizados para a estimativa de erosão nas bacias hidrográficas utilizando as equações de Fournier. Os valores de R para cada ponto do traçado podem ser consultados no Anexo V .

Código	Estação	Lat.	Long.	X	Y	Altitude (m)	P (mm)	Pmax (mm)
06I/01	Amarante	41.27	8.07	205 334	477 207	90	1 201	182
06J/01	Campeã	41.29	7.87	221 853	479 861	800	2 244	334
06J/02	Candemil	41.25	7.96	214 067	475 214	445	1 351	200
07K/03	Samodais	41.13	7.85	223 654	462 590	380	880	150
05J/02	Ermelo	41.37	7.88	220 781	488 496	430	1 897	366
05J/03	Arjuiz	41.35	7.89	219 973	486 642	380	1 335	194
05J/04	Paradança	41.35	7.89	219 973	486 642	380	1 189	187
05K/03	Lamas de Olo	41.37	7.79	228 217	488 829	1 025	1 685	256
IM	Vila Real	41.29	7.88	220 781	479 861	420	1 128	166

Quadro IV.13.1– Estações Meteorológicas utilizadas na estimativa da erosão hídrica no traçado

O factor K, que expressa a erodibilidade dos solos, foi estabelecido tendo em consideração as distintas características de material do solo, predominantemente originado de granitos (textura, teor de matéria orgânica, classe de estrutura e classe de permeabilidade) e recorrendo à metodologia descrita em (Novotny, 1994; Schwab,1994; Morgan, 1996). Para o cálculo do factor K foi assim utilizada a equação Schwab et al, 1995 " Soil and water conservaction enginnering", que traduz o gráfico de Wichmeier em unidades do sistema internacional[1]. Esta equação, e o gráfico que a originou, resulta de dados experimentais em solos e continua a ser a base do modelo RUSLE (Renard et al, 1996).

$$K = 2.8x10^{-7}\ M\ 1.14(\ 12-a) + 4.3 \times 10^{-3}(b-2)+3.3x10^{-3}(c-3)$$

Em que:

K – factor de erosividade do solo (Mg.ha-h/ha.MJ-mm);

M = (% de silte+% areia fina)x (100 - % de argila);

a = percentagem de matéria orgânica;

b = código da estrutura do solo (granular muito fino – 1 ; granular fino -2; granular médio – 3 ; Blocos – 4);

c = Classe de permeabilidade (rápida -1; moderada a rápida – 2; moderada -3; lenta a moderada -4; lenta -5; muito lenta – 6).

[1] A equação que traduz o gráfico original de Wishmeier foi estabelecido já em Wishmeier & Smith (1978) mas em unidades inglesas.

Variou-se o factor K ao longo do período em estudo, esperando-se que este parâmetro se reduza ao longo do tempo com a aplicação de medidas de minimização, que resultam num aumento da matéria orgânica no solo. Foram assumidas as seguintes características para o solo nos taludes:

Silte + Areia Fina	20 %
Argila	10 %
Areia Grossa	70 %
Matéria Orgânica	0 - 2 % [1]
Estrutura	Granular Fina (2)
Permeabilidade	Rápida (1)

1 - o valor 2% é um valor tendencial, a obter com o desenvolvimento da matéria orgânica no solo

Quadro IV.13.2 – Características dos Solos nos Taludes

Os valores de K assim obtidos são próximos dos valores a que chega Pimenta (1998) para aluviossolos, novos ou antigos, com elevado teor de areia. Dado não ser exequível prever a existência de zonas diferentes de composição dos aterros ao longo do traçado optou-se pela consideração de apenas um valor de K. Os valores finais considerados foram assim os apresentados na tabela seguinte:

Período	**Factor K**
Inicio	0.107
Talude Estabilizado	0.078

Quadro IV.13.3 – Valor de K Admitido

O factor C expressa a razão entre a perda de solo em dadas condições de coberto vegetal e práticas culturais face à perda de solo que ocorreria no mesmo solo caso este se encontrasse continuamente arado e despido de vegetação. Por essa razão se adoptou o valor de 1 na fase de construção assumindo-se, nomeadamente, que não existem restos vegetais, matéria orgânica ou qualquer vegetação. Após o término desta fase, considera-se que se desenvolverá, auxiliada por medidas de recuperação paisagística, um coberto vegetal. Em vez de se recorrer a factores C determinados por autores para condições semelhantes optou-se por recorrer à observação da vegetação que se desenvolveu naturalmente em aterros na zona em estudo e estimar qual o factor protector da vegetação recorrendo à tabela original presente em Wishmeier & Smith (1978) tal como transcrita no quadro 7 do estudo do LNEC (1984). O valor de C mais baixo – maior protecção à erosão - 0.035, é o esperado caso sejam adoptadas medidas de controle de erosão específicas. Assumiu-se que caso sejam

aplicadas as medidas de minimização o solo será razoavelmente bem coberto (60%) de gramíneas e ainda com uma boa cobertura (50%) de arbustos de média altura (até 50 cm). O valor mais elevado, 0.35, considerado caso não sejam aplicadas medidas de minimização, considera apenas um fraco desenvolvimento de arbustos (25%) desprezando-se a cobertura do solo pela vegetação rasteira. Estes dois valores expressam a gama de incerteza a esperar relativamente à erosão durante a fase de exploração.

O factor P pretende reflectir a importância das práticas de conservação utilizadas. Atribuiu-se o valor de 1.3 durante a fase de construção, como resultado da acção negativa da maquinaria em movimento (Novotny, 1994), e de 0.9 durante a fase de exploração, tendo em consideração que se prevê a aplicação de banquetas nos taludes de maior extensão.

Calculou-se assim a quantidade de material erodido na área de construção em todo o seu percurso. As quantidades erodidas foram contabilizadas para cada uma das bacias hidrográficas principais segundo a bacia hidrográfica para a qual drenavam. Estimou-se a contribuição total da carga erosiva nas linhas de água cuja dimensão, e alguma continuidade do caudal, atribuem significado a eventuais alterações da composição da água de escoamento superficial. As restantes linhas de água são demasiado pequenas e de caudal intermitente, reduzindo-se a importância das alterações eventualmente ocorrentes. Os valores calculados referem-se sempre à secção jusante de cada uma das linhas de água.

Não foram efectuadas, no entanto, as estimativas de erosão em zonas de construção adjacentes, estaleiros, caminhos de acesso, zonas de depósito de materiais e manchas de empréstimo, dado o desconhecimento actual da sua localização face às linhas de água em análise. Também não se considerou a contribuição erosiva para as mesmas bacias hidrográficas em resultado da instalação do restante traçado da variante.

A quantidade de sedimentos transportado para a linha de água não é igual à quantidade erodida, como calculada pela Equação Universal de Perda do Solo, como resultado de factores como, a deposição de sedimentos no sopé da encosta/aterro, a deposição no fundo do leito das linhas de água e a retenção pela vegetação e outros obstáculos. A relação entre a erosão na bacia e a contribuição associada para as linhas de água denomina-se, na nomenclatura inglesa por Delivery Ratio (DR), referido em português por Coeficiente de Produção de Sedimentos (CPS).

Segundo Roehl (1962 in Novotny, 1994) o SDR relaciona-se com a dimensão da bacia de drenagem segundo uma relação inversa e exponencial, segundo a seguinte expressão:

$$Log_{10}(SDR) = 1.913 - 0.339 * LOG_{10}(3.861 *A)$$

Sendo A a área da bacia hidrográfica (km^2).

O transporte de sedimentos (TS) numa dada secção da bacia hidrográfica foi assim estimado a partir da quantidade de material erodido (E) por:

$$TS = SDR* E$$

As equações de Fournier são vulgarmente utilizadas, embora apenas como método expedito dadas as suas limitações, para a estimação da cedência de solo de bacias hidrográficas.

Para as características de relevo das bacias hidrográficas e para o tipo de clima onde se situam as bacias hidrográficas a cedência do solo será dada pela seguinte fórmula, para todas as bacias hidrográficas excepto o rio Corgo:

$$DS = 52.49*C - 513.2$$

Para o rio Corgo recorreu-se à seguinte expressão, mais adequada:

$$DS = 27.12*E26-475.4$$

em que,
DS - Perda de solo da bacia hidrográfica, em ton/km2;
C - índice climático, razão entre p^2 /p em que p^2 é a precipitação do mês mais pluvioso e p a precipitação média, ambos em mm.

Os valores de p2 e p são os já anteriormente apresentados no Quadro IV.13.1, tendo sido ponderados para cada bacia hidrográfica. Os valores finais obtidos foram assim os apresentados no quadro seguinte:

Bacia	p2/P	Erosão (ton/ano)	SDR
Ovelha	35.65	271 592	8.6
Marão	29.58	49 169	14.0
Póvoa	29.58	6 757	27.4
Fornelos	27.54	29 366	16.1
Teixeira	25.60	36 054	14.4
Seromenha	25.60	30 987	15.2
Corgo	41.16	298 943	6.4
Marinheira	24.28	14 844	18.9
Sordo	39.62	80 978	13.6
Alb. Sordo	39.62	71 580	14.2
Aguilhão	24.28	36 769	13.9
Tourinhas	24.28	9 896	21.7
Paúl	24.28	10 810	21.1

Quadro IV.13.4 – Valores de SDR para as várias linhas de água

- **Erosão ao Longo do Traçado**

Nas figuras seguintes são apresentadas a estimativa da contribuição erosiva dos taludes durante a fase de construção ao longo do traçado da A4, para cada uma das Soluções. Os resultados encontram-se expressos em quilogramas por ano por metro de traçado (erosão específica).

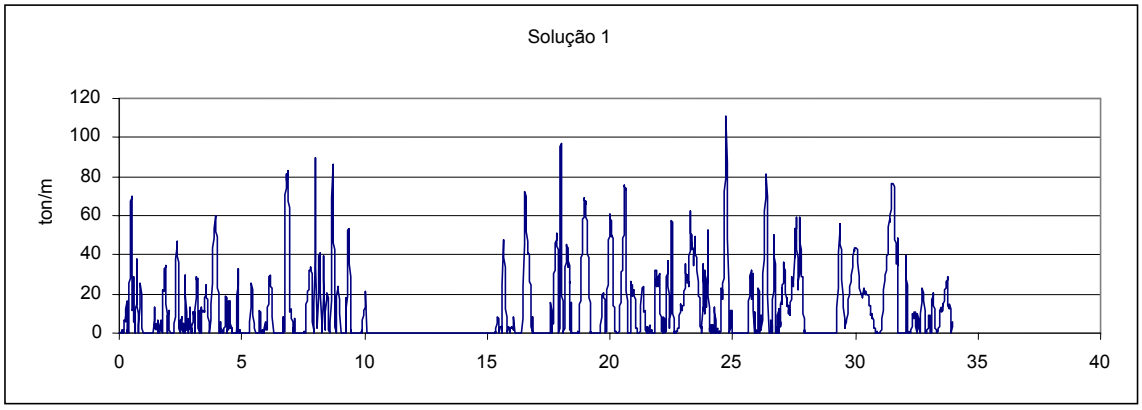


Figura IV.13.1 - Estimativa de erosão específica nos taludes ao longo do traçado da A4 – Solução S1

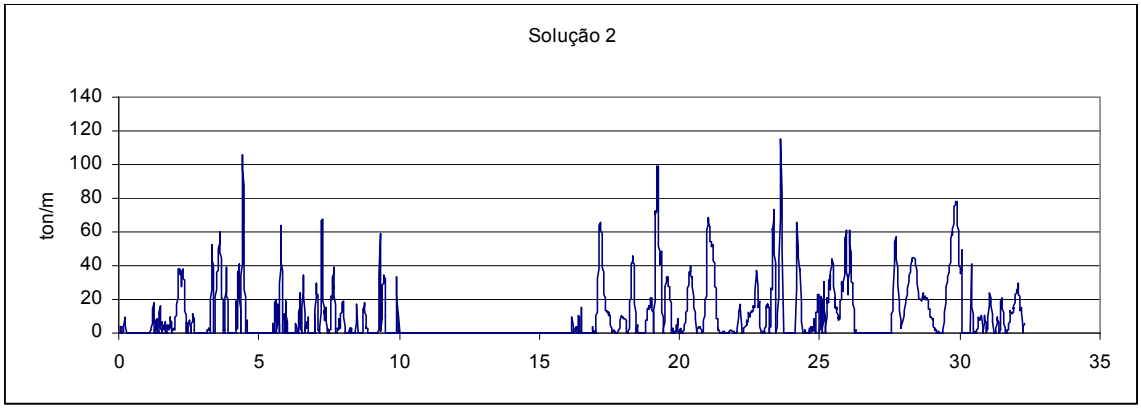


Figura IV.13.2 - Estimativa de erosão específica nos taludes ao longo do traçado da A4 – Solução S2

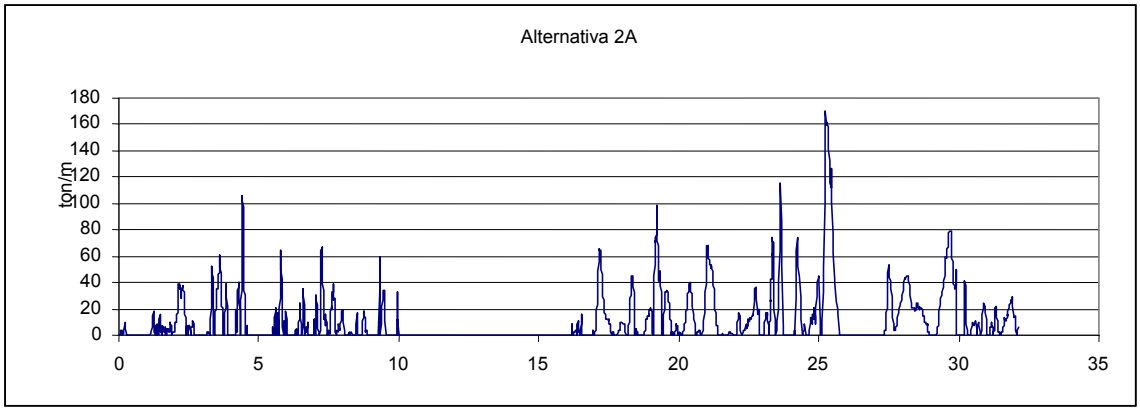


Figura IV.13.3 - Estimativa de erosão específica nos taludes ao longo do traçado da A4 – Alternativa 2A

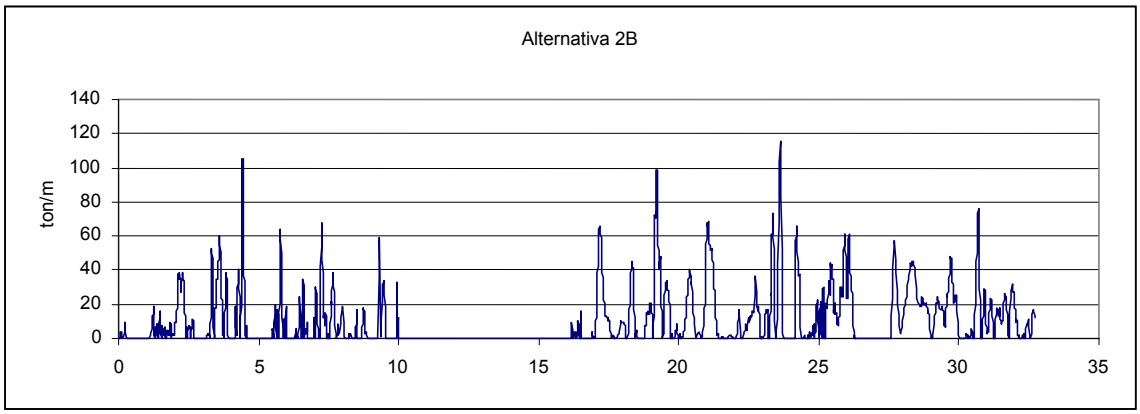


Figura IV.13.4 - Estimativa de erosão específica nos taludes ao longo do traçado da A4 – Alternativa2B

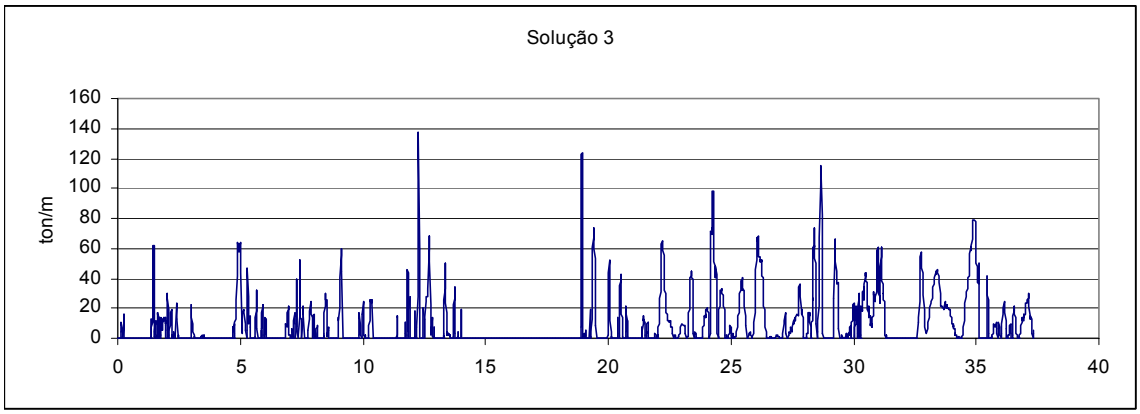


Figura IV.13.5 - Estimativa de erosão específica nos taludes ao longo do traçado da A4 – Solução S3

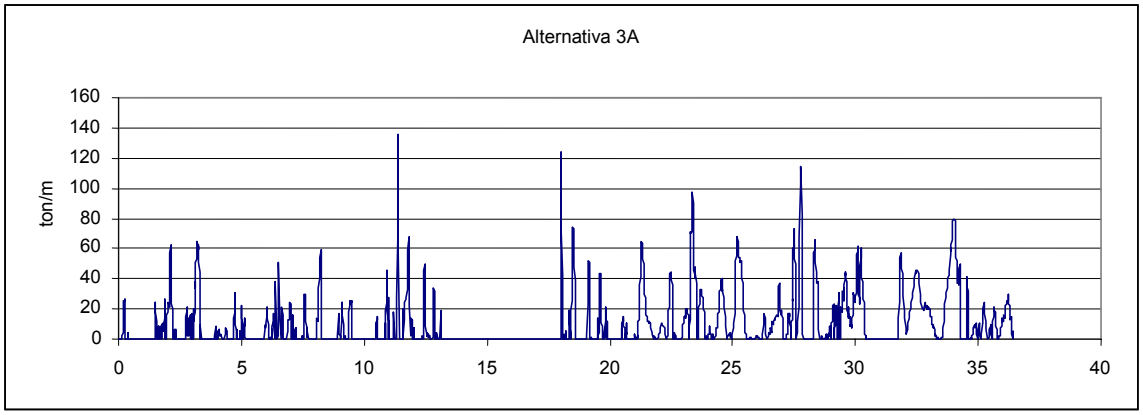


Figura IV.13.6 - Estimativa de erosão específica nos taludes ao longo do traçado da A4 – Alternativa 3A

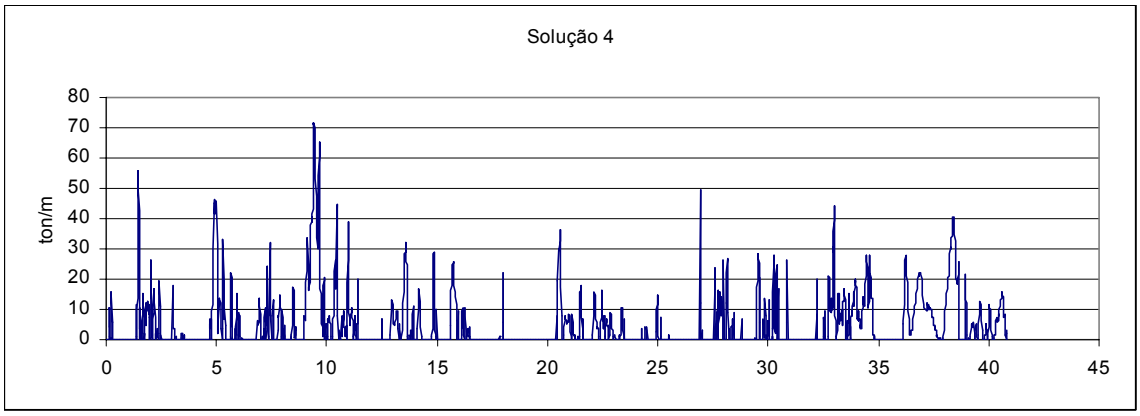


Figura IV.13.7 - Estimativa de erosão específica nos taludes ao longo do traçado da A4 – Solução S4

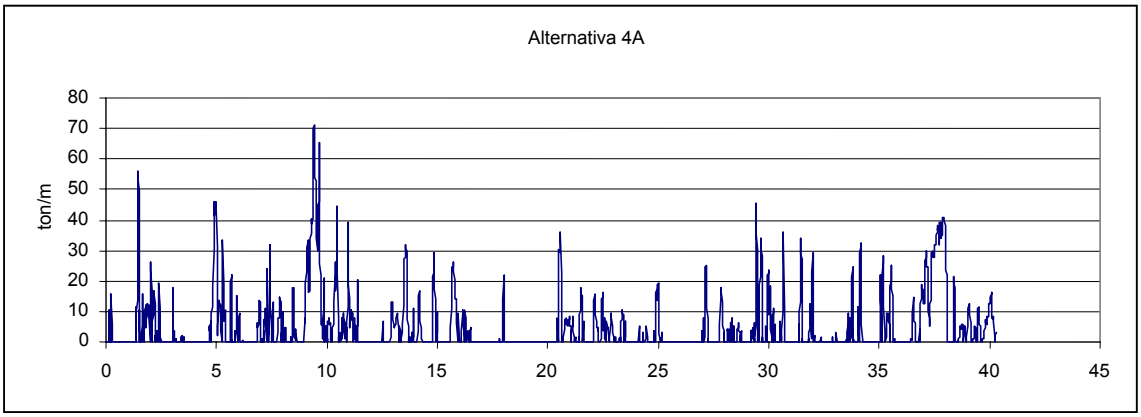


Figura IV.13.8 - Estimativa de erosão específica nos taludes ao longo do traçado da A4 – Alternativa 4A

Os valores de erosão encontram-se directamente relacionados com a maior ou menor altura dos aterros ou escavações. Os níveis médios ao longo do traçado, quando comparados com estimativas para traçados de outros projectos, revelam que os níveis de erosão são elevados. Comparando as várias alternativas pode-se apenas verificar que os níveis mais elevados atingidos ao longo do traçado são mais baixos para a solução 4 e alternativa 4A.

- **Contribuição para as bacias hidrográficas**

No Quadro IV.13.5. a IV.13.7 apresenta-se o total de material erodido na área de implantação do traçado e a contribuição de sedimentos para as linhas de água, tal como obtidas por aplicação do coeficiente SDR/CPS. Apresenta-se, no Quadro IV.13.8 e IV.13.9, a importância do acréscimo do material particulado veiculado para as linhas de água, resultante do projecto, comparativamente àquele chegado às linhas de água em resultado da erosão natural existente.

PROCESSOS EROSÍVOS HÍDRICOS								
	Soluções e alternativas							
BH	S1	S2	S2A	S2B	S3	S3A	S4	S4A
	(ton/ ano)							
Ovelha	10 173	7 102	7 102	7 102	8 103	7 795	6 489	6 489
Marão	0	9 462	9 462	9 462	4 571	4 538	0	0
Póvoa	0	0	0	0	8 957	8 893	0	0
Fornelos	0	0	0	0	8 500	9 097	10 866	10 866
Teixeira	0	0	0	0	0	0	3 085	3 085
Seromenha	0	0	0	0	0	0	2 665	2 904
Corgo	19 549	15 868	17 580	15 892	17 064	17 035	5 650	5 108
Marinheira	13 527	0	0	0	0	0	0	0
Sordo	19 885	17 177	20 895	17 177	15 046	15 020	3 583	0
Alb. Sordo	18 278	17 911	10 113	17 911	15 689	15 661	962	0
Aguilhão	0	4 458	4 458	4 458	9 082	9 071	2 300	3 347
Bandugem	0	0	0	0	0	0	0	0
Tourinhas	0	0	0	7 336	0	0	0	0
Paúl	3 776	3 877	3 892	1 887	3 940	3 932	2 094	2 086
Total	85 189	75 855	73 502	81 225	90 952	91 041	37 695	33 885

Quadro IV.13.5 – Contribuição do Projecto para o Aumento de Sólidos nas Linhas de Água - Fase de Construção

PROCESSOS EROSÍVOS HÍDRICOS								
	Soluções e alternativas							
BH	S1	S2	2A	2B	S3	3A	S4	4A
	(ton/ ano)							
Ovelha	1 800	1 257	1 257	1 257	1 434	1 379	1 148	1 148
Marão	0	1 674	1 674	1 674	809	803	0	0
Póvoa	0	0	0	0	1 585	1 574	0	0
Fornelos	0	0	0	0	1 504	1 610	1 923	1 923
Teixeira	0	0	0	0	0	0	546	546
Seromenha	0	0	0	0	0	0	472	514
Corgo	3 459	2 808	3 111	2 812	3 019	3 014	1 000	904
Marinheira	2 394	0	0	0	0	0	0	0
Sordo	3 519	3 039	3 697	3 039	2 662	2 658	634	0
Alb. Sordo	3 234	3 169	1 789	3 169	2 776	2 771	170	0
Aguilhão	0	789	789	789	1 607	1 605	407	592
Bandugem	0	0	0	0	0	0	0	0
Tourinhas	0	0	0	1 298	0	0	0	0
Paúl	668	686	689	334	697	696	371	369
Total	15 074	13 422	13 006	14 373	16 094	16 110	16 670	5 996

Quadro IV.13.6 – Contribuição do Projecto para o aumento de sólidos nas linhas de água - Fase de Exploração. Protecção da vegetação mínima

PROCESSOS EROSÍVOS HÍDRICOS								
	Soluções e alternativas							
BH	S1	S2	S2A	S2B	S3	S3A	S4	S4A
	(ton/ ano)							
Ovelha	180	126	126	126	143	138	115	115
Marão	0	167	167	167	81	80	0	0
Póvoa	0	0	0	0	158	157	0	0
Fornelos	0	0	0	0	150	161	192	192
Teixeira	0	0	0	0	0	0	55	55
Seromenha	0	0	0	0	0	0	47	51
Corgo	346	281	311	281	302	301	100	90
Marinheira	239	0	0	0	0	0	0	0
Sordo	352	304	370	304	266	266	63	0
Alb. Sordo	323	317	179	317	278	277	17	0
Aguilhão	0	79	79	79	161	161	41	59
Bandugem	0	0	0	0	0	0	0	0
Tourinhas	0	0	0	130	0	0	0	0
Paúl	67	69	69	33	70	70	37	37
Total	1 507	1 342	1 301	1 437	1 609	1 611	667	600

Quadro IV.13.7 – Contribuição do Projecto em Estudo para o Aumento de Sólidos nas Linhas de Água - Fase de Exploração. Protecção da Vegetação

PROCESSOS EROSÍVOS HÍDRICOS								
	Soluções e alternativas							
BH	S1	S2	S2A	S2B	S3	S3A	S4	S4A
	(ton/ ano)							
Ovelha	4	3	3	3	3	3	2	2
Marão	0	19	19	19	9	9	0	0
Póvoa	0	0	0	0	133	132	0	0
Fornelos	0	0	0	0	29	31	37	37
Teixeira	0	0	0	0	0	0	9	9
Seromenha	0	0	0	0	0	0	9	9
Corgo	7	5	6	5	6	6	2	2
Marinheira	91	0	0	0	0	0	0	0
Sordo	25	21	26	21	19	19	4	0
Alb. Sordo	26	25	14	25	22	22	1	0
Aguilhão	0	12	12	12	25	25	6	9
Bandugem	0	0	0	0	0	0	0	0
Tourinhas	0	0	0	74	0	0	0	0
Paúl	35	36	36	17	36	36	19	19
Total	9	8	8	9	10	10	4	4
Σ1	186	121	116	177	281	282	90	87
Σ2	35	61	66	61	90	92	69	68

Quadro IV.13.8 – Importância Relativa do Aumento de Sólidos nas Linhas de Água, Face à Erosão Natural nas Bacias Hidrográficas– Fase de Construção

PROCESSOS EROSÍVOS HÍDRICOS								
	Soluções e alternativas							
BH	S1	S2	S2A	S2B	S3	S3A	S4	S4A
	(ton/ ano)							
Ovelha	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4
Marão	0.0	3.4	3.4	3.4	1.6	1.6	0.0	0.0
Póvoa	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5	23.3	0.0	0.0
Fornelos	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	5.5	6.5	6.5
Teixeira	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.5
Seromenha	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.7
Corgo	1.2	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0	0.3	0.3
Marinheira	16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sordo	4.3	3.8	4.6	3.8	3.3	3.3	0.8	0.0
Alb. Sordo	4.5	4.4	2.5	4.4	3.9	3.9	0.2	0.0
Aguilhão	0.0	2.1	2.1	2.1	4.4	4.4	1.1	1.6
Bandugem	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tourinhas	0.0	0.0	0.0	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Paúl	6.2	6.3	6.4	3.1	6.4	6.4	3.4	3.4
Total	1.6	1.4	1.4	1.5	1.7	1.7	0.7	0.6

Quadro IV.13.9 – Importância Relativa do Aumento de Sólidos nas Linhas de Água, Face à Erosão Natural nas Bacias Hidrográficas - Fase de Exploração - Protecção da Vegetação Mínima

PROCESSOS EROSÍVOS HÍDRICOS								
	Soluções e alternativas							
BH	S1	S2	S2A	S2B	S3	S3A	S4	S4A
	(ton/ ano)							
Ovelha	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
Marão	0.0	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.0	0.0
Póvoa	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	2.3	0.0	0.0
Fornelos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.7	0.7
Teixeira	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
Seromenha	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
Corgo	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
Marinheira	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sordo	0.4	0.4	0.5	0.4	0.3	0.3	0.1	0.0
Alb. Sordo	0.5	0.4	0.2	0.4	0.4	0.4	0.0	0.0
Aguilhão	0.0	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.1	0.2
Bandugem	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tourinhas	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Paúl	0.6	0.6	0.6	0.3	0.6	0.6	0.3	0.3
Total	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1

Quadro IV.13.10 – Importância Relativa do Aumento de Sólidos nas Linhas de Água, Face à Erosão Natural nas Bacias Hidrográficas - Fase de Exploração - Protecção da Vegetação

- **Análise do Resultados**

Da análise dos resultados apresentados constata-se que:

- Das linhas de água a que poderá ser potencialmente mais afectada é a ribeira da Póvoa, estimando-se que a carga sedimentar, em fase de construção, aumente até 133% caso sejam implementadas as soluções 3 + 3 A;
- A escolha do traçado Solução 1 originará aumentos também significativos da carga de sólidos na ribeira da Marinheira, causando o aumento dos sólidos transportados em 91 %;
- A Alternativa 2B – reflectindo no fundo o final do traçado no nó IP3 norte – é a única que acresce significativamente a carga de sólidos na ribeira das Tourinhas;

- A soluções 4 e alternativa 4A são as que causam menores acréscimos nas linhas de água de menor dimensão;
- Relativamente às bacias hidrográficas de dimensão mais representativa, verifica-se serem significativamente mais afectados: o rio Marão, no caso das solução 2, e alternativa 2A e 2B; o rio Sordo – incluindo o troço da albufeira do Sordo – para todas as soluções exceptuando a solução 4 e a solução 4A; e o rio Aguilhão, no caso da solução 3 e alternativa 3A;
- O efeito de acréscimo de sólidos nos rios Teixeira e Seromenha, apenas previsto para as soluções 3 e 4, e respectivas alternativas, nunca se espera elevado, atingindo apenas 9%. O mesmo baixo grau de afectação é esperado para o rio Corgo, mas agora em resultado da sua maior dimensão;
- No total, os maiores acréscimos de carga sólida ocorrem para as soluções S3 e e alternativa 3A (10%), e as menores para a solução 4 e alternativa4A (4%);
- Somando o acréscimo de carga sólida em todas as linhas de água, e utilizando esse valor como indicador da maior importância dos efeitos verifica-se que as soluções alternativas ficam assim ordenadas, daquela com maiores impactes para as com menores impactes:

  3A -> S3 -> S1 -> 2B -> S2 -> 2A -> S4 -> 4A
- Limitando essa análise às linhas de água de maior dimensão (rios Ovelha, Corgo, Marão, Sordo, Fornelo, Teixeira e Seromenha), dado que as repercussões nestas linhas de água são mais extensivas, a ordenação é a seguinte:

  3A > S3 -> S4 -> S4A -> 2A -> S2/2B -> S1

O acréscimo de erosão durante a fase de exploração será muito pouco importante, para todas as linhas de água analisadas, caso se atinjam os níveis mais elevados de protecção do solo pela vegetação, eventualmente em resultado da aplicação de medidas de favorecimento do desenvolvimento vegetal.

Segundo as estimativas efectuadas para erosão nos terrenos e contribuição para as linhas de água verifica-se que o acréscimo de sedimentos transportados nas linhas de água é comparativamente importante, face a valores obtidos noutros projectos. São sobretudo afectadas linhas de água de menor dimensão, mas poderão ser afectadas com algum significado – pelo menos durante a fase de construção – linhas de água de média dimensão, tais como o rio Marão, rio Sordo e rio Fornelo.

Tendo em consideração os elementos apresentados verifica-se que os impactes para este descritor serão mais elevados caso se opte pelas solução 3 ou alternativa 3A. Consoante o critério escolhido a ordenação das restantes opções varia, pelo que os resultados não são conclusivos quanto à melhor

solução, embora a solução 4 e alternativa 4A se mostrem ligeiramente mais favoráveis do que a solução 1. As soluções 2 apresentam-se sempre numa situação intermédia para todos os indicadores em apreço. Importa salientar, por fim, que os impactes no transporte de material sólido para as linhas de água podem ser muito minorado caso se apliquem medidas de minimização nos taludes, nomeadamente a aplicação de uma cobertura vegetal de instalação rápida, com uma elevada densidade ao nível do solo e capaz de contribuir para o aumento rápido da matéria orgânica no solo.

IV.13.1.3 - Contaminação por Materiais de Construção

A execução dos trabalhos de implantação de um traçado rodoviário implica, muitas vezes, a utilização de diversos materiais para a construção, ou necessários para o funcionamento das máquinas, tais como os óleos, lubrificantes, combustíveis, regas de asfalto, tintas e materiais de revestimento . Parte destes materiais poderão ser vertidos no solo, acidentalmente ou por negligência, podendo, então, ser transportados para os cursos de água por intermédio do escoamento superficial, ou contaminar as águas subterrâneas por infiltração. Além de contribuírem para o aumento dos sólidos em suspensão, quando transportados para as linhas de água, podem conter substâncias tóxicas, compostos orgânicos persistentes ou metais pesados.

Também os resíduos sólidos da obra podem acumular-se nos leitos das linhas de água, directamente vertidos ou trazidos pela escorrência superficial. Além dos efeitos estéticos negativos, e potencialmente por contaminação por substâncias tóxicas, podem ser responsáveis por colmatações diminuindo a capacidade de escoamento.

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.

É difícil, nesta fase, prever os impactes e determinar quantitativamente a sua importância, dado o carácter extraordinário que este processo toma e à incerteza do local em que tal ocorrência poderá ocorrer.

Não existem, há partida, diferenças entre as várias soluções. De qualquer modo, para obviar estes acontecimentos, os estaleiros e zonas de parqueamento de viaturas devem localizar-se a distância das linhas de água, de zonas de nascente e de zonas declivosas.

IV.13.1.4 - Alterações do Leito das Linhas de Água

O atravessamento das linhas de água por passagem hidráulica envolve mobilização dos sedimentos do leito da linha de água, mesmo quando o atravessamento se processa por ponte. Durante a fase de construção a execução das obras é geralmente efectuada com a destruição de toda a vegetação sob o viaduto e movimentações no leito e nas margens do rio. Em maior escala que nas passagens hidráulicas, estas acções causam impactes negativos contribuindo para aumentar a carga de sólidos no rio, ressuspender poluentes acumulados nos sedimentos, e reduzir a estabilidade das margens, ficando mais sujeitas a queda de taludes e pequenas mudanças ou alargamentos do curso do rio.

A ressuspensão de sedimentos, e dos materiais que neles se encontravam acumulados, nas linhas de água será responsável pelo aumento de sólidos suspensos e de outros poluentes que se encontrem presentes nos sedimentos.

Embora estes impactes sejam de difícil quantificação, dada a inexistência de dados de caracterização quantitativa e qualitativa dos sedimentos, poderão ser mais importantes no atravessamento de linhas de água de maior dimensão e com maior importância de fontes poluidoras, pontuais ou difusas, na bacia hidrográfica. Na área em estudo a única linha de água que se pode considerar nestas condições é o rio Corgo. O rio Sordo também apresenta uma bacia hidrográfica com importantes fontes poluidoras difusas, sobretudo agrícolas. No entanto, os impactes de atravessamento desta linha de água são minorados porque o cruzamento, para todas as soluções, ocorre imediatamente a jusante da barragem da albufeira. Dado que o atravessamento do rio Corgo ocorre para todas as soluções a sul de Vila Real, em locais muito próximos e de fisiografia similar, não se esperam impactes diferenciados para as várias soluções alternativas.

É conveniente atender às medidas de minimização de impacte ambiental, nomeadamente escolhendo períodos de menor velocidade de escoamento para a realização das obras de atravessamento da linha de água.

Por outro lado, durante a fase de construção, poderão ocorrer alterações temporárias das condições de escoamento como resultado de alterações no percurso das linhas de água e devido à realização de obstruções por aterros temporários.

IV.13.2 - FASE DE EXPLORAÇÃO

IV.13.2.1 - Alterações no Escoamento Superficial

A implantação do traçado de uma via rodoviária reflectem-se por alterações meso-fisiográfica dado o recurso a escavações, que desviam caudais e causam a drenagem dos terrenos circundantes, e como resultado da construção de aterros, que constituem obstáculos à drenagem. A instalação da superfície impermeável constituída pelo pavimento, e a sua drenagem para pontos específicos do terreno, repercute-se, do mesmo modo, por desvios de escoamento, que podem aumentar significativamente nos locais de descarga. Também as valas e valetas nos sopés e cabeceira dos taludes, com o fim de neles evitar a escorrência, originam desvio de caudais. Estas modificações alteram, consequentemente, a forma como se processa o escoamento superficial, podendo alterar a dimensão das bacias hidrográficas de drenagem, o volume escoado, o tempo de concentração da bacia e a geometria das linhas de água. A criação de obstáculos constitui sempre um risco que pode originar, a montante, situações de cheia, cuja importância dos efeitos depende do uso do solo existente.

Do mesmo modo podem ocorrer alterações a nível das águas subterrâneas, alterando-se o nível piezométrico, que de uma forma geral sobre subsidências na proximidade das zonas do traçado em escavação. A elevação do nível piezométrico na zona limítrofe dos aterros é, forma geral, muito menos importante, tendo em consideração, nomeadamente, a impermeabilização do pavimento.

As consequências das vias na drenagem superficial são minoradas, normalmente, pela construção de restabelecimentos de escoamento superficial, as passagens hidráulicas, e pela adequada escolha dos locais de descarga da drenagem do pavimento.

Os principais impactes poderiam resultar assim do favorecimento de ocorrência de zonas de acumulação de água ou riscos de cheia, a montante das passagens hidráulicas em aterro, e a desestabilização das linhas de água a jusante das passagens hidráulicas.

É necessário especial cuidado ao dimensionamento das PHs, durante a fase de projecto e acompanhar de forma mais pormenorizada e assídua a instalação das PH no terreno, certificando-se que a sua instalação é correcta e estável, tanto face à capacidade de suportar os sedimentos e resíduos carregados de montante pelas linhas de água, como face a possíveis desestabilizações ou erosão ravinar nos taludes que rodeiam as PH e os canais de afluência e efluência.

A minimização dos impactes envolve a colocação correcta das passagens hidráulicas, nomeadamente, nos casos em que a passagem hidráulica repõe a continuidade de uma linha de água, de leito nítido, deve haver o cuidado de que a orientação da PH siga o alinhamento do curso de água.

Os impactes aqui analisados devem ser considerados negativos pouco significativos.

IV.13.2.2 - Poluição Difusa

IV.13.2.2.1 - Introdução

Durante a fase de exploração, as vias rodoviárias constituem importantes fontes poluidoras da qualidade da água, como resultado da lavagem pela água de precipitação de poluentes acumulados na via e resultantes da circulação automóvel. Potencialmente, podem também para a contaminação das águas, em resultado do derrame acidental de produtos perigosos no pavimento, nomeadamente em resultado de acidentes de viação envolvendo veículos pesados de transporte de substâncias perigosas. Por fim, as vias rodoviárias contribuem com a poluição derivada da aplicação de materiais de conservação - tintas e herbicidas, por exemplo - os quais são também veiculados para as linhas de água em resultado da lavagem do pavimento pela precipitação.

A carga poluente assim gerada pela via pode provocar a contaminação das águas superficiais, das águas subterrâneas e/ou do solo consoante o local e a forma dos pontos de descarga das águas drenadas no pavimento.

Neste estudo analisa-se apenas em detalhe e de forma quantificada, o efeito da poluição difusa originada pela lavagem do pavimento, dado que este efeito é mais certo, mais durável e o mais previsível em termos quantitativos e qualitativos. O problema das descargas acidentais é de análise mais complexa, já que os seus efeitos ambientais dependem de variados factores, nomeadamente da substância constituinte da descarga e das condições meteorológicas específicas que existem durante o período de descarga e durante a sua permanência no pavimento, e relaciona-se mais com acidentes industriais, ocorrendo em situações pontuais.

Os poluentes aquáticos veiculados na lavagem da estrada são originados dos materiais do pavimento, da deposição dos gases e partículas emitidos nos gases de escape como produtos de combustão, perdas de lubrificantes e combustível dos veículos em circulação, degradação de componentes mecânicos e dos pneus, perdas de material e carga transportado, lixo produzido pelos passageiros e despejado para a via, materiais de manutenção-limpeza, herbicidas, tintas e produtos anti-corrosão utilizados na conservação da via.

Estes poluentes, que se acumulam no pavimento em períodos de ausência de pluviosidade, são, por acção da precipitação, lavados para o solo ou para as linhas de água das zonas envolventes à via. Deste modo, a magnitude e significância da poluição da via como fonte poluidora do meio hídrico depende das condições que determinam a deposição de poluentes na via: nível de tráfego; tipo de tráfego e transporte de materiais, tipo e idade do pavimento; da qualidade do ar e da existência de outras fontes poluidoras, bem como das condições que irão determinar a remoção da carga poluente do traçado, nomeadamente a intensidade e duração das chuvadas e o seu padrão de distribuição ao longo do ano.

Um aspecto importante que distingue a contribuição poluente das vias rodoviárias quando em comparação com fontes poluidoras como os esgotos urbanos e as descargas de águas residuais industriais, é o seu carácter fortemente intermitente e sazonal, ocorrendo as maiores descargas em períodos de maior precipitação e escorrência superficial. Se por um lado esta condição – comum à maioria das fontes difusas – é favorável, dado que as maiores descargas ocorrem em condições de maior capacidade de diluição no meio aquático, por outro lado dificulta a contenção dos volumes poluídos – dada a sua maior dimensão – e o seu eventual tratamento.

De entre os poluentes que assim contribuem para a degradação da qualidade da água salientam-se: Sólidos Suspensos, Carga Orgânica, metais pesados tais como: Cobre; Chumbo; Zinco; Níquel; Crómio, Cádmio e Ferro, nutrientes e Óleos e gorduras.

IV.13.2.2.2 - Efeitos dos Poluentes

Apresentam-se, de seguida, as características dos principais poluentes:

SST - Sólidos Suspensos Totais

A deposição de sólidos na via está correlacionada linearmente com o tráfego. Por sua vez, muitos poluentes - nomeadamente os metais pesados - estão linearmente correlacionados com os sólidos suspensos, sendo que significativas fracções de metais pesados e de outros poluentes estão incorporadas em partículas sólidas e em maior concentração nas partículas de menor dimensão, sobretudo naquelas com menos de 0.1 mm de diâmetro.

Metais Pesados

Os principais metais pesados associados à circulação normal nas vias rodoviárias consistem em Chumbo, Zinco, Ferro, Cobre, Crómio, Níquel e Cádmio, em que os três primeiros constituem a componente mais importante.

Os metais pesados entram no sistema hídrico como sais ou como partículas de ligas metálicas. Verifica-se que muitas destas formas são insolúveis (dependendo da dureza da água) e são, deste modo, transportadas preferencialmente com o sedimento. Por comparação entre os diversos metais pode-se verificar que o Ni e o Cu encontram-se predominantemente na sua forma dissolvida (75 % da massa); o Pb e o Fe, pelo contrário, encontram-se sobretudo em forma particulada com apenas 20 % dissolvido. O Zn e o Cr apresentam um comportamento intermédio, dividindo-se igualmente pelas fracções dissolvidas e particuladas.

A forma sob a qual os metais se encontram depende, no entanto, das condições físico químicas, verificando-se que a sua dissolução aumenta com a redução do pH, podendo levar a que o metal se encontre numa forma dissolvida, adsorvido nas partículas, em complexos ou quelatos. As formas mais tóxicas são geralmente as formas dissolvidas iónicas.

Antes de serem transportados para as águas superficiais e subterrâneas os poluentes podem sofrer uma passagem pelo solo. A maioria dos metais é dificilmente mobilizáveis no solo como resultado de reacções de precipitação ou adsorção por partículas ficando retidos nos primeiros centímetros de solo. Verifica-se que o Pb e o Cu tendem a ser adsorvidos com maior força e o Zn, o Cd e o Ni mais fracamente, tornando-se mais disponíveis. Os metais adsorvidos poderão, no entanto e mais tarde, chegar às linhas de água veiculados nas partículas erodidas.

Os metais pesados chegados ao meio aquático permanecem em solução, podendo reagir com os componentes da água, ou depositam-se no fundo, onde podem reagir com os sedimentos, ficando retidos ou sendo transportados por erosão. A solubilidade dos iões metálicos depende, novamente, da concentração de aniões, ligantes com quem formam quelatos, do pH e do potencial redox e da presença de sedimentos adsorventes. Por exemplo, hidróxidos de Fe adsorvem e co-precipitam o Ni, Cu e Zn e os hidróxidos de Mn co-precipitam o Fe, Ni, Zn e Pb. O carbonato cálcico adsorve Fe e Cd. As partículas de argila adsorvem e co-precipitam Ni, Cr, Zn, Cu, Pb e Fe.

A partir dos sedimentos do solo e no leito das linhas de água estes elementos sofrem diversos processos de transformação, bastante complexos e muitas vezes como resultado da acção dos seres vivos, dependentes de diversos factores como pH e dureza da água. Salientam-se os processos de metilação do Pb e, possivelmente, do cádmio, efectuada por bactérias existentes nos sedimentos dos cursos de água, no solo e no aparelho digestivo dos animais (incluindo o homem).

Os metais pesados em solução podem ser absorvidos nas plantas aquáticas e nos animais e poderão provocar toxicidade se a concentração for muito elevada. Os metais absorvidos poderão transitar para outros elementos da rede trófica. A absorção dos metais pelas plantas é maior para Cu e Zn e menor para Cu, Cr e Pb.

De qualquer modo, os problemas agudos e graves de toxicidade por metais pesados resultam, geralmente, de descargas industriais, ou de minas e não estão associados a fontes de poluição difusa. Por acção destas fontes os seus efeitos são sobretudo de carácter crónico e não agudo.

A análise de situações de poluição por metais pesados complica-se ainda porque muitos destes metais são necessários para alguns seres vivos e têm um papel positivo quando presentes em baixas concentrações. Destacam-se, nessa situação, os metais Cu e Zn.

Os seus efeitos negativos podem ser sintetizados na seguinte tabela (Alloway,1993; Harte, 1991):

Metal	Efeito	Origem
Pb	Elemento não necessário ao organismo. Acumula-se nos ossos. Afecta o sistema nervoso, a produção de sangue, os rins, o aparelho reprodutivo e o comportamento.	Combustíveis. Resíduos sólidos. Minas. Tintas. Ingerido indirectamente através da ingestão de plantas contaminadas.
Zn	É um micronutriente. Em doses elevadas pode provocar doenças, tais como mau funcionamento do coração. O Zn apresenta mais efeitos para o meio aquático que para o homem impedindo o crescimento das plantas e provocando a morte dos peixes.	Minas. Siderurgias de ferro e aço. Fábricas de revestimento metálico (ferro galvanizado). Circulação automóvel. Impurezas nos fertilizantes. Pesticidas. Ingerido indirectamente, sobretudo, pela alimentação.
Cu	Micronutriente essencial para o crescimento das plantas. São comuns problemas em herbivoros devido à ingestão de plantas com teores elevados de Cu.	Minas. Revestimentos metálicos. Agro-quimicos. Controle de algas em reservatórios.
Cr	A forma Cr(III) é necessária para os seres vivos em doses baixas e sem efeitos negativos detectados para o homem, mas com efeitos negativos para alguns peixes em concentrações elevadas. Cr metálico não apresenta efeitos negativos. Cr(VI) é muito móvel e tóxico (cancerigeno, danos no figado, rins e pulmões). Cr (VI) é muito tóxico para a vida aquática, mas transforma-se rapidamente em Cr(III). Os cromatos são tóxicos para as plantas.	Cr(VI) é usado em cromagem de metais, produtos quimícos, tintas, tanantes e preservativos de madeiras. Usado também em arrefecimento de água (centrais térmicas). Resíduos sólidos. Impurezas nos fertilizantes. Queima de combustíveis fósseis. Cr(VI) é muito móvel nas águas subterrêneas.

Quadro IV.13.11– Origem e Efeitos dos Metais Pesados

Metal	Efeito	Origem
Ni	Ingerido na água ou nos alimentos o Ni não apresenta efeitos tóxicos, sendo no entanto e provavelmente, um canceriogénio. Existem casos de alergia dérmica ao níquel potenciados pela sua ingestão. Acmula-se nas cadeias tróficas e pode sofrer biomagnificação mas são raros os efeitos no meio natural (e restrictos a meios industriais) onde são mais sensíveis as algas e os organismos invertebrados.	Minas. Siderurgias. Produção Industrial. Circulação Automóvel.
Cd	Possível carcinogénio. Acumula-se no corpo humano ao longo da vida nos tecidos moles e causa diversas doenças. No meio ambiente não se detectaram espécies sensíveis	Impurezas nos fertilizantes. Minas e fundições. Queima de combustíveis fósseis. Circulação automóvel. Adsorve-se menos ao solo que os outros metais entrando mais facilmente nas cadeias tróficas.

Quadro IV.13.11– Origem e Efeitos dos Metais Pesados (cont.)

Nutrientes

Os nutrientes no escoamento das estradas, azoto e fósforo, resultam, geralmente, da deposição atmosférica e da aplicação de fertilizantes nos espaços vegetados.

As cargas de nutrientes provenientes das estradas são geralmente pouco importantes quando comparadas com outras fontes.

Óleos e gorduras

Estes poluentes resultam de fugas de lubrificantes do motor, de fluidos hidráulicos e de substâncias lexiviadas do asfalto.

Além de poderem conter substâncias tóxicas e de aumentarem a carga de carência química de oxigénio, o seu principal inconveniente resulta da formação de películas na superfície da água (micelas), especialmente quando a velocidade de escoamento é fraca, dificultando as trocas gasosas na interface

ar-água e acentuando o défcit de oxigénio, o que pode ter efeitos negativos especialmente quando a descarga poluidora também se caracteriza por valores elevados de CBO5.

Matéria Orgânica Tóxica

Resulta sobretudo de herbicidas utilizados em manutenção, de lixos e de componentes existentes nalguns combustíveis e lubrificantes.

IV.13.2.2.3 - Quantificação e Análise da descarga nas águas superficiais

Metodologia

A acumulação de materiais no pavimento com origem na circulação automóvel depende do volume de tráfego, do tipo de pavimento e do padrão de espaçamento entre a ocorrência de precipitações de intensidade suficiente para proceder à sua remoção por lavagem e arrastamento.

Para quantificar as descargas de poluentes para as linhas de água resultantes da lavagem dos poluentes da estrada, considerou-se que este processo poluente era composto por duas fases. Durante a primeira, que ocorre continuamente, em dias em que ocorre ou não precipitação, os poluentes vão-se acumulando no pavimento da estrada, em resultado da circulação dos veículos e da degradação dos materiais. A segunda fase verifica-se apenas quando ocorrem chuvadas de intensidade suficientemente elevada para gerar escoamento superficial na via, o qual gera lavagem do pavimento e arrastamento dos materiais anteriormente acumulados.

Para a determinação das ocorrências de precipitação e dos períodos entre precipitações recorreu-se à construção de uma série de precipitações diárias que fossem o mais representativa das condições médias em todo o traçado. A informação de base baseia-se nos registos disponíveis para as seguintes séries temporais horárias do SNIRH (http://snirh.inag.pt):

Estação	ID	Cord. X	Cord. Y	Altitude	Desde..	..a	Localização
Lamas de Olo	05K/03	228 217	488 829	1 025	Abr 1946	Set 1998	NE da AE
Campeã	06J/01	221 853	479 861	800	Set 1959	Jun 1996	Limite Norte da AE
Candemil	06J/02	214 067	475 214	445	Abr 1932	Jun 1996	Srª Marão. Vertente Oeste
Amarante	06I/01	205 334	477 207	90	Out 1949	Mar 2003	Limite Oeste AE

Quadro IV.13.12 – Estações Meteorológicas com Disponibilidade de Dados de Precipitação Diária

A série temporal construída estende-se assim desde 1932 a 2003, resultando do valor médio diário dos registos disponíveis para cada dia. Na figura seguinte apresenta-se os valores médios mensais da série utilizada, bem como, para comparação, os valores médios das séries disponíveis nas quatro estações meteorológicas consideradas. De uma forma geral, verifica-se que os registos médios mensais são superiores ao respectivo valor médio mensal na série temporal média, no caso das estações de Campeã e Lamas de Olo , sendo mais baixos nas estações de Candemil e Amarante. Embora o traçado em análise cubra uma extensão apreciável e diferentes exposições orográficas – relativamente à Serra do Marão - os dados meteorológicos disponíveis não são no entanto suficientes para efectuar uma análise detalhada a esse nível.

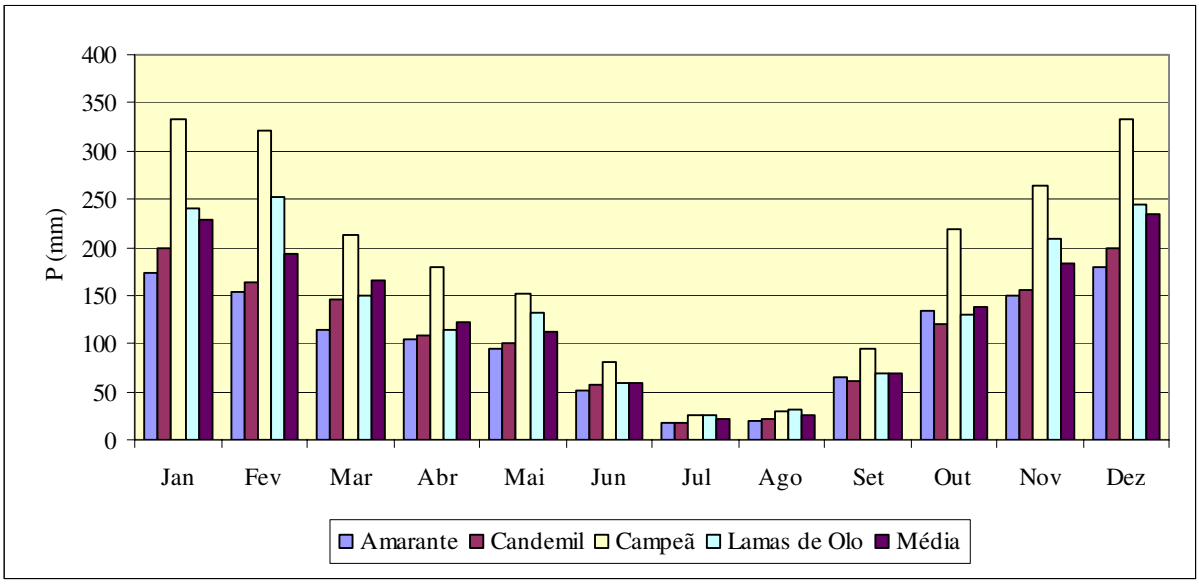


Figura IV13.9 - Síntese dos Registos de Precipitação Utilizados no Modelo de Poluição Difusa. Precipitação Média Mensal

Para a determinação da carga removida por uma chuvada recorreu-se à metodologia de Sartor, que estima que a remoção de sólidos segue uma equação exponencial:

$$S_t = S_o * [1-e^{(-Ku * p)}]$$

em que:

- St é a quantidade de sólidos removidos;
- So a massa de sólidos inicialmente depositados na via;
- p a quantidade de precipitação (mm/dia);
- Ku o coeficiente de lavagem (wash-off), para o qual se assumiu o valor de 0.19 mm-1 (Novotny & Olem,1998).

Consideraram-se os factores de deposição no pavimento apresentados no quadro seguinte. Estes valores (Shaheen, 1975 in Novotny, 1994) apresentam a vantagem, relativamente a outras fontes de informação, de se relacionarem apenas com a poluição devida ao tráfego e dependerem do volume de tráfego. Os valores estimados a partir destes factores de emissão, para os níveis de tráfego em causa, originam concentrações de descarga concordantes ou mesmo superiores, para a maioria dos poluentes, relativamente aos valores médios referidos por diversos autores (Gupta et al para diversas auto-estradas (Hyghways) nos EUA; Shelley & Gaboury, 1986).

mg/km/veic	Ligeiros	Pesados
Sólidos Totais *	1 342	2 013
CBO5	3.09	4.63
Azoto Kjeldahl	0.22	0.32
Nitratos	0.16	0.11
P	0.81	1.21
Óleos e Gorduras	8.59	12.88
Cd	0.05	0.07
Cr	0.11	0.16
Cu	0.16	0.24
Ni	0.25	0.38
Zn	2.01	3.02
Fe **	12.05	18.08
Pb#	0.52	0

Fracção de sólidos totais contribuinte para Sólidos em Suspensão = 23%
** Fracção de ferro dissolvido 27%
# Factor corrigido do original. Assume-se utilização de gasolina sem chumbo em todo o período em análise

Quadro IV.13.13 – Factores de Deposição de Poluentes nas Vias Rodoviárias em Resultado da Circulação Automóvel

Face aos elementos meteorológicos disponíveis efectuaram-se simulações da acumulação dos vários poluentes na via, da sua remoção pela precipitação e da sua concentração na descarga (antes de sofrer diluição no meio receptor), para cada dia do ano, entre Abril de 1932 e Março de 2003, e estabeleceu-se a sua evolução média mensal.

A concentração na descarga foi estimada como o valor médio diário, no dia em que se registou a precipitação, da carga removida nesse dia diluída na escorrência superficial no pavimento, estimada a partir da precipitação no mesmo dia e considerando como área activa do escoamento a totalidade da faixa de rodagem e as bermas, a qual varia consoante o perfil transversal de cada via.

Lavagem do Pavimento pela Precipitação

A série temporal da carga total diária veiculada da via rodoviária é apresentada na figura seguinte.

.

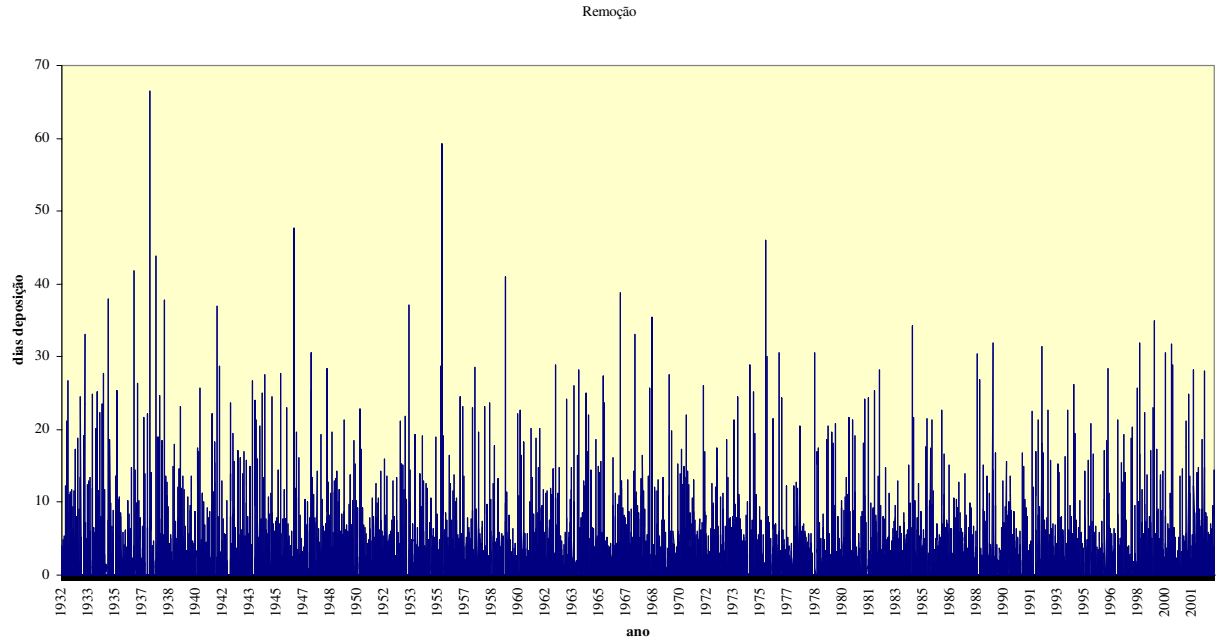


Figura IV13.10 - Série Temporal de Remoção de Poluentes do Pavimento por Escorrência Superficial. Estimativa no Período 1932 a 2003

A evolução anual das cargas mensal média e dos valores máximo e médio por chuvada encontra-se, por sua vez, sintetizada da Figura IV.13.11, encontrando-se os resultados expressos em equivalentes de dias de deposição por quilómetro de via.

A carga média mensal por chuvada (média geométrica nos dias em que se registou precipitação no mês) varia, considerando as condições meteorológicas médias anuais, desde 1.8 dias (i.e. equivalente à quantidade de poluentes depositada nesse período) no mês de Janeiro, até 6.2 dias em Agosto. Junho, Julho e Setembro, em que se registam respectivamente 2.7, 4.3 e 4.5 dias são os outros meses em que a descarga média por chuvada se destaca do valor médio anual, que foi estimado em 2.5 dias.

.

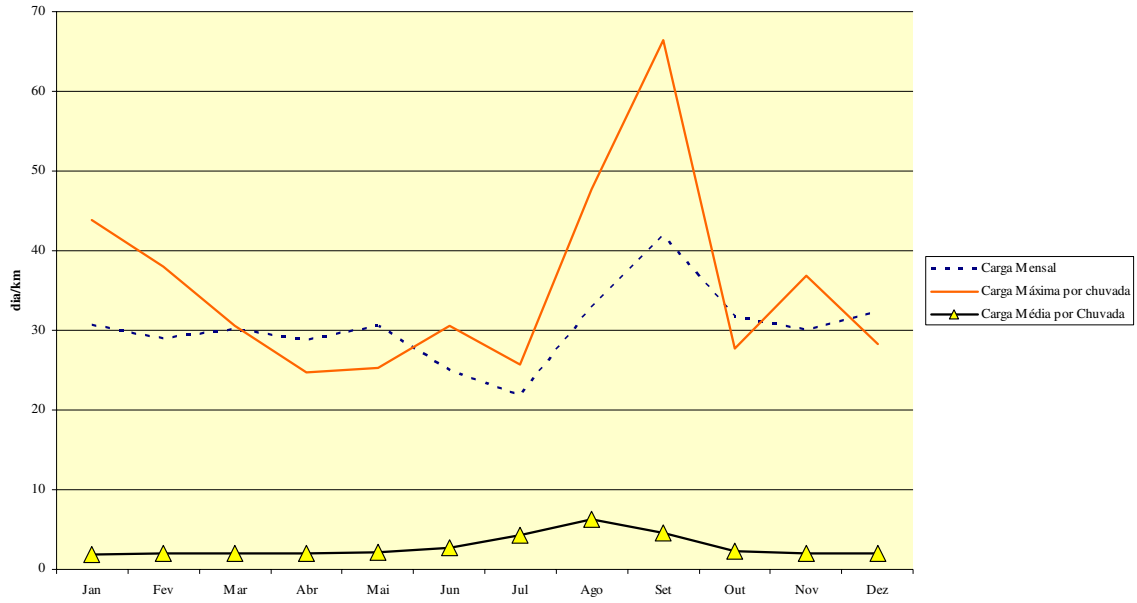


Figura IV.13.11 - Carga Poluente Removida pela Precipitação (dias de deposição por km). Cargas Mínima, Máxima e Média por Chuvada e Carga Total Mensal

A carga máxima absoluta realizada numa chuvada, tal como estimada no modelo em causa, ocorreria no mês de Setembro, correspondendo a 66.4 dias de deposição. A carga mensal arrastada da via é bastante próxima do número de dias do mês – indicando que nessas situações a carga não transita de uns meses para outros - excepto em: Junho (25 dias) e Julho (22 dias) meses em que a carga veiculada é inferior ao número de dias mensais e em Setembro (42 dias), em que ocorrem valores superiores ao número de dias de deposição no mês. Embora a carga mensal em Agosto (32 dias) seja bastante próxima do número de dias do mês tal reflecte a remoção de alguma carga transportada dos meses de Junho e Julho e o equilíbrio com o transporte da carga do mês de Agosto para o mês seguinte, Setembro. De qualquer modo, os resultados permitem inferir que o período de acumulação de poluentes no pavimento é relativamente curto, reflectindo-se num aumento – mas não muito acentuado quando comparado com outros projectos - da carga veículada para as linhas de água no mês de Setembro.

A concentração mensal na água de descarga da via, tendo em consideração também o escoamento no pavimento, pode ser analisada na figura. Verifica-se que as concentrações médias mensais, em dias de chuva na descarga e a máxima concentração na descarga foram previstos para o mês de Agosto. De realçar a previsão de níveis de concentração elevados também em Setembro e Dezembro.

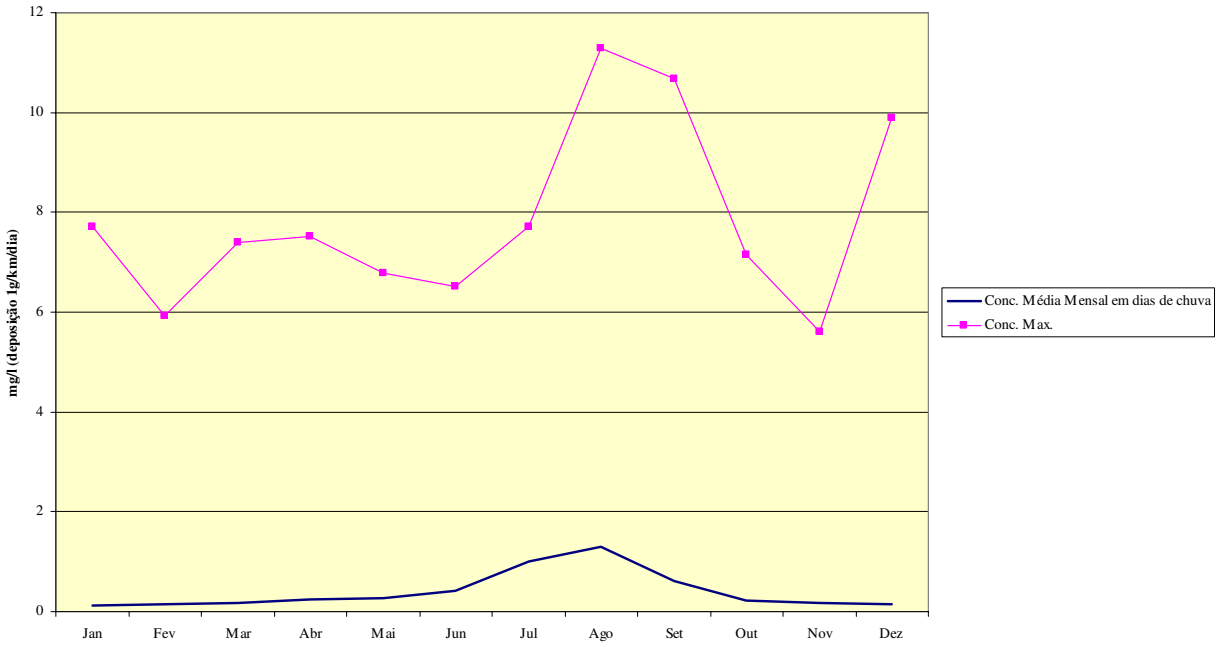


Figura IV.1.3.12 - Estimativa das Concentrações Médias Mensais e Máximas Mensais para uma Taxa de Deposição de Poluente Unitária e para Lavagem pela Precipitação numa Via de Largura Unitária

Concentração na Descarga da água de Drenagem do Pavimento

Foram efectuadas estimativas da concentração de poluentes na descarga do pavimento para os seguintes anos:

- Situação de referência (2004);
- Início (2007);
- Ano intermédio (2022);
- Horizonte de projecto (2037).

As estimativas efectuadas seguem, em todos os casos, o cenário optimista de evolução dos níveis de tráfego previstos, quer na via em projecto (A4), quer nas vias rodoviárias existentes e que permanecem após a entrada em funcionamento do projecto: IP4, EN101, EN2 e EN313. Foi realizada a projecção da situação de referência, na rede viária actual considerando a não concretização do novo IP4.

Tendo em consideração que, dos elementos apresentados no estudo de tráfego, se verifica existir uma forte componente de tráfego sazonal, foram os TMDA corrigidos para cada mês segundo os factores apresentados na figura seguinte.

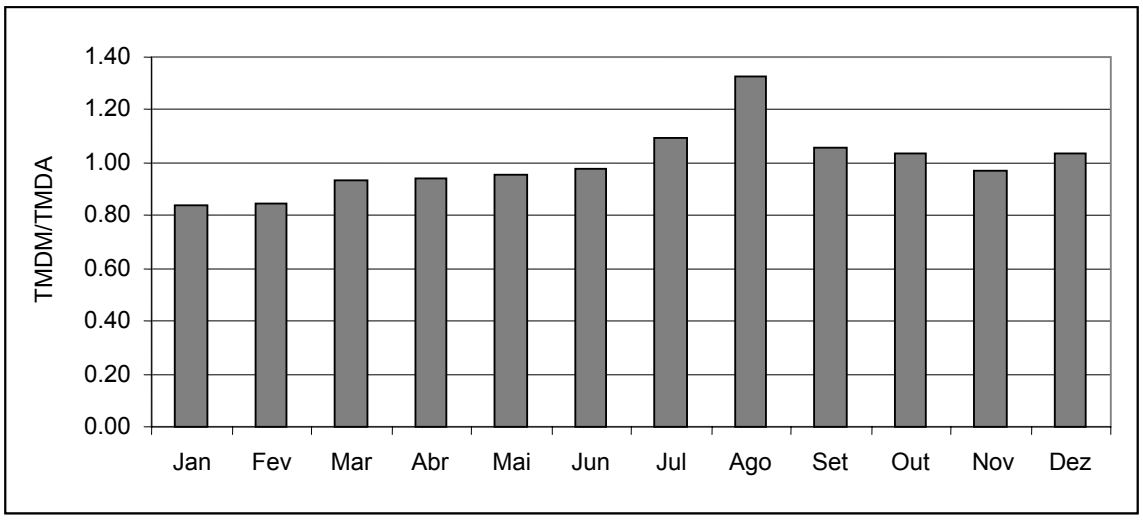


Figura IV.1.3.13 – Variação Sazonal do Tráfego. Razão entre o Tráfego Médio Mensal (TMDM) e o Tráfego Médio Diário Anual (TMDA)

No Anexo V encontram-se os resultados obtidos relativamente aos valores: máximos absolutos, média anual e máximos e mínimos da concentração média mensal (para dias em que se regista precipitação) na descarga das águas de drenagem após lavagem do pavimento.

A concentração dos diversos poluentes no local de descarga foi comparada com os Valores Limite de Emissão na Descarga de Águas Resíduais (VLE-DRA), definidas no Decreto-Lei nº 236/98 . Segundo as condições de verificação de conformidade (artº 69), os limites de descarga aplicam-se à média mensal referente aos dias de laboração, pelo que se compara os valores estipulados com a concentração média mensal máxima em dias de precipitação. Por outro lado, os valores máximos absolutos (assumidos aqui em dias de precipitação) devem, segundo o mesmo artigo, ser comparados com o dobro do valor limite (VLE-DRA). Efectuou-se, também, a comparação dos resultados obtidos de concentração na descarga com as normas de utilização da água para rega, procurando-se, deste modo, salvaguardar a situação em que as águas de escorrência do pavimento são descarregadas no solo envolvente, escorrendo e infiltrando-se, contaminando as culturas agrícolas ou a vegetação envolvente, pretendendo-se precaver não só a situação em que a drenagem do pavimento contamine efectivamente as águas utilizadas para rega, mas também como forma de qualificar o impacte das águas de escorrência nos solos envolventes,

por analogia com os requisitos estabelecidos para as águas de rega. Recorreu-se, para tal fim, aos valores máximo admissível (VMA) e máximo recomendado (VMR) constantes nas normas nacionais (Decreto-Lei nº 236/98) e às normas de rega da US-EPA.

Finalmente, de forma a salvaguardar os efeitos nas águas subterrâneas as concentrações médias anuais na descarga foram comparadas com as normas mais restritiva, VMR ou VMA, para Água para Consumo Humano (Anexo VI do Dec.Lei 236/98). Esta comparação é efectuada apenas para precaver impactes nas águas subterrâneas. A comparação com estas normas pretende precaver a situação em que a descarga de águas do pavimento para o solo constitua a única alimentação de uma fonte de água subterrânea, situação que dificilmente ocorrerá, sendo sempre de esperar a diluição por águas de infiltração de terrenos envolventes. Resulta assim numa análise claramente conservativa. No entanto, é apenas relevante a comparação da norma legal com as concentrações médias anuais, dado que os tempos de percurso no solo reduzem a importância de picos de concentração diários.

Comparando as concentrações máximas absolutas com o valor dobro do VLE-DRA, verifica-se serem esperados valores excessivos dos seguintes parâmetros, por ordem decrescente de importância – tendo em consideração a razão entre o valor estimado e o VLE-DRA e o número de situações/troços em que essa violação é esperada: SST; ferro; Óleos e Gorduras; CQO; chumbo; cádmio, cobre e níquel. Os valores excessivos de sólidos suspensos totais e ferro são esperados para todos os anos e para todos os troços, quer nas vias em projecto, quer nas vias já existentes e que permanecerão em operação. Níveis excessivos para os parâmetros óleos e gorduras, CQO e chumbo são também esperados no ano de 2022 e 2037 e para todos os troços do A4 – para todas as alternativas de traçado. Para esses três poluentes, e no ano de 2007, existem também valores excessivos, exceptuando o troço entre o nó de Fornelos e o Nó da UTAD no caso das soluções alternativas 4 e alternativa 4A. No caso das vias já existentes, e também relativamente a óleos e gorduras, CQO e chumbo, as concentrações estimadas apenas nunca são elevadas na EN313. Para as outras vias a ocorrência de níveis elevados depende da solução escolhida para o A4, tal como será discutido mais adiante. Em situação de referência (2004) os níveis de cádmio foram já estimados com valores excessivos no IP4, na EN101 a este da povoação de Teixeira, mas não na EN2 e na EN313. A descarga da A4 apresentará níveis excessivos de Cd desde 2007, enquanto nas vias existentes apenas se espera a violação do dobro do VLE-DRA em troços do IP4 e da EN101. Relativamente ao cobre (Cu), em situação de referência foram estimados níveis elevados no IP4 (Parada de Cunhos – Vila Real) e EN101 (Mesão Frio – Vila Real). Também relativamente ao cobre, na nova via (A4) são esperadas concentrações elevadas para alguns troços de algumas alternativas em 2037, enquanto nas vias existentes se esperam concentrações em violação na EN101,

desde 2007 para algumas alternativas, e no IP4, mas apenas no caso do troço Teixera – Vila Real no caso de ser escolhida a alternativa4A. Finalmente, as concentrações estimadas para níquel nunca são excessivas na A4, sendo apenas esperadas violações do dobro do VLA-DRA na EN101.

Comparando agora as máximas concentrações mensais em dias de chuvada com o VLE-DRA, verifica-se serem esperados níveis elevados para os seguintes parâmetros: SST, ferro, Óleos e Gorduras, CQO e Pb. Relativamente ao ferro e SST são esperados níveis de concentração elevadas na situação de referência (2004) e concentrações elevadas na A4 desde 2007, sendo que nas vias existentes que permanecem em operação, continuarão a existir concentrações elevadas em todas excepto na EN313. Relativamente aos parâmetros CQO, óleos e gorduras e chumbo, as concentrações calculadas para a situação de referência respeitam o VLA-DRA, embora possam ser valores muito próximos do limite, para todas as vias e troços. Caso seja implementado o projecto, as concentrações destes três parâmetros serão elevadas para algumas situações, nomeadamente na EN101 entre Teixeira e Vila Real, mas para a A4 as concentrações, embora elevadas, respeitam sempre o VLA-DRA.

Comparando as concentrações médias anuais na descarga do pavimento, em dias de chuvada, com o VLE-DRA, verifica-se que, tirando o caso dos parâmetros SST e ferro, não existem níveis de concentração elevados, sendo portanto, que as concentrações elevadas reflectem contaminações pontuais e não crónicas ou mesmo frequentes.

Os limites legais, VMA e VMR, para o uso na rega, apresentam níveis excessivos no caso dos parâmetros cádmio, crómio, zinco, cobre e níquel. As concentrações estimadas para a situação de referência (2004) são elevadas, no caso do cádmio para todas as vias consideradas, nos casos de Cr e Zn no IP4 e na EN101 (Teixeira – Vila Real), e para o Ni no IP4 e na EN101 a leste de Peso da Régua. A descarga da A4 terá violação dos limites legais para Cd – todas as situações consideradas -, crómio, zinco e cobre, enquanto que na EN101, caso se implemente o projecto, continuarão a existir violação das normas no caso do níquel.

Também comparando as concentrações estimadas com as normas US-EPA para rega, verifica-se que as máximas concentrações médias mensais em dias de chuvada na água de drenagem do pavimento podem apresentar níveis excessivos relativamente aos parâmetros cádmio, níquel, crómio, zinco, cobre e ferro dissolvido. Em situação de referência foram já estimadas concentrações elevadas de cádmio, para todas as vias, e níquel, mas apenas no IP4 no troço entre Parada de Cunhos e Vila Real. Salienta-se que os níveis de cádmio e níquel nas águas de drenagem da A4 são elevados para todas as

alternativas e troços. Também caso se implemente o projecto continuarão a ocorrer violação das normas para Ni e ferro dissolvido.

Finalmente, as concentrações médias anuais foram analisadas contra as normas para Água para Consumo Humano, sendo esperados níveis de concentração elevadas de ferro, chumbo, cádmio e níquel, sendo que as concentrações de Fe, Cd e Pb foram estimadas como elevadas para praticamente todas as situações.

A importância da situação descrita para o parâmetro SST, e também para o ferro, deve ser contudo minorada tendo em consideração que este é um parâmetro também com origem na erosão natural nos terrenos circundantes e mesmo nos taludes da via, sendo que a contribuição da poluição difusa do pavimento é insignificante face a estas duas origens. É de realçar que as descargas de poluição difusa se efectuam em períodos coincidentes com os períodos de maior actividade erosiva, contrariamente às descargas das unidades industriais, para as quais a VLE se aplica em concreto, que funcionam com descargas independentes das condições hidrológicas.

Dos elementos apresentados e analisados, conclui-se assim, nesta fase do estudo e apenas relativamente à concentração na descarga das águas do pavimento, que poderão existir problemas de contaminação pontual de CQO, óleos e gorduras, chumbo, cádmio, cobre e níquel. As concentrações elevadas são esperadas na A4, para todas as alternativas e soluções, mas permanecerão também nas vias existentes – de facto, é para a concentração na descargas da EN101 entre Teixeira e Vila Real que se esperam os valores mais elevados estimados por este estudo. Os resultados não indicam, no entanto, a existência de situações crónicas ou muito frequentes, restringindo-se às situações de máximas concentração.

IV.13.2.2.4 - Concentração no Meio Receptor

Considerações Prévias

Determinou-se, finalmente, a consequência das descargas da água de lavagem do pavimento, no aumento da concentração de poluentes nas linhas de água mais relevantes.

Em primeiro lugar seleccionaram-se as bacias hidrográficas em que se efectuam e analisam as estimativas de qualidade da água, tendo em consideração que as alterações na qualidade da água são

apenas importantes a partir de uma dada dimensão da bacia hidrográfica, a qual permite a existência dos usos previstos e a necessidade de os salvaguardar, e que deixam de ser importantes a partir da dimensão em que a diluição da carga torna os impactes não significativos. As ribeiras de menor dimensão apresentam uma dimensão demasiado pequena para que os impactes na qualidade da sua água sejam relevantes para os usos considerados. Sendo assim, foram consideradas as bacias hidrográficas no quadro seguinte. Para o cálculo da evolução anual das concentrações mensais, as cargas média anual, média mensal máxima e média mensal no mês de maior escoamento foram diluídas, respectivamente, no escoamento médio anual, no escoamento do mês de Setembro (mês em que se verifica a máxima carga) e no escoamento do mês de Janeiro, mês em que se regista o caudal mais elevado. Os caudais ou escoamentos utilizados não foram os mesmos para todas as bacias hidrográficas, procurando-se ter em consideração a variabilidade regional numa área de estudo tão extensa.

Bacia Hidrográfica	Área (km2)	Carga Mensal Max 1000 m3/mês	Carga Mensal Mês maior caudal 1000 m3/mês	Carga Anual 1000 m3/ano	Max. Carga Média por Chuvada 1000 m3/dia	Max. Carga Max por chuvada 1000 m3/dia
Ovelha	200.0	3 274.8	52 733.4	310 356	92.837	109.159
Fornelo	31.5	515.8	8 305.5	48 881	14.622	17.193
Marão	47.3	774.5	12 471.4	73 399	21.956	25.816
ribª da Póvoa	6.5	106.4	1 713.8	10 087	3.017	3.548
Corgo	466.4	1 629.1	86 831.8	428 698	34.082	54.305
Sordo	51.7	180.6	9 625.2	47 521	3.778	6.020
Albª Sordo	45.7	159.6	8 508.2	42 006	3.340	5.321
Aguilhão	48.3	168.7	8 992.2	44 396	3.530	5.624
Paúl	14.2	49.6	2 643.7	13 052	1.038	1.653
Ribª de Tourinhas/UTAD	13.0	45.4	2 420.3	11 949	0.950	1.514
Ribª da Marinheira	19.5	68.1	3 630.4	17 924	1.425	2.270
Teixeira	43.4	308.6	3 751.7	24 343	17.681	10.287
Seromenha	37.3	265.2	3 224.4	20 921	15.196	8.841

Quadro IV.13.14 – Bacias Hidrográficas Consideradas na Análise dos Impactes no Meio Receptor

De um modo conservativo assumiu-se que a carga depositada nos pavimentos em túnel contribui também para a carga poluente na bacia hidrográfica para onde se encontra a saída do túnel, de acordo

com o perfil longitudinal do traçado.

Os resultados obtidos foram comparados com as seguintes normas legais:

- Objectivos Ambientais de Qualidade Mínima para as Águas Superficiais (Valor Máximo Admissível - VMA);
- Qualidade das Águas Destinadas à Rega (Valor Máximo Recomendado - VMR e VMA);
- Qualidade das Águas Doces para Fins Piscícolas/ Salmonídeos (VMA e VMR);
- Origem para abastecimento público exigindo nível de tratamento A3, considerando-se tanto VMA como VMR.

Considera-se a Norma da Qualidade de Água (NQA) o valor mais restritivo das normas consideradas.

Convém referir, no entanto, as condições de conformidade estatística que os resultados da qualidade da água tem de cumprir para se mostrarem conformes com as normas legais de qualidade da água. Sendo assim, as águas superficiais foram consideradas em conformidade com a norma de qualidade fixada se:

- Qualidade das Águas Destinadas à Rega. Quando a totalidade dos valores respeitarem a norma;
- Qualidade das Águas Doces para Fins Piscícolas. Quando 95% das amostras respeitam as normas consideradas;
- Origem para abastecimento público. Segundo a legislação existe conformidade, quando 95% das amostras respeitarem o VMA, quando este se encontra definido, e 90% das amostras nos restantes casos. Os restantes valores não podem apresentar um desvio superior a 50% do valor dos parâmetros em questão.

Também se estimaram as concentrações máximas, de período de ocorrência inferior à média mensal. Foram calculadas a concentração máxima absoluta, resultando da divisão da máxima carga por chuvada pelo escoamento médio diário no mês em que ocorre, e a máxima concentração média mensal nos dias de precipitação, estimada pela divisão da carga média por chuvada também pelo escoamento médio diário no mês em que ocorre. As concentrações assim estimadas resultam em valores muito conservativos, na realidade difíceis de ocorrer, dado que os caudais relativamente reduzidos considerados não tomam em conta o aumento do caudal em resultado do mesmo fenómeno de precipitação que origina também a descarga poluente. São apresentados apenas a titulo indicativo não sendo correcta a comparação destes resultados com as normas legais, já que as previsões assim

efectuadas devem ser consideradas muito por excesso.

Análise das Concentrações Estimadas no Meio Receptor

Comparando as máximas concentrações médias mensais com os padrões de qualidade da água consideradas, verifica-se que apenas são esperados níveis excessivos para o metal pesado cádmio. No entanto, apenas se verifica a violação do VMR para Águas Doces Superficiais Destinadas à Produção de Água para Consumo Humano, sendo que se atinge o VMA para o mesmo uso apenas numa linha de água de pequena dimensão, a ribeira de Bandugem, e não se espera em nenhum caso a violação do VMR para Rega e do VMA para os Objectivos Ambientais de Qualidade Mínima para as Águas Superficiais.

As concentrações de chumbo, embora também elevadas, aproximam-se, mas não excedem, os valores limite estabelecidos. Sendo assim, para facilitar a análise dos resultados apresenta-se de forma gráfica, e para cada bacia hidrográfica individualmente, a concentração máxima mensal de cádmio, tal como prevista pelo modelo utilizado, sendo este utilizado como o indicador dos impactes na qualidade da água. Relembramos que as linhas de água de maior dimensão na área em estudo são o rio Marão, o rio Ovelha, o rio Sordo, e o rio Corgo. Sendo que a única linha de água utilizada para abastecimento público é o rio Sordo. É também na várzea desta linha água que se localizam as principais áreas agrícolas e de regadio da área em apreço.

Ribeira da Póvoa: A solução 3 do traçado é a única que drenará para a ribeira da Póvoa, afluente do rio Marão. Esta é uma linha de água onde, até à data não existem fontes poluidoras significativas, excluindo as povoações de Póvoa, Fervença, Granja e Cimo da Vila, não sendo afectada, nomeadamente por descargas das vias consideradas na situação de referência. Embora as concentrações sejam bastante elevadas, excedendo o VMR para abastecimento de consumo humano (Águas Doces Superficiais Destinadas à Produção de Água para Consumo Humano), dada a sua pequena dimensão e importância limitada para o uso da sua água, consideraram-se os impactes negativos, gerados pela solução 3, de significância média.

.

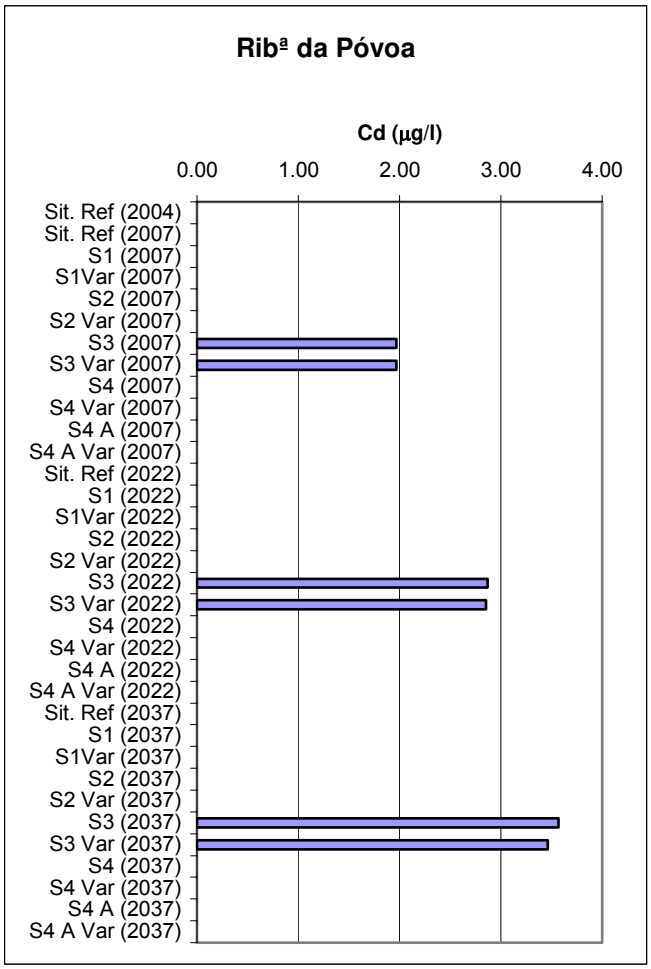


Figura IV.13.14 – Concentrações de Cádmio Estimadas para a Ribeira da Póvoa

Rio Marão: Este meio hídrico será afectado por todas as soluções alternativas em estudo, embora apenas no caso das soluções 2 se exceda o VMR para abastecimento de consumo humano – e apenas em 2037. O IP4 originava já em situação de referência concentrações de cádmio da ordem de 30 µg/l, situação que permanece mais ou menos inalterada com as soluções S3, S4 e alternativa 4 A , sendo que é pouco agravada com a solução S3 e melhora um pouco com as soluções S4 e S4A. As alterações mais expressivas correspondem ao caso da escolha da solução S1, em que se verifica uma melhora significativa da qualidade da água, e piora significativamente caso se venha a optar pela solução S2.

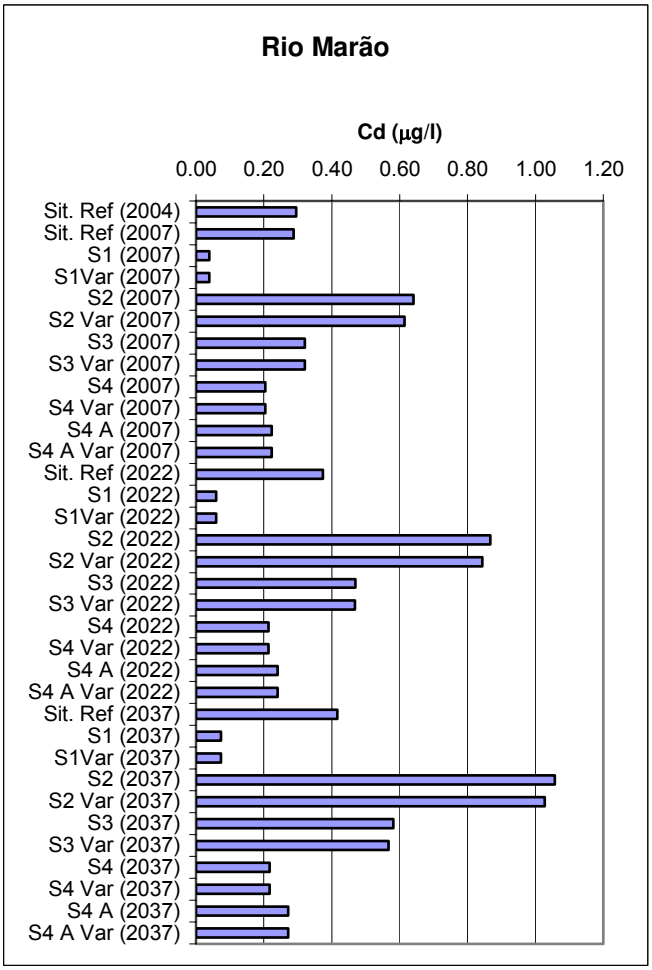


Figura IV.13.15 – Concentrações de Cádmio Estimadas para o Rio Marão.

Rio Fornelos: Todas as alternativas são responsáveis pela descarga de poluentes nesta bacia hidrográfica, tal como, de resto, já ocorria na situação de referência. No entanto, a sua repercussão é diferente. As soluções S1 e S2 baixam ou mantêm os níveis já existentes na situação de referência, facto que constitui um impacte positivo, embora pouco significativo. No caso das restantes soluções (S3, S4 e 4A), os níveis nesta bacia hidrográfica aumentam significativamente, sendo que no caso da solução S3 será mesmo de esperar a violação do VMR para abastecimento de consumo humano, a partir de 2022.

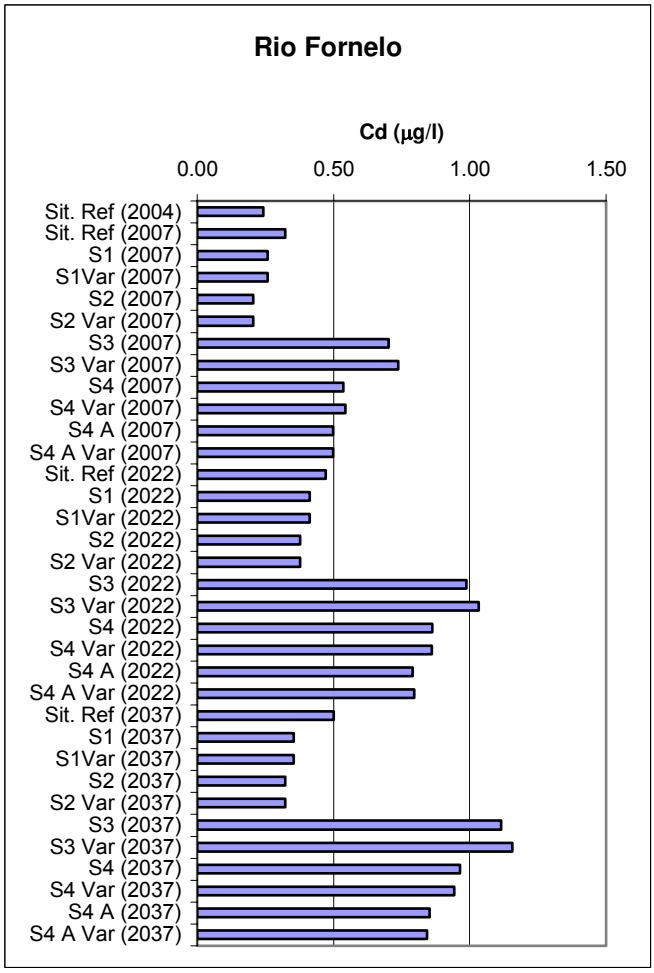


Figura IV.13.16 – Concentrações de Cádmio Estimadas no Rio Fornelos

Rio Ovelha: Para esta linha de água, que apresenta a segunda maior dimensão de bacia hidrográfica, imediatamente a seguir ao rio Corgo, os níveis de concentração resultantes da implementação do projecto, no seu inicio, não diferem muito dos calculados para a situação de referência. As concentrações resultantes da solução 4 e alternativa 4A são da mesma ordem de grandeza dos que foram estimados para a situação referência, pelo que estas duas soluções devem ser consideradas indiferentes. As concentrações estimadas para as soluções 1, 2 e 3 aumentam em resultado do projecto, sobretudo a solução 2. As emissões estimadas situam-se bastante inferiores aos limites mais restritivos, o que reduz o significado dos impactes identificados.

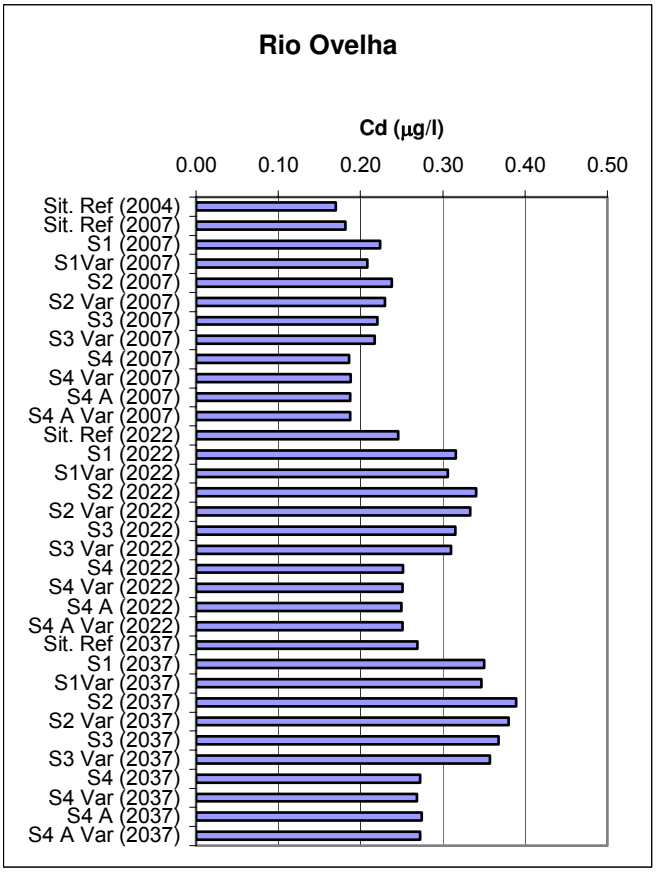


Figura IV.13.17 – Concentrações de Cádmio Estimadas para no Rio Ovelha

Ribeira de Bandugem: A situação prevista para esta linha de água é semelhante à que foi já referida para a ribeira da Póvoa, só que no caso desta bacia hidrográfica, é a alternativa 4A a única a causar impactes nesta bacia hidrográfica, estimando-se mesmo que os níveis de concentração para o ano de 2037 igualem ou excedam ligeiramente o VMA Águas Doces Superficiais Destinadas à Produção de Água para Consumo Humano. Novamente a pequena dimensão da bacia hidrográfica determina que não sejam estes impactes considerados muito significativos[2].

[2] Tendo como objectivo a comparação das várias soluções.

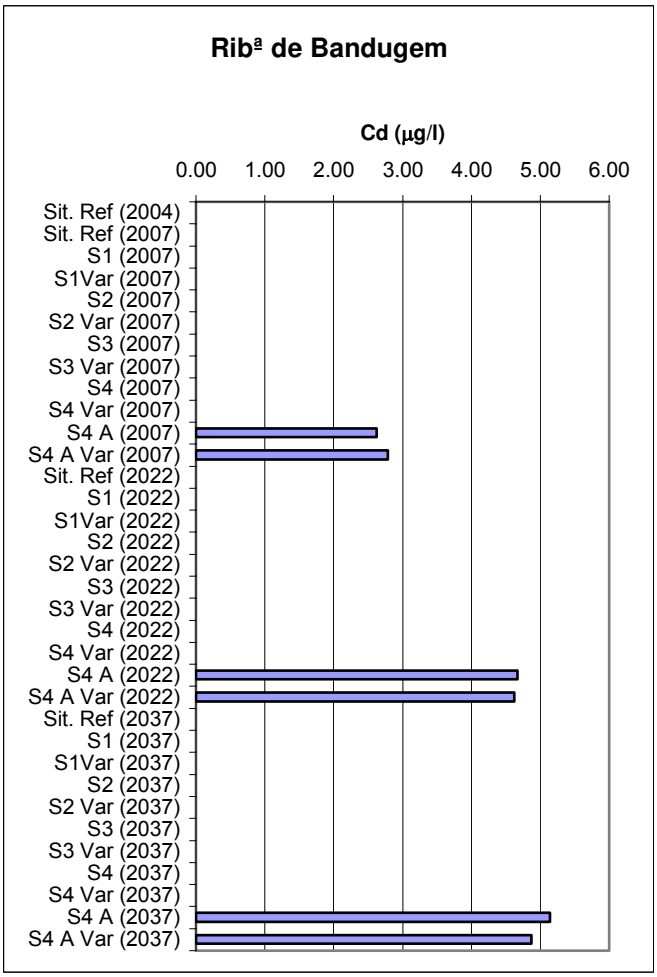


Figura IV.13.17 – Concentrações de Cádmio Estimadas para na Ribeira de Bandugem

Rio Aguilhão: As concentrações calculadas para a situação de referência situam-se abaixo do valor VMR para abastecimento de consumo humano. A solução S1 reflecte-se em impactes muito positivos, tendo em consideração a descida muito expressiva das concentrações estimadas nesta bacia hidrográfica. As soluções S2, S3, S4 e alternativa 4A, pelo contrário, causam impactes muito significativos, excedendo o VMR para abastecimento de água para consumo humano.

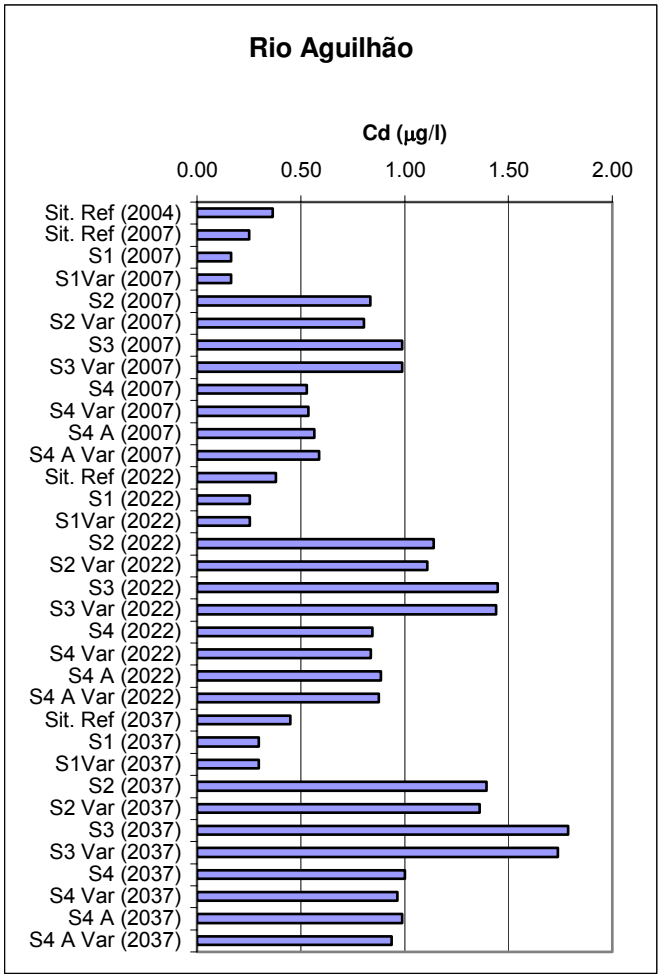


Figura IV.13.18 – Concentrações de Cádmio Estimadas para no Rio Aguilhão

Rio Sordo e albufeira do Sordo: Os impactes na qualidade de água nesta bacia hidrográfica devem ser valorizados tendo em consideração o aproveitamento de água na barragem e albufeira situada no seu troço terminal, e tendo em consideração que já na situação de referência se estimavam níveis elevados de concentração, bastante acima do VMR para abastecimento de água para uso humano. Verifica-se que, excepto para a solução S1, as concentrações estimadas na secção da albufeira do Sordo decrescem relativamente àquelas estimadas na situação de referência, permanecendo, no entanto acima do VMR, pelo que devem ser considerados impactes pouco significativos.

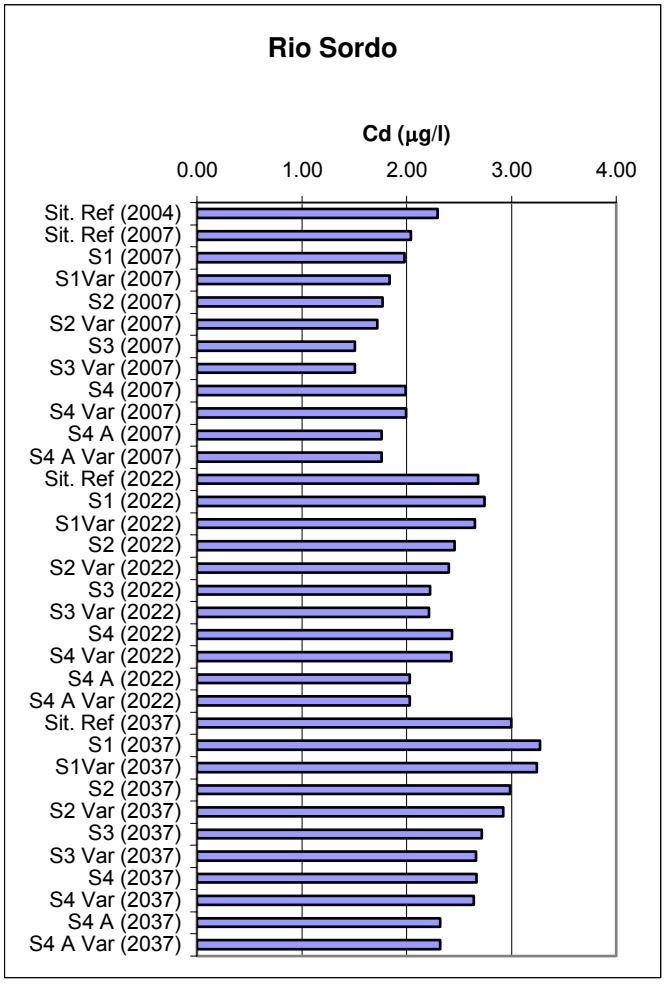


Figura IV.13.19 – Concentrações de Cádmio Estimadas para no Rio Sordo

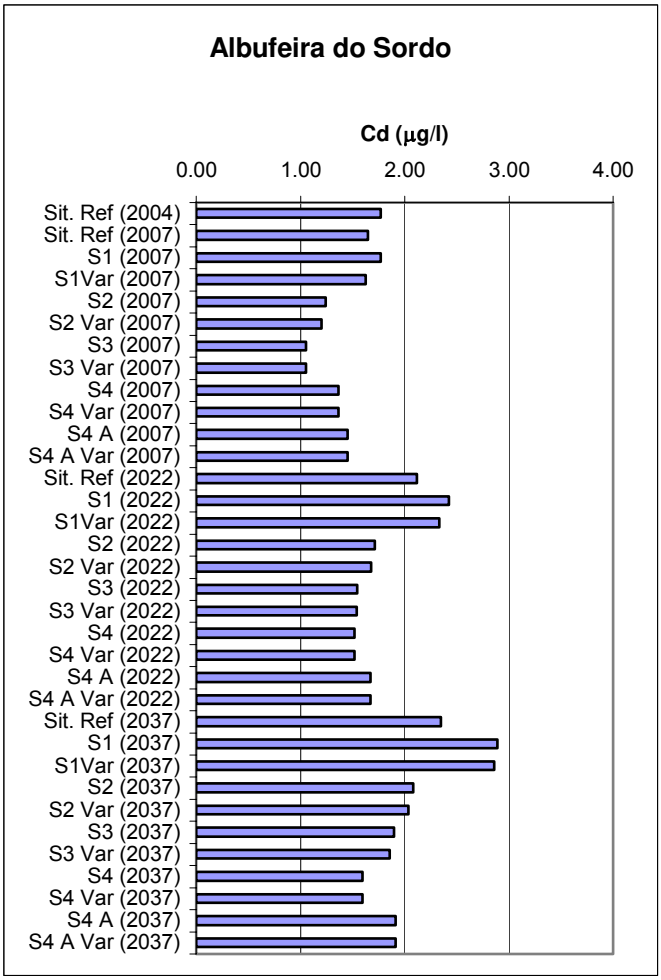


Figura IV.13.20 – Concentrações de Cádmio Estimadas para a Albufeira do Sordo

Ribeira de Marinheiras: Para esta bacia hidrográfica de menor dimensão verifica-se a mesma situação já descrita no caso das ribeiras da Póvoa e de Bandugem, sendo as concentrações originadas apenas no caso da solução 1.

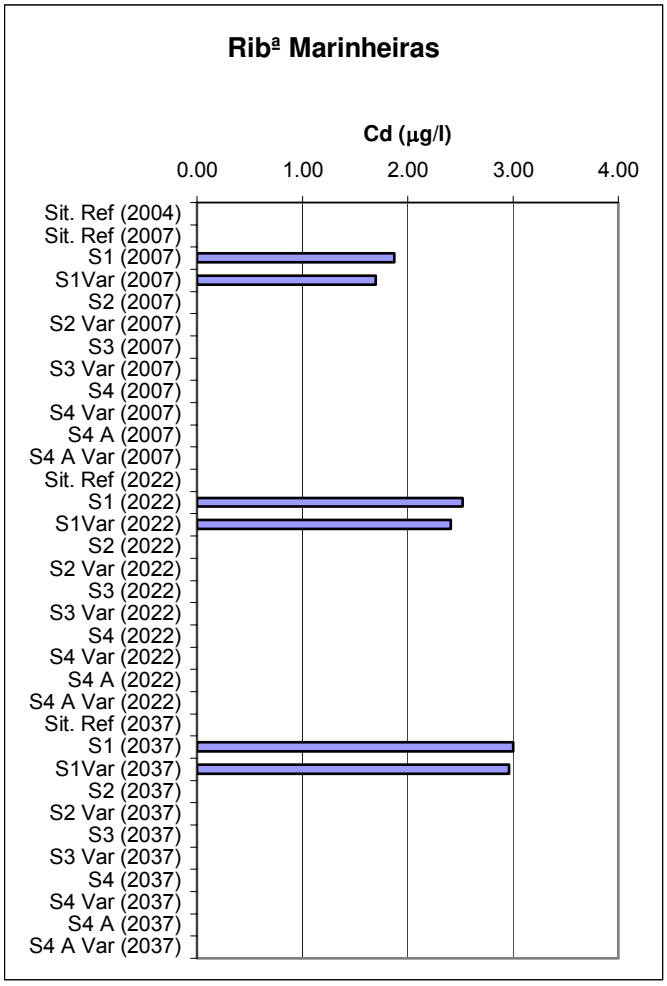


Figura IV.13.21 – Concentrações de Cádmio Estimadas para a Ribeira de Marinheiras

Ribeira das Tourinhas: Os impactes nesta ribeira ocorrem apenas de forma significativa no caso das soluções alternativas em que a ligação ao IP3 ocorre a norte, isto é para a alternativa 2 B, em que se verifica mesmo a violação do VMR para abastecimento de água para consumo humano. Verifica-se que as concentrações decrescem face às calculadas para a situação de referência, no caso das soluções S1, S2, S3, S4 , de uma forma muito significativa. No entanto, os impactes positivos foram considerados pouco significativos dado que esta ribeira se situa numa zona já urbanizada, pelo que as alterações na carga poluente das vias rodoviárias perderá certamente importância.

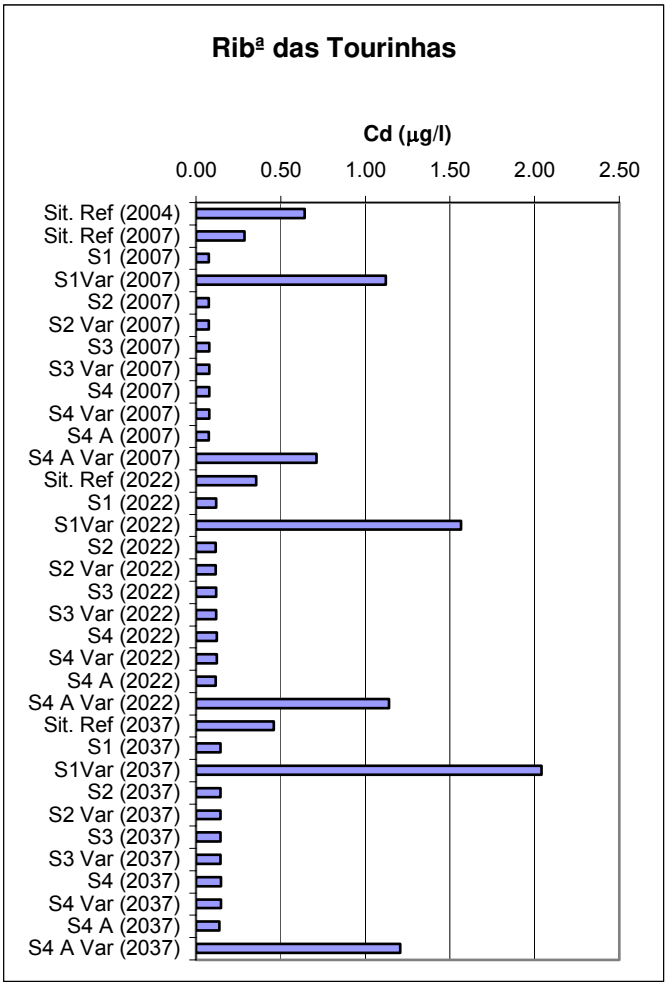


Figura IV.1.3.22 – Concentrações de Cádmio Estimadas para a Ribeira das Tourinhas

Ribeira do Paúl: Os níveis de concentração na situação de referência eram já elevados, sobretudo em consequência da EN313, excedendo o VMR para abastecimento de água para consumo humano. No entanto outros projectos, que não a A4, levariam já à redução da carga e das concentrações resultantes em 2007 (projecção da situação de referência na ausência de projecto). A escolha das soluções 3 e 4 resulta na redução significativa das concentrações, que passam a respeitar o VMR, pelo que os impactes para essas duas soluções devem ser considerados muito significativos[3]. De forma oposta, a escolha das soluções S1 e das soluções S2 acresce as concentrações, piorando a situação de violação do VMR e constituindo impactes muito significativos.

[3] Contrariamente à ribeira das Tourinhas esta não é uma bacia hidrográfica de carácter urbano.

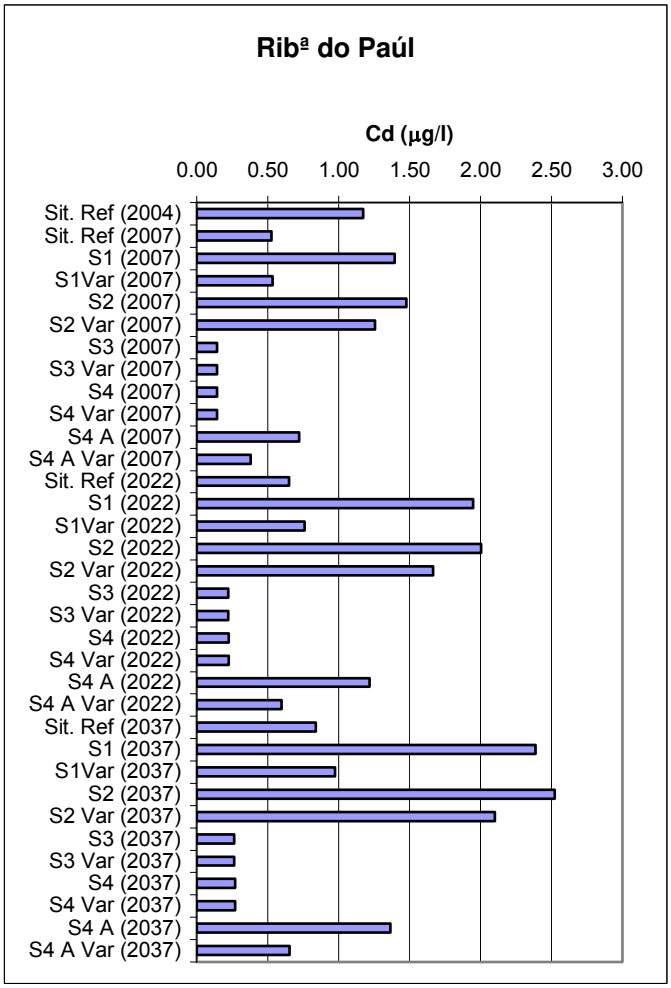


Figura IV.13.23 – Concentrações de Cádmio Estimadas para a Ribeira do Paul

Rio Corgo: os impactes nesta linha de água são pouco importantes, no que respeita aos resultados deste projecto, tendo em consideração a grande dimensão da bacia hidrográfica[4]. Os impactes são pouco significativos.

[4] De salientar que parte das fontes poluidoras, na parte montante da bacia, não ponderam ser quantificados neste estudo

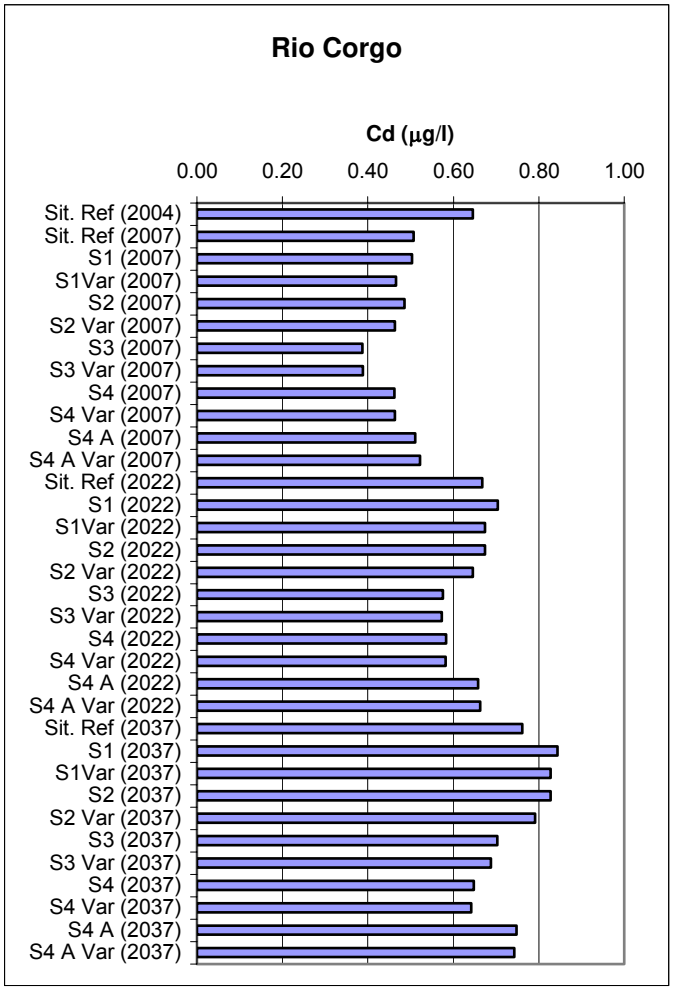


Figura IV.13.24 – Concentrações de Cádmio Estimadas no Rio Corgo

Rio Teixeira: As soluções S4 e alternativa 4A são as que mais afectam a carga poluente e as concentrações de poluentes nesta bacia hidrográfica, podendo-se mesmo exceder o VMR para abastecimento de água para uso humano em 2037. Os impactes destas duas alternativas devem ser considerados muito significativos.

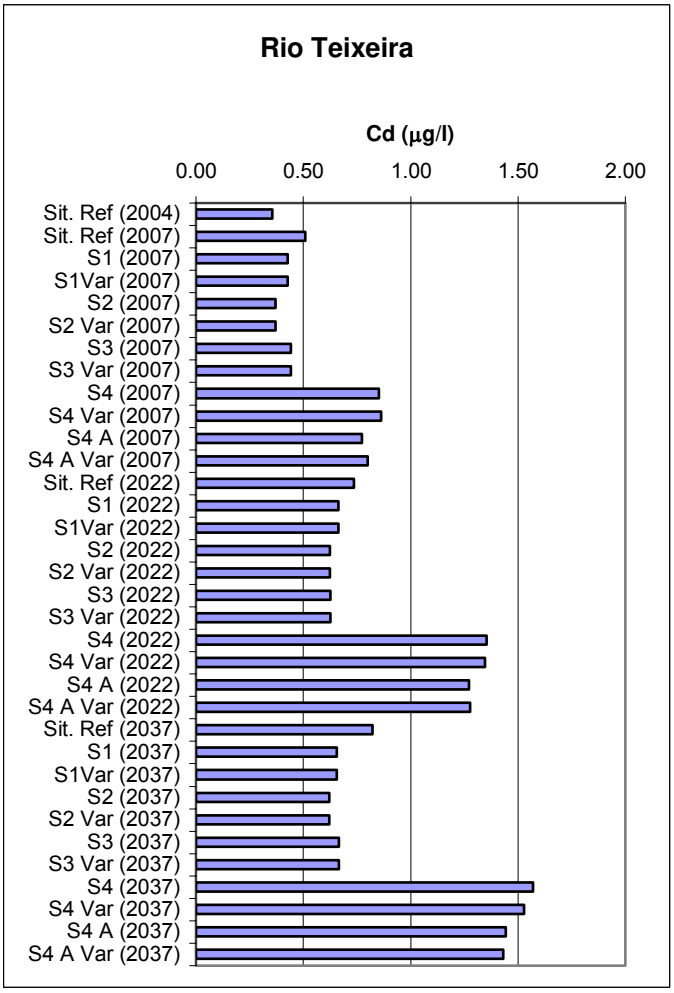


Figura IV.13.25 – Concentrações de Cádmio Estimadas no Rio Teixeira

Rio Seromenha: a situação é semelhante à já descrita para as ribeiras da Póvoa, de Bandugem e Marinheiras, pese embora a análise se referir agora a uma bacia hidrográfica de maior dimensão. Esperam-se assim impactes significativos apenas para a alternativa4A.

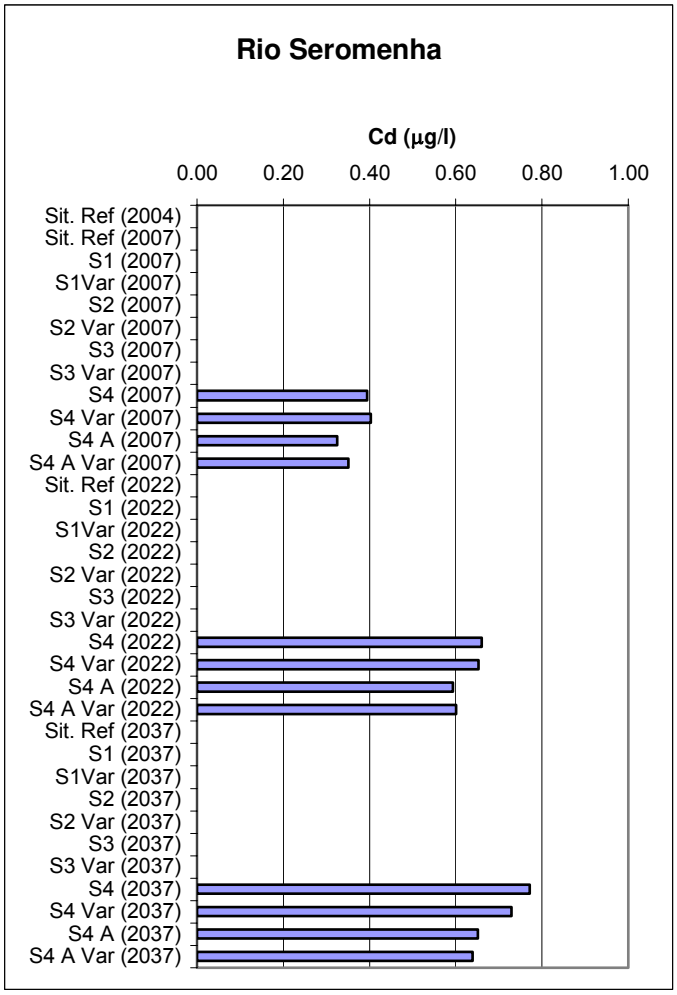


Figura IV.13.26 – Concentrações de Cádmio Estimadas no Rio Seromenha

IV.13.2.2.5 – Conclusão

Em primeiro lugar importa salientar que, comparativamente a outros projectos, os impactes das descargas das águas superficiais são relativamente pouco importantes. Tal situação deve-se aos níveis de tráfego previstos e à dimensão das linhas de água atravessadas, que têm, de uma forma geral, capacidade de diluição das cargas contaminantes. No entanto, e de forma relativa, procurou-se estabelecer uma categorização dos impactes gerados por cada solução nas bacias hidrográficas, atribuindo-se um sentido, consoante a solução de traçado resulte numa redução ou num aumento da carga afluente à bacia hidrográfica, e uma significância, cujo estabelecimento tem em consideração: (1)

aumento percentual das concentrações na linha de água[5]; (2) relação dos valores com os limites legais, nomeadamente os estabelecidos para o cádmio; (3) nível de qualidade da água actualmente existente na bacia hidrográfica – inferida também pelas fontes poluidoras existentes e (4) pela importância dos usos possíveis na bacia hidrográfica, a qual depende também da sua dimensão. Estão assinaladas a negrito as bacias de maior dimensão.

Bacia	Sit. Ref	S1	2B	S2	2A	S3	3 A	S4	S4A
Póvoa	**Não**	-	-	-	-	S	S	-	-
Marão	sim	MS	MS	S	S	-	-	-	-
Fornelo	sim	-	-	pS	pS	. MS	. MS	. MS	. MS
Ovelha	sim	. S	. S	. S	. S	S	. S	-	-
Bandugem	**Não**	-	-	-	-	-	-	-	. S
Aguilhão	sim	MS	MS	. MS	MS	MS	. MS	. MS	MS
Albª Sordo	sim	-	-	pS	pS	pS	pS	pS	pS
Sordo	sim	-	-	pS	pS	pS	pS	. pS	. pS
Marinheiras	**Não**	. S	. S	-	-	-	-	-	-
Tourinhas	sim	S	. MS	S	S	S	S	. MS	S
Paúl	sim	. MS	S	. MS	. MS	MS	MS	MS	S
Corgo	sim	pS	pS	pS	pS	pS	pS	pS	-
Teixeira	sim	-	-	-	-	-	-	. MS	MS
Seromenha	**Não**	-	-	-	-	-	-	. MS	. MS

MS – Impacte positivo Muito Significativo; S - Impacte positivo Significativo; pS – Impacte pouco significativo; MS – Impacte Negativo muito significativo; S – Impacte Negativo Significativo; ; pS – Impacte Negativo pouco Significativo

Quadro IV.13.15 – Comparação dos Impactes nas Águas Superficiais Resultantes da Lavagem do Pavimento, Considerando a Contribuição de Todas as Vias Rodoviárias, A4 e Vias Existentes, para Cada Bacia Hidrográfica.

O Quadro IV.13.15 sintetiza o sentido e a significância dos impactes resultantes de cada solução /alternativa internalizando já os usos de água preponderantes por bacia hidrográfica, de onde se podem estabelecer as seguintes afirmações:

[5] Dado que, tendo em consideração os dados disponibilizados pelo estudo de tráfego, as estimativas efectuadas para a situação referência são referentes ao ano de 2004, enquanto as estimativas para a situação de projecto – quer para a A4 quer para as restantes vias existentes – se referem apenas a anos posteriores a 2007, a comparação é efectuada sobretudo para o ano de 2007, admitindo-se um crescimento na situação de referência semelhante ao previsto na situação de projecto.

- A solução mais favorável, escolhida por gerar o maior número de impactes positivos muito significativos, é a solução 1, sendo pouco importante se termina pelo traçado 2 ou 2B;
- Seguem-se as soluções 3 e 3A;
- As soluções 4, e alternativa 4A apresentam o maior número de impactes negativos muito significativos, pelo que devem ser consideradas as soluções mais desfavoráveis.

Em termos de águas superficiais as soluções ordenam-se do seguinte modo, ordenadas das mais favoráveis para as mais desfavoráveis:

S1 -> S3 -> S2 -> S4/4A

Não existem diferenças significativas que distingam, para os impactes originados pela lavagem do pavimento, a localização do nó com o IP3 a norte ou a Sul. De uma forma geral verifica-se mesmo que as pequenas variantes propostas não mudam os resultados face à solução base de cada solução alternativa.

IV.13.3 – COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Os impactes nos recursos hídricos ocorrem quer durante a fase de construção quer durante a fase de exploração.

Durante a fase de construção os principais impactes na qualidade das águas resultam do aumento da erosão hídrica nos terrenos mobilizados, sobretudo nos taludes de escavação e aterro, e do consequente aumento de sólidos em suspensão nas linhas de água. Este efeito, de aumento da erosão hídrica, prolonga-se para além do final da fase de construção, dada a permanência dos taludes acentuados, embora se reduza com o tempo, em função da estabilização dos taludes e da instalação de vegetação protectora.

Para todas as alternativas o aumento da erosão hídrica é minorado nas partes mais declivosas do traçado pelo uso de viadutos e de túneis extensos. No entanto, dado a fisiografia muito acentuada dos terrenos atravessados – Serra do Marão – os níveis de erosão hídrica são mesmo assim muito importantes, quando em comparação com outros traçados.

Da análise quantitativa efectuada, conclui-se apenas serem claramente mais desfavoráveis as conjugações de traçado que englobem a Solução 3 e a Alternativa 3A.

Os fenómenos erosivos assumem-se na fase de exploração como um efeito pouco significativo e não diferenciador das soluções e conjugações de traçado possíveis.

Durante a fase de construção, outros impactes na qualidade da água podem resultar da contaminação das linhas de água com materiais de construção, para ai descarregados por descuido e acidente. Podem constituir impactes significativos, mas são incertos em local e significância. São impactes evitáveis pela aplicação de correctas medidas de controle, gestão e acompanhamento dos resíduos na obra.

Os fenómenos erosivos assumem-se na fase de exploração como um efeito pouco significativo e não diferenciador das soluções e conjugações de traçado possíveis

Durante a fase de exploração os principais impactes na qualidade da água prendem-se com a lavagem do pavimento pelas águas de precipitação directa e o consequente arraste de contaminantes e metais pesados para o meio hídrico, quer para as linhas de água, quer para o solo e, eventualmente, águas subterrâneas. Os impactes na fase de exploração são os mais significativos nos recursos, tendo em consideração o seu tipo – contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

Da avaliação apresentada e tendo em conta que actualmente já existem situações de poluição em algumas linhas de água já referenciadas, devido à actual rede viária, importa enfatizar também os impactes positivos dos traçados possíveis, fazendo-se um balanço entre os impactes positivos e negativos.

Da análise do quadro IV.13.15 que sintetiza a avaliação dos impactes na qualidade das águas superficiais, tendo em atenção o seu estado actual e usos e dimensão das bacias hidrográficas conclui-se que a Solução 1 é na globalidade a que conduz a mais impactes positivos (ao nível do rio Marão e do rio Aguilhão) e menos impactes negativos nas restantes linhas de água (só se verificando impacte negativo muito significativo na Ribeira do Paul , bacia hidrográfica de dimensão mais reduzida). Salienta-se que ao nível da Albufeira do Sordo e do rio Sordo não são esperados impactes significativos. Não trará vantagens a conjugação da Solução 1 com nenhuma das alternativas possíveis (2A e 2B). A conjugação mais desfavorável será a Solução 4 + 2B.

IV.14 – SINERGIAS E IMPACTES CUMULATIVOS

IV.14.1 – SINERGIAS

Como tem vindo a ser descrito ao longo da avaliação dos impactes dos vários descritores ambientais considerados no presente EIA, os impactes de determinados descritores repercutem-se na avaliação de outros descritores. Passamos a descrever as várias associações existentes:

Impactes nos Solos e Áreas Regulamentares

O impacte na vertente dos solos repercute-se nos impactes referentes aos Recursos Hídricos, no que se reporta à erosão dos solos e arrastamento do material sólido para as linhas de água. A avaliação da quantidade de material erodido é contabilizada no capítulo dos recursos hídricos.

A erosão dos solos e suspensão de material particulado durante a fase de construção terá efeitos directos também ao nível da Qualidade do Ar durante a fase de construção.

Importa também referir que a indisponibilização de solos agrícolas apresentará efeitos negativos na Socio-ecónomia, pois afectará em alguns casos o rendimento de alguns agregados familiares, que nesta fase ainda não se encontram contabilizados.

A ocupação das áreas de REN terá também efeitos adversos na vertente da Ecologia, nomeadamente com a destruição de habitats importantes para as espécies mais sensíveis e também nos solos. Esta sinergia será mais evidente para a Solução 1.

Impactes nos Recursos Hídricos

No caso em análise não se prevê que venham a ser afectados os recursos hídricos subterrâneos, tanto mais que não foram identificadas captações com produtividade expressiva, não sendo por isso expectáveis sinergias com a vertente Socio-económica e Hidrogeologia.

O aumento da turbidez nos leitos das linhas de água e o aumento da camada de sedimentos móveis terá efeitos negativos na vertente da Ecologia, mais especificamente na ictiofauna, este efeito não será no

entanto muito significativo, pois não foram inventariadas espécies piscícolas sensíveis. No entanto as populações toupeira - de - água serão mais afectadas.

Impactes na Qualidade do Ar

Como já foi referido anteriormente a degradação da qualidade do ar durante a fase de construção terá repercussões negativas na vertente da Socio-economia, devido ao incómodo induzido pelo levantamento de poeiras, à degradação das condições de visibilidade e à acumulação de poeiras na rede viária.

Impactes no Ambiente Sonoro

Os impactes no ambiente sonoro terão um efeito sinergético com os descritores da Ecologia e com o descritor da Socio-ecónomia, o qual será mais incisivo durante a fase de construção, em particular nas áreas onde se realizará o desmonte a fogo.

O ruído e vibrações produzidos provocarão situações de stress e incomodidade nas espécies de fauna mais sensíveis podendo afectar o seu ciclo reprodutivo.

O efeito será pois negativo, e terá uma maior magnitude para a Solução 1.

Quanto à vertente da Socio-ecónomia o desmonte a fogo poderá provocar danos materiais ao nível das edificações.

Durante a fase de exploração, o aumento dos níveis sonoros terá efeitos negativos junto aos habitats mais sensíveis. Quanto à vertente socio-económica, embora sejam aplicadas medidas de minimização, a construção de barreiras acústicas, provocará uma descontinuidade visual entre os receptores sendo a solução mais desfavorável a Solução 1.

Impactes na Paisagem

Os impactes na paisagem terão um efeito directo na vertente da Socio-economia, nomeadamente através da degradação do valor cénico da envolvente e na perda de potencialidades turísticas de alguns locais, mais precisamente Pousada do Marão e em todo o vale do Marão.

IV.14.2 – IMPACTES CUMULATIVOS

Para a área em análise, foram identificados impactes cumulativos para a vertente do ar, do ruído e socio-economia, devido à rede viária existente e em construção (IP3).

É expectável que haja um acréscimo significativo das concentrações de poluentes atmosféricos gerados pela nova via devido à exploração do IP3. No entanto este fenómeno restringir-se-á a uma faixa na ordem das centenas de metros, podendo considerar-se já muito pouco significativo a um distanciamento de 500 metros do cruzamento entre as duas vias em questão. No entanto face à proximidade de zonas habitacionais em particular para a Alternativa 2B, deve ser acompanhados os níveis de concentração de poluentes na envolvente por meio e um programa de monitorização definir.

Em relação à qualidade do ar ambiente e para a fase de exploração o presente projecto apresentará impactes cumulativos com o IP3, actualmente em construção, e junto a Vila Real, Portela se for desenvolvida a Solução 2 e a Constantim se for desenvolvida a Alternativa 2B. Os volumes de tráfego esperados para o ano 2020 (ano horizonte de projecto para esta concessão) são da ordem dos 12 200 veículos por dia. Os quais acrescidos aos volumes do IP4, não alcançam os volumes observados na A1. Assim, conclui-se (com as devias reservas) que embora se verifique um impacte cumulativo negativo na envolvente do Nó do IP4 com o IP3 não é esperado um impacte significativo.

Relativamente à vertente do ruído os efeitos cumulativos com a rede viária existente já foram avaliados no descritor do Ambiente Sonoro.

Relativamente à vertente da Ecologia os impactes cumulativos já foram referenciados no capítulo da avaliação dos impactes.

Deve também ser feita referência ao impacte cumulativo que se irá verificar na paisagem, e decorrente da presença dos parques eólicos e do actual IP4, cuja artificialização da paisagem será potenciada pela introdução de novas estruturas. Este efeito cumulativo é mais significativo para a Solução 2 e reporta-se essencialmente à zona envolvente ao Vale do Marão.

Na zona do Padronelo, e em todas a localidades inseridas no vale do rio Ovelha neste troço, haverá um impacte cumulativo na paisagem devido à presença do Actual IP4 com qualquer dos corredores em análise.

Para a Solução 1 ao km 0+900 (localidade de Mosteiro) este efeito será muito evidente devido à proximidade das duas vias.

Em Variz da Santa e Pousada, a Solução 2 também apresentará efeitos cumulativos com a paisagem, mas que não terão efeitos negativos muito significativos.

CAPÍTULO V

MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

V.1 – INTRODUÇÃO

Após a caracterização da situação de referência e da identificação e avaliação dos impactes negativos e positivos previstos, decorrentes de implantação da via procedeu-se à análise para cada alternativa, de medidas de minimização dos impactes negativos mais significativos e medidas de potenciação dos impactes positivos.

V.2 – GEOLOGIA

De acordo com os principais impactes e riscos identificados no capítulo IV.3, constata-se que as principais medidas de minimização relacionadas com o descritor da geologia se reportam à fase de construção.

Durante a fase de exploração as medidas devem incidir na monitorização e manutenção das condições de estabilidade dos taludes e várias estruturas de suporte e da observação rigorosa das regras de segurança, que são de natureza essencialmente preventiva, uma vez que não se considerou haver impactes significativos ao nível de recursos geológicos.

Todos os corredores exigem estruturas de envergadura significativa relacionadas com o relevo muito acidentado e com o "ambiente geológico", como sejam muros de suporte, paredes de betão projectado, taludes de grande altura estabilizados através de banquetas, além dos inúmeros túneis de grande extensão, que dada a sua dimensão e complexidade possuem sistemas próprios de monitorização e observação, que permitem acompanhar todas as condições presentes.

Como já referido, é na fase de construção que existe o maior risco de ocorrerem desabamentos e acidentes, que poderão ter consequências muito graves.

A fase de preparação da obra deverá revestir-se de especial cuidado nos trechos em que os taludes apresentam maior altura e onde os materiais se encontram mais alterados.

De acordo com avaliação de impactes os troços que maior risco apresentam são os indicados nos quadros que se seguem e para os quais em fase de obra deverá ocorrer um acompanhamento da estabilidade dos materiais muito rigoroso, sem detrimento de outros locais de risco que se identifiquem numa fase posterior do processo. Indicam-se também a medidas de estabilização já consideradas ao nível do estudo prévio rodoviário.

Uma das medidas fundamentais para qualquer que seja o traçado a aprovar é a realização de um programa de sondagens mais detalhado, que permita identificar claramente o grau de alteração dos materiais ao longo do traçado e assim precaver e evitar situações de risco.

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Medidas de Estabilização
6+700 – 7+100	D_{SA}	33	Eventuais redes, pregagens e betão projectado
7+550 – 7+950	D_{SA} / γq	48	Eventuais redes, pregagens e betão projectado
8+050 – 8+280	D_{SA}	34	Eventuais redes, pregagens e betão projectado
9+260 – 9+470	D_{SA}	28	Eventuais redes, pregagens e betão projectado
16+430-16+850	D_E	41	Eventual betão projectado e pregagens
17+620-17+920	D_E	32	-
18+100-18+400	D_E	44	Eventual betão projectado e pregagens
18+700-19+200	D_E	42	Eventual betão projectado e pregagens
19+560-19+840	D_E	33	-
20+225-20+750	D_E / γap	22	-
**29+150-30+000*	*D_E / P_I*	*25*	*Eventuais pregagens e redes*

Notas: At - Aterros; Al - Aluviões; Co - Coluviões; Dv - Depósitos de vertente; D_{SA} - Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} - Xistos e quartzitos; O_{PA} - Xistos; O_{QA} - Quartzitos; O_{QV} - Quartzitos e conglomerados; D_E - Xistos; PI - Grauvaques e xistos; R_P - Grauvaques e xistos; γπm / γmg - Granitos.

* - quilometragem referente à solução

Quadro V.2.1 – Localização dos trechos com maior probabilidade de ocorrerem desabamentos - Solução 1

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Medidas de Estabilização
8+425 – 8+550	D_V / D_{SA}	24	3 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
8+650 – 9+020	D_V / D_{SA}	32	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
9+350 – 9+540	D_{SA} / S_{CA}	40	5 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
9+560 – 9+830	S_{CA} / O_{PA}	24	3 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
16+170-16+510	P_I / D_E	24	-
16+910-18+450	D_E	27	-
20+780-21+470	D_E	22	-
29+150-30+000	D_E / P_I	25	Eventuais pregagens e redes

Notas: At - Aterros; Al - Aluviões; Co - Coluviões; Dv - Depósitos de vertente; D_{SA} - Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} - Xistos e quartzitos; O_{PA} - Xistos; O_{QA} - Quartzitos; O_{QV} - Quartzitos e conglomerados; D_E - Xistos; PI - Grauvaques e xistos; R_P - Grauvaques e xistos; $\gamma\pi m$ / γmg - Granitos.

Quadro V.2.2 – Localização dos trechos com maior probabilidade de ocorrerem desabamentos - Solução 2

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Medidas de Estabilização
0+440 – 1+540	P_I / D_E	20	Muro TD

Notas: At - Aterros; Al - Aluviões; Co - Coluviões; Dv - Depósitos de vertente; D_{SA} - Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} - Xistos e quartzitos; O_{PA} - Xistos; O_{QA} - Quartzitos; O_{QV} - Quartzitos e conglomerados; D_E - Xistos; PI - Grauvaques e xistos; R_P - Grauvaques e xistos; $\gamma\pi m$ / γmg - Granitos.

Quadro V.2.3 – Localização dos trechos com maior probabilidade de ocorrerem desabamentos - Alternativa 2B

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Medidas de Estabilização
19+270-19+530	D_E	32	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
19+950-20+13	P_I	32	Redes
20+410-20+620	P_I	40	Redes
20+680-20+810	P_I	34	Redes
21+360-21+580	D_E	24	-
21+920-22+560	D_E	24	-
**16+170-16+510*	*P_I / D_E*	*24*	-
**16+910-18+450*	*D_E*	*27*	-
**20+780-21+470*	*D_E*	*22*	-
**29+150-30+000*	*D_E / P_I*	*25*	*Eventuais pregagens e redes*

Notas: At - Aterros; Al - Aluviões; Co - Coluviões; Dv - Depósitos de vertente; D_{SA} - Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} - Xistos e quartzitos; O_{PA} - Xistos; O_{QA} - Quartzitos; O_{QV} - Quartzitos e conglomerados; D_E - Xistos; PI - Grauvaques e xistos; R_P - Grauvaques e xistos; $\gamma\pi m$ / γmg - Granitos.

* - quilometragem referente à solução 2

Quadro V.2.4 - Localização dos trechos com maior probabilidade de ocorrerem desabamentos - Solução 3

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Medidas de Estabilização
13+300-13+870	$\gamma\pi m$ / D_{SA}	65	3 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
14+060-14+29	O_{PA} / S_{CA}	33	Eventuais redes, Betão Projectado e Pregagens
14+750-14+970	S_{CA}	50	Redes
15+600-15+940	O_{PA}	58	3 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H) e Redes
16+060-16+240	O_{PA} / O_{QA}	50	Redes
16+300-16+470	D_E	25	Redes
20+650-21+260	D_E / D_V	24	3 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)

Quadro V.2.5 – Localização dos trechos com maior probabilidade de ocorrerem desabamentos - Solução 4

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Medidas de Estabilização
21+400-21+590	D_E	52	-
22+030-22+400	D_E	24	3 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
22+750-23+250	D_E	50	-
24+870-25+120	D_E	45	-
27+590-27+700	P_I	48	Eventuais redes e Pregagens
27+750-27+950	P_I	56	Eventuais redes e Pregagens
28+060-28+430	P_I	57	Redes e Pregagens; 2 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
29+150-30+000	*D_E / P_I*	*25*	*Eventuais pregagens e redes*

Notas: At - Aterros; Al - Aluviões; Co - Coluviões; Dv - Depósitos de vertente; D_{SA} - Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} - Xistos e quartzitos; O_{PA} - Xistos; O_{QA} - Quartzitos; O_{QV} - Quartzitos e conglomerados; D_E - Xistos; PI - Grauvaques e xistos; R_P - Grauvaques e xistos; $\gamma\pi m$ / γmg - Granitos.

* - quilometragem referente à solução 2

Quadro V.2.5 – Localização dos trechos com maior probabilidade de ocorrerem desabamentos - Solução 4 (cont.)

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Medidas de Estabilização
0+930-1+220	D_E	50	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
3+150-3+330	D_E	42	4 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
3+830-4+050	D_E	48	-
4+225-4+470	D_E	24	3 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
5+290-5+810	P_I	52	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H) e Redes
5+980-6+370	P_I	40	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
6+570-6+800	P_I	72	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H) e Redes
7+440-7+610	P_I	45	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)
7+860-8+150	P_I	64	4 Paredes ancoradas no TE a 3/1 (V/H)

Quadro V.2.6 Localização dos trechos com maior probabilidade de ocorrerem desabamentos - Alternativa 4 A

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)	Medidas de Estabilização
10+160-10+310	R_P	35	-
11+380-11+420	P_I / R_P	24	3 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
11+520-11+750	R_P	42	4 Paredes ancoradas no TD a 3/1 (V/H)
11+940-12+020	R_P	48	-
12+520-12+770	P_I	43	Eventuais redes e Pregagens
12+900-14+145	P_I	36	3 Paredes ancoradas no TE e TD a 3/1 (V/H)

Notas: At - Aterros; Al - Aluviões; Co - Coluviões; Dv - Depósitos de vertente; D_{SA} - Xistos, tufitos e gnaisses; S_{CA} - Xistos e quartzitos; O_{PA} - Xistos; O_{QA} - Quartzitos; O_{QV} - Quartzitos e conglomerados; D_E - Xistos; PI - Grauvaques e xistos; R_P - Grauvaques e xistos; $\gamma\pi m$ / γmg - Granitos.

Quadro V.2.6 Localização dos trechos com maior probabilidade de ocorrerem desabamentos - Alternativa 4 A (cont.)

No que se refere aos trabalhos de escavação com recurso a desmonte a fogo deve haver um particular cuidado na definição do plano de fogo e nas cargas a aplicar. Assim é importante definir zonas com características relativamente homogéneas e contínuas no que se refere ao estado de alteração e fracturação, permitindo uma utilização adequada da técnica de "pré-corte". Esta técnica é fundamental para garantir o corte do talude de forma correcta e de acordo com a geometria preconizada, diminuindo-se os trabalhos de regularização da face dos taludes.

Além da definição criteriosa de um plano de fogo adequado, a sua rigorosa aplicação em obra deve ser um dos cuidados essenciais, pois a aplicação de cargas superiores às definidas no plano com o objectivo de acelerar a progressão dos trabalhos nas frentes de trabalho, pode provocar a descompressão do maciços e originar situações de desabamento, perfeitamente evitáveis e em locais não previstos.

A observação rigorosa de todas as normas de segurança e correcta implementação e execução em obra serão as principais medidas de minimização/ preventivas a implementar.

Relativamente aos destino final a dar aos materiais excedentes provenientes das escavações, o destino mais adequado seria a sua valorização através da sua aplicação em outras obras de construção civil, uma vez que à partida possuem boas características para tal.

Dados os volumes significativos em causa, é essencial que antes do início da obra esteja perfeitamente definido o/os destinos finais. Este aspecto deverá ser alvo de estudo específico, para avaliação da viabilidade económica e ambiental da sua aplicação.

Embora se perspective, que o depósito destes materiais, constitua um problema de difícil resolução face às áreas necessárias e à falta de disponibilidade das mesmas, os materiais sobrantes poderão utilizados na modelação final e recuperação final de pedreiras, no reforço de pavimento de caminhos florestais, acessos aos parque eólicos ou em obras municipais dos vários municípios interceptados e limítrofes.

Os locais de depósito que se venham definir devem ser alvo de um estudo ambiental e projecto de integração paisagista específicos, que se adeqúem em termos de modelação final ao relevo e à flora climácica envolvente.

As zonas de depósito devem situar-se sempre fora da área inserida na Rede Natura, áreas de REN, áreas agrícolas, locais de elevado valor paisagístico ou perto de aglomerados habitacionais.

Relativamente aos níveis freáticos, embora não se perspectivem impacte negativos significativos nesta vertente, é essencial a correcta impermeabilização dos túneis, não só por aspectos relacionados com a própria obra em si, mas para que os níveis freáticos que se venham a afectar durante a fase de construção possam ser restabelecidos durante a fase de exploração.

Antes do início da obra deve ser implementado um estudo vibratório para os troços em túnel que "atravessem" aglomerados habitacionais e que serão:

Solução 2 – Túnel do Aeródromo km 30+088 – km 30+388
Solução 4 – Túnel de Teixeira – Localidade de Outeiro
Túnel Teixeiró – km 20 +000 – Localidade de Passos
Túnel de Vinhós I – km 25+ 900 – Justos
Túnel de Arnadelo km 31+400 – km 31+600 – localidade de Arnadelo
Alternativa 4A – Túnel da Cumeeira – km 8+600 - Localidade de Cumeeira.

A escavação dos emboquilhamentos corresponde, normalmente, a um caminho crítico na construção de um túnel. Aos emboquilhamentos estão associados, em geral, um talude frontal e dois ou mais taludes laterais.

Existem, com frequência, alguns factores que convém serem relembrados relativamente à construção dos emboquilhamentos:

1. As escavações interessam o maciço mais superficial e alterado, pelo que a estabilidade dos taludes deve ser devidamente estudada;
2. A escavação do túnel pode afectar a estabilidade dos taludes dos emboquilhamentos;
3. A escavação dos emboquilhamentos é a primeira a ser executada e ainda não houve tempo para os técnicos se habituarem ao maciço e optimizar a metodologia de escavação;
4. Historicamente, a maioria dos emboquilhamentos tem-se revelado como uma das secções do túnel mais problemática.

Para obviar, em particular, as situações descritas em 3) e 4) deve associar-se à solução de estabilização prevista, a construção em cada emboquilhamento de um falso túnel.

Na fase de projecto de execução os emboquilhamentos deverão ser objecto de estudo específico quer de estabilidade, quer de enquadramento paisagístico.

Admite-se que os taludes de emboquilhamento possam ser estabilizados com recurso a uma malha de pregagens sistemáticas, associadas à aplicação de betão projectado reforçado com fibras metálicas e ainda a dispositivos de drenagem profunda sub-horizontal. Na maioria das situações e antes de se proceder à abertura dos túneis, preconiza-se a construção de uma cortina de "enfilagens" (micro-estacas subhorizontais, ∅125, com 12 m de comprimento e afastadas de 0,40 m.), de forma a reforçar o maciço e a proteger a escavação.

Existem ainda outras medidas de carácter geral que deverão ser aplicadas e que deverão constar no programa de exploração da futura concessionária e que são as seguintes:

- Inspecção e implementação de acções de limpeza regular dos colectores de água e sistemas de drenagem no mínimo duas vezes por ano em Setembro e Abril;
- Acautelar a protecção das águas superficiais e subterrâneas, evitando derramamentos de óleos e combustíveis na fase de construção e proceder à sua imediata limpeza em caso de acidente;
- Proceder à adequada drenagem dos taludes, evitando ravinamentos e deslizamentos;

- Proteger os taludes da erosão instalado e mantendo coberto vegetal. Durante a fase de construção a sua manutenção provisória através da aplicação de biomantas ou outros materiais se necessário;
- Com o objectivo de evitar o ravinamento provocado pela circulação das águas superficiais, recomenda-se o revestimento dos taludes de aterro, com 0,15m a 0,20m de espessura de "terra vegetal" e espécies vegetais adequadas, logo após a execução dos aterros;
- No Projecto de Execução deverá ser previsto um programa de instrumentação dos aterros de maior altura e/ou com desenvolvimento significativo a meia encosta, que deverá incluir a instalação entre outros de marcas superficiais, inclinómetros e extensómetros.

V.3 – SOLOS E ÁREAS REGULAMENTARES E OCUPAÇÃO DO SOLO

Por forma a facilitar a análise das medidas de minimização propostas para a valorização dos solos, considerou-se oportuno integrar no mesmo capítulo o descritor dos Solos, das Áreas Regulamentares (RAN e REN) e ocupação e uso do solo.

Existem medidas de minimização, que se preconizam como adequadas para a protecção dos recursos mencionados em epígrafe e que são igualmente extensíveis a outros descritores.

No que se refere à localização dos estaleiros, estes devem ser, sempre que possível, colocados fora dos solos com aptidão agrícola ou com ocupação agrícola.

Também não deverão situar-se em áreas classificadas como REN, que devido às suas características ecológicas merecem protecção. Nestas áreas deve evitar-se a localização dos estaleiros e das infra-estruturas de apoio à obra.

A localização dos estaleiros carece de autorização prévia das autarquias interessadas e como tal deve ser assegurado por estas últimas, que a localização seja consentânea com os instrumentos de gestão do território em vigor.

Deverão ser asseguradas as seguintes medidas de minimização:

- Impermeabilização do solo nas áreas onde se prevê o manuseamento de materiais poluentes e geração de águas contaminadas. Estas áreas devem ter uma drenagem própria para uma fossa

estanque, para tratamento posterior. Deve ser evitado o mais possível a transferência de solos de uns locais para outros;

- Restabelecimento da vegetação o mais rápido possível, para evitar o aumento do risco de erosão e encaminhamento de material sólido para os vales e linhas de água;
- Descompactação e arejamento do solo após remoção das infra-estruturas;

- Estabelecer um programa de gestão dos estaleiros, com a monitorização de parâmetros ambientais ao longo do decorrer dos trabalhos, de modo a detectar possíveis contaminações do solo.

Em fase de obra, as zonas identificadas como sensíveis devem apresentar sinalização vertical de aviso.

- Os acessos à obra deverão estar devidamente assinalados e delimitados, privilegiando-se a passagem por zonas já descaracterizadas e longe das habitações existentes.

- As zonas de empréstimo e depósito, características deste tipo de obra, devem ter em conta as condicionantes já identificadas e estar bem demarcadas e delimitadas, desde o inicio da obra. Como já referido no descritor da geologia a escolha de zonas de depósito dentro da área em análise afigura-se uma questão delicada em termos ambientas. A escolha destas áreas tem que ser objecto de estudo ambiental e de viabilidade económica específico.

- A vegetação de origem deve ser logo reposta nas zonas de empréstimo de modo a evitar processos de erosão acelerados.

- Durante a fase de construção, o revestimento dos taludes deve ser realizado com a maior brevidade possível, por forma a evitar o arrastamento de materiais sólidos para as linhas de água. Este revestimento deverá ser desenvolvido ao nível do projecto de integração paisagística, recorrendo a espécies climácicas, (que se encontram especificadas nas medidas de minimização da ecologia e paisagem) e a geogrelhas para melhorar a estabilidade dos taludes.

Na construção dos viadutos deve assegurar-se, que não há encaminhamento de material sólido para as linhas de água, através da colocação de barreiras físicas, podendo ser utilizadas fardos de palha.

V.4 – AMBIENTE SONORO

V.4.1 – FASE DE CONSTRUÇÃO

Para esta fase e tendo em conta que ainda não está definida a localização exacta dos estaleiros, o tipo e número de máquinas presentes, apresentam-se em seguida algumas recomendações de carácter geral.

Os impactes no ambiente sonoro de uma forma geral sentem-se até uma distância de 300 m de distância da plataforma, onde decorrem as actividades, à excepção do desmonte a fogo que é sentido a distâncias superiores. A distância de 300 m é meramente indicativa, podendo variar de acordo com os acidentes de terreno, condições atmosféricas e revestimento do solo.

Durante esta fase deverão ser cumpridos os limites definidos no nº3, do artigo 4º, do Decreto-Lei nº 292/2000, de 19 de Novembro.

A exigência do cumprimento destes limites poderá ser dispensada por despacho fundamentado do Ministro das Obras Públicas, Transportes e Habitação, a obter pelo Dono de Obra, de acordo com o definido no nº 6, do Artigo 9º do referido decreto. O exemplar do despacho ministerial, eventualmente obtido, deverá ser afixado nos estaleiros.

Os estaleiros deverão estar o mais afastado possível das habitações, de forma a proteger estas populações das actividades mais ruidosas provocadas pelos trabalhos nos estaleiros.

De qualquer modo, toda a maquinaria presente em obra deverá ter informação técnica relativa ao nível sonoro produzido, devem estar em dia todas as manutenções e inspecções, de forma a garantir que o equipamento presente se encontra nas condições óptimas de funcionamento, não produzindo níveis sonoros acima do estipulado. A maquinaria de apoio à obra (móvel e imóvel) deverá possuir a certificação da classe de nível da potência sonoro emitida.

Deverão, ainda, ser utilizados veículos e maquinaria de apoio à obra projectados de modo a evitar e controlar a emissão de níveis que gerem ruído, tendo em conta o definido no Decreto-Lei nº 76/2002, de 26 de Março relativo aos limites de nível de potência sonora.

V.4.2 – FASE DE EXPLORAÇÃO

V.4.2.1 – Objectivo

O objectivo das medidas de minimização propostas é dar cumprimento ao Decreto-Lei nº 292/2000, ou seja, garantir que para as zonas afectadas e classificadas como sensíveis, o nível máximo de ruído admitido, seja inferior a 55 dB(A) para o período diurno e inferior a 45 dB(A) para o período nocturno, nas zonas classificadas como mistas o nível de ruído admitido, seja inferior a 65 dB(A) para o período diurno e inferior a 55 dB(A) para o período nocturno.

V.4.2.2 - Tipo de Medidas de Minimização

As medidas de minimização do ruído preconizadas para os projectos rodoviários podem consistir na implementação de barreiras acústicas artificiais ou naturais, ajuste de traçado e aplicação de pavimento poroso com características absorventes.

Quanto ao tipo de barreira, reflectora ou absorvente, salienta-se que são preconizadas barreiras absorventes sempre que existem edificações do lado oposto ao da instalação da barreira, ou quando são colocadas barreiras dos dois lados da via, ou ainda, quando exista um talude do lado oposto. Tal é devido à necessidade de eliminar o nível sonoro produzido pela fonte imagem porque quando dois níveis sonoros diferem em mais de 10 dB, apenas o nível de maior valor é considerado. Quando tal não ocorrer, os dois níveis são adicionados, verificando-se para níveis de igual valor um resultado superior em 3 dB.

Em consequência, para a situação de uma fonte sonora frente a uma barreira reflectora, verificar-se-á num receptor situado no lado oposto da via onde está a barreira, um nível sonoro resultante da fonte real adicionado ao da fonte imagem.

No caso das barreiras acústicas preconizadas em materiais absorventes poderá ser equacionada a inserção de painéis em material acrílico extrudido numa área inferior a 20% da área total da barreira. Estes painéis não devem comprometer o comportamento acústico da barreira no seu total, contribuindo, no entanto, para a integração paisagística da mesma.

Nos troços onde haja espaço disponível será sempre de privilegiar as barreiras acústicas com materiais terrosos sobrantes, que proporcionam um melhor enquadramento paisagístico e é um destino final adequado , contribuindo para a resolução parcial do problema do excesso de materiais.

Relativamente ao tipo de pavimento a implementar como medida de protecção acústica importa salientar que existem duas possibilidades tecnicamente viáveis, que importa analisar. Assim, os ensaios e estudos e têm vido a ser desenvolvidos apontam para que os pavimentos drenantes como os pavimentos executados com betume-borracha, conduzem a níveis de ruído provocado pela passagem de tráfego, inferiores aos que se verificam com pavimentos flexíveis tradicionais.

Importa ainda referir que, no caso em análise, uma eventual solução com pavimento drenante, parece apresentar três inconvenientes fundamentais, a saber:

a) – Pelo facto de a região ser propícia à ocorrência de geadas, é de admitir que possa vir a ser comprometida a rugosidade do pavimento, pelo preenchimento dos vazios com gelo, diminuindo substancialmente o atrito mobilizável e portanto a resistência à derrapagem
b) – A alternância gelo-degelo da água intersticial, pelas variações volumétricas que lhe são inerentes, poderá comprometer a durabilidade do pavimento, causando fenómenos de fendilhação prematuros.
c) – É conhecido o fenómeno de, para baixas velocidades, os pavimentos drenantes implicarem maiores distâncias de travagem, uma vez que, dada a sua elevada porosidade, é menor a superfície de contacto pneu / pavimento.

Refere-se ainda a necessidade de acondicionar acusticamente os geradores de emergência previstos para os túneis será também necessário o tratamento acústico das juntas de dilatação dos viadutos, junto às zonas habitacionais.

V.4.2.3 - Identificação dos Locais a Proteger

De acordo com a avaliação dos impactes realizada e apresentada no Capítulo IV.6, deverão ser adoptadas medidas de minimização nos locais, onde foram identificados impactes negativos muito significativos, e que se encontram indicadas nos Quadros IV.5.2 a IV.6.14. No Quadro IV.5.15 encontram-se também identificados os locais, em que numa fase posterior (Projecto de Execução) o

projecto de medidas de minimização acústica terá que contemplar outras vias rodoviárias além do novo IP4.

V.5 – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO NA ECOLOGIA

Existe um conjunto de medidas minimizadoras e correctivas que podem atenuar os efeitos negativos do projecto em estudo, protegendo um pouco as comunidades faunísticas e florísticas, tanto na fase de construção como na fase de exploração. Devem ser implementados cuidados especiais para os habitats prioritários, passando pela elaboração cuidada e específica de parte do projecto que atinge estes habitats.

V.5.1 – FLORA

De acordo com os impactes descritos nos capítulos anteriores apresentam-se de seguida algumas medidas de prevenção que contribuem para a minimização desses impactes relativamente à flora.

V.5.1.1 – Fase de Construção

V.5.1.1.1 – Fase Prévia da Construção

- Projecção da instalação dos estaleiros e vias provisórias de acesso, reduzindo estas ao estritamente necessário e evitando as Áreas Sensíveis referidas neste estudo. Para este efeito devem ser preferidas as zonas de plantação de resinosas, eucalipto, acácias ou agrícolas em última hipótese, já que estas últimas, apesar de poderem ter um elevado valor para a fauna, apresentam uma rápida capacidade de recuperação;
- Definir com exactidão as áreas de empréstimo e/ou deposição de inertes. Evitar que estas zonas coincidam com Habitats Naturais, Galerias ripícolas e Bosques;
- Delimitar com rigor a área expropriada, para evitar o pisoteio e a destruição desnecessária de plantas e terras;
- A localização dos poços de ataque dos túneis deverá ser avaliada antes do início da obra.

VI.5.1.1.2 – Fase de Construção

- A remoção da vegetação deve ser efectuada apenas na área de implementação das novas faixas da rodovia, sendo de evitar afectação de áreas adjacentes onde não se venham a efectuar trabalhos.
- Nas linhas de água, nas áreas de Habitats Naturais e Bosques recomenda-se o planeamento cuidadoso do traçado, de forma a evitar perda de exemplares antigos, cuja destruição não é compensada de forma equivalente pela plantação de novos exemplares, que podem não conseguir vingar.
- A afectação de exemplares de sobreiro (*Quercus suber*) deve respeitar o estipulado no Decreto-Lei n.º 169/2001 de 25 de Maio.
- Todas as construções em linhas de água devem ser realizadas no mais curto espaço de tempo e com todos os cuidados de modo a evitar-se a obstrução da linha e a deposição de materiais nos seus leitos. Proceder à limpeza das linhas de água de forma a anular a obstrução total ou parcial de modo que a drenagem se efectue naturalmente.
- Na construção dos viadutos tentar evitar a destruição desnecessária de galerias ripícolas e habitats considerados sensíveis.
- No final da intervenção nas linhas de água, não devem ser deixados resíduos que afectem a sua drenagem natural. Não devem ser permitidas lavagens de equipamentos, como betoneiras ou outros, ou qualquer descarga de poluentes.
- Vedações das árvores adjacentes ao traçado que não tenham de ser abatidas, com estruturas de protecção como tapumes. A este respeito deve dar-se especial relevo aos exemplares arbóreos com alguma antiguidade e com interesse conservacionista (carvalho-roble, carvalho-negral e sobreiros) e árvores com especial interesse para a conservação (e.g. amieiros, freixos, vidoeiros, loureiros, azevinhos e salgueiros).
- As espécies autóctones da região, mencionadas na medida anterior, que se encontrem no local de implementação da via e que tenham que ser retiradas, devem ser mantidas temporariamente e aproveitadas para a recuperação de outros locais da obra, como sejam linhas de água, taludes, embocaduras de passagens inferiores, superiores, agrícolas ou hidráulicas de maiores dimensões. A escolha das espécies a utilizar deve ser consistente com as que caracterizam o biótopo específico que está a ser alvo de recuperação.
- No caso de resíduos da desmatação compostos por espécies não autóctones, ou autóctones que não sejam passíveis de reaproveitamento em acções de recuperação de habitats, deve ser assegurada a sua valorização.

- As operações de desmatação e desarborização deverão ser efectuadas imediatamente antes das intervenções planeadas, por forma a minimizar o tempo de exposição do solo a fenómenos erosivos.
- Caso os trabalhos de construção sejam efectuados durante o período mais quente do ano deverá proceder-se à aspersão hídrica da vegetação circundante, numa faixa de 50 metros. Pretende-se assim evitar ou reduzir a deposição de poeiras e materiais diversos levantados pela deslocação de maquinaria ou de outros trabalhos resultantes da construção, e também evitar o aparecimento de focos de incêndio.
- Evitar provocar danos desnecessários nas árvores, designadamente cortes e perfurações (por pregos, grampos, etc.) e pancadas.
- Deve também ser impedido o fogueamento na proximidade das árvores e os estaleiros devem ser equipados com meios de combate a fogos florestais, de forma a eliminar eventuais focos de incêndio resultantes das actividades relacionadas com a construção.
- Deve ser evitado o derrame, depósito ou acondicionamento deficiente de substâncias utilizadas na construção do empreendimento ou resultantes desta no solo ou nos cursos de água.
- No final da fase de construção deverá proceder-se à remoção de todo o equipamento utilizado e promover a recuperação das áreas imediatamente adjacentes à rodovia e que tenham sido afectadas durante esta fase.
- Nas áreas ocupadas por estaleiros ou outras infra-estruturas, deverá proceder-se à descompactação dos solos, e à sua recuperação, aproveitando camadas superiores de terras retiradas em áreas de escavação, de forma a potenciar a germinação da vegetação original.
- Na promoção da recuperação da vegetação natural das áreas intervencionadas e das passagens para fauna devem ser utilizadas espécies representativas da vegetação natural da região, preferencialmente por transplante de exemplares e não por plantação, devido ao lento crescimento da maior parte destas espécies. Para este fim devem ser utilizados, sempre que possível, os próprios exemplares autóctones recolhidos na área de implementação do traçado. A escolha de espécies arbustivas acompanhantes deve ter em conta as espécies que naturalmente lhes estão associadas na área de estudo.
- Após a desactivação, deverá proceder-se à recuperação paisagística das zonas ocupadas pelo estaleiro e vias de acesso provisório fazendo o repovoamento vegetal das zonas afectadas pela construção da rodovia, com espécies autóctones e adequadas ao biótopo:

  Para o estrato arbóreo deverão apenas ser usadas as espécies: *Quercus robur, Quercus pyrenaica, Quercus suber, Castanea sativa, Fraxinus angustifolia, Betula celtiberica, Cupressus lusitanica, Olea europaea, Arbutus unedo.*

Para o estrato arbustivo e sebes deverão apenas ser usadas as espécies: *Ilex aquifolium, Crataegus monogyna, Erica arborea, Erica australis, Erica cinerea, Erica lusitanica, Cytisus striatus, Genista florida, Arbutus unedo.*

Estas deverão ser as únicas espécies a utilizar em cortinas arbóreas e recuperação ambiental e paisagística. Qualquer necessária alteração a este elenco deverá apenas ter em conta espécies autóctones desta região.

- Onde o traçado atravessa zonas adjacentes a galerias ripícolas, sugere-se a plantação de uma cortina de vegetação em torno da mesma, com árvores como amieiros (*Alnus glutinosa*), freixos (*Fraxinus angustifolia*) ou salgueiros (*Salix* sp.) de modo a compensar o impacte provocado pela rodovia. Evitar sempre o uso de espécies alóctones.
- Sensibilização de todos os trabalhadores para estas medidas.

V.5.1.2 – Fase de Exploração

- Promover acções regulares de manutenção da vegetação junto das bermas, de modo a retirar material lenhoso que se aproxime excessivamente da rodovia e, assim, reduzir o risco de incêndio. Dado que as espécies locais sugeridas estão bem adaptadas ao clima e tipo de solos, a sua manutenção não exige cuidados especiais, passando estes principalmente pela preservação do espaço onde foram plantadas e pelo controle regular do seu crescimento.

- As bermas deverão ser verificadas periodicamente de modo a detectar e eliminar substâncias combustíveis que possam facilitar um incêndio, cuidado que deve ser redobrado nos períodos mais quentes do ano, dada a comprovada sensibilidade da área aos fogos.

V.5.2 – FAUNA

De acordo com os impactes descritos nos capítulos anteriores apresentam-se de seguida algumas medidas de prevenção que contribuem para a minimização desses impactes relativamente à fauna.

V.5.2.1 – Fase de Construção

V.5.2.1.1 – Fase Prévia de Construção

- Evitar colocar estaleiros ou vias de acesso nas imediações das zonas sensíveis devido à presença de espécies prioritárias;

- Programar a limpeza de vegetação na zona de implementação do projecto e nas áreas mais sensíveis em termos de fauna, para fora do período de reprodução dos vertebrados que nela criam, especialmente no que se refere à avifauna e mamíferos, aconselhando-se o período de Julho a Fevereiro para esse efeito.

V.5.2.1.2 – Fase de Construção

- Todas as construções em linhas de água devem ser realizadas no mais curto espaço de tempo e com todos os cuidados de modo a evitar-se a deposição de materiais nos seus leitos. Proceder à limpeza das linhas de água de forma a impedir a sua obstrução e de modo a que a drenagem se efectue naturalmente. Esta medida é especialmente importante devido à presença de populações de toupeira-de-água;
- Evitar a total ou parcial obstrução de linhas de água. Deste modo dever-se-á evitar o desvio, regularização ou interrupção de qualquer linha de água, pois todas as linhas de água, mesmo as temporárias, por se localizarem nas zonas de menor cota relativamente ao relevo constituem faixas de terreno ao longo das quais os animais tendem a deslocar-se;
- Começar os trabalhos de terraplanagem logo que os solos se encontrem limpos evitando a repetição de acções sobre as mesmas áreas e comunidades;
- Sempre que necessário o abate de árvores, verificar se não são afectadas espécies ou abrigos instalados nos seus ramos ou em cavidades do tronco, como aves nidificantes ou tocas de mamíferos e répteis. A verificar-se a presença de espécies de Fauna a remoção das mesmas deverá ser efectuada por um profissional especializado.

- Colocação de cortinas de árvores ao longo da via nas áreas designadas como sensíveis para a Fauna. Nestas cortinas de vegetação arbórea e arbustiva deverão ser exclusivamente utilizadas as espécies vegetais autóctones já preconizadas para o efeito nas medidas minimizadoras da Flora. Estas cortinas servem de barreira levando as aves elevar a altura de voo para sobrevoar as árvores aquando do atravessamento da estrada, evitando assim o seu atropelamento. Estas barreiras podem também vir a atenuar o atropelamento de morcegos;
- Uma vez que os mamíferos se deslocam naturalmente ao longo de vales, de galerias ripícolas e áreas com maior densidade de vegetação arbórea e arbustiva, maximiza-se a utilização das passagens e reduz-se o impacte da via se se proceder ao incremento da vegetação nas áreas onde se pretende conduzir os animais para passagens de atravessamento, diminuindo assim o seu risco

de atropelamento. A escolha das espécies a serem utilizadas deve respeitar a vegetação natural da região e do biótopo a ser promovido, de acordo com o já mencionado para a Flora e Vegetação.

- A via será vedada em toda a sua extensão. A presença de espécies como o corço e o lobo-Ibérico faz com que as características das redes sejam de extrema importância, especialmente nas áreas de ocorrência conhecida, de forma a evitar a sua mortalidade. A rede deverá ter cerca de 2 metros de altura e nos primeiros 50 cm de rede a distância entre os fios horizontais deverá ter apenas 5 cm, seguido de 60 cm onde a distância entre os fios horizontais será de 10 cm, 30 cm com uma distância de 15 e por fim 60 cm com uma distância de 20 cm, de modo a impedir eficientemente a passagem de mamíferos de pequeno, médio e grande porte. A distância vertical da malha da rede deve ser de 15 cm. Os fios devem ter um diâmetro> 2,5 mm, em metal galvanizado ou tratado contra a corrosão. A rede deverá ser sustentada por postes metálicos, distanciando-se os de tensão 8 a 10 m e os intermédios de 3 em 3 m. A rede deverá ser enterrada em cerca de 30 cm e reforçada na sua parte inferior com uma barra metálica ou cabo, devido à presença de javalis no local;
- Como as vedações também têm um importante papel no encaminhamento da fauna para as passagens hidráulicas ou para as passagens inferiores, deverão nestes locais ser colocadas com ângulo inferior a 180º. Esta medida também é útil na diminuição de acidentes com animais domésticos.
- As vias devem apresentar permeabilidade suficiente para a passagem das espécies mais sensíveis que neste caso correspondem ao lobo-ibérico e ao corço. Esta informação foi veiculada ao projectista durante o decorrer do EIA, pelo que em situações onde, neste troço houve a opção entre viaduto ou aterro, optou-se pela realização de viadutos, mantendo-se os corredores ecológicos.
- Foram avaliadas as localizações e distanciamento entre as obras de arte projectadas que pudessem potenciar o atravessamento da fauna (viadutos, passagens inferiores e superiores). A avaliação foi efectuada por cada solução:

  <u>Solução 1</u>

  Esta solução é permeável, à excepção da área entre os kms 21 e 25. Este facto é particularmente grave pois corresponde a área de ocorrência de lobo. Uma vez que para esse troço está projectada uma passagem inferior, a PI 1.15, sugere-se a adaptação desta a passagem de fauna.

  <u>Solução 2</u>

  Esta solução é permeável, à excepção da área entre os kms 17 e 25, entre os viadutos 13 e 15. Este facto também é particularmente grave pois corresponde a área de ocorrência de lobo. Estão projectadas 5 passagens superiores, no entanto estas são pouco adequadas à

passagem da espécie, considerando-se que apenas a PS 2.13, poderá potenciar a sua passagem.

Alternativa 2A

Considera-se bastante permeável. Não se considera necessidade de nenhuma adaptação ou passagem de fauna adicional.

Solução 3

Permeável exceptuando os km 22 ao 27. Tal como nas soluções anteriores esta zona volta a coincidir com a de passagem conhecida de lobo. Das passagens superiores projectadas para este troço apenas a PS 2.13 pode potenciar a passagem da espécie, devendo por isso ser adaptada.

Alternativa 3A

Esta alternativa apresenta-se permeável não se considerando necessidade de nenhuma adaptação ou passagem de fauna adicional.

Solução 4

A solução considera-se permeável em toda a sua extensão, não se considerando necessidade de nenhuma adaptação ou passagem de fauna adicional.

Alternativa 4A

A alternativa considera-se permeável em toda a sua extensão, não se considerando necessidade de nenhuma adaptação ou passagem de fauna adicional.

- As adaptações sugeridas para potenciar a passagem das espécies nas PI e PS referidas consistem em:
  - possuir pavimento em terra ou noutro material que não implique a impermeabilização ou a alteração do impacte visual natural;
  - Ser ladeadas nas suas entradas com vegetação natural para reduzir o receio dos animais quanto ao seu atravessamento;
  - ser criados e mantidos corredores com vegetação autóctone e natural desta zona que permitam o encaminhamento da fauna para as respectivas passagens; de modo a permitir manter as características destes locais deve ser respeitado no processo de revegetação o elenco florístico original;

Uma vez que as passagens superiores deixam os animais mais expostos, não sendo tão favoráveis à utilização por parte de espécies mais sensíveis, seria pertinente considerar a construção de uma passagem superior específica para lobo nas Soluções 2 e 3, aproximadamente ao km 19+500, posteriormente à mencionada PS 2.13.

- Após a desactivação, deverá proceder-se à recuperação paisagística das zonas ocupadas pelo estaleiro e vias de acesso provisório fazendo o repovoamento vegetal das zonas afectadas pela construção da rodovia, com espécies autóctones e adequadas ao biótopo (tal como sugerido nas medidas preconizadas para a flora).
- Obrigatoriedade de assegurar que todas as medidas minimizadoras propostas estejam concluídas antes da abertura da via ao tráfego.
- Sensibilização de todos os trabalhadores para estas medidas.

V.5.2.2 – Fase de Exploração

- O substrato das passagens inferiores rurais ou das passagens agrícolas deve ser mantido em terra de modo a incentivar a sua utilização pela fauna.
- As passagens mencionadas para fauna deverão ser alvo de rigorosa e periódica manutenção, de modo a preservar as características propícias ao atravessamento da fauna (no mínimo de seis em seis meses).
- A manutenção periódica é aconselhada em todas as obras de arte previstas, uma vez que mesmo as passagens hidráulicas de menores dimensões podem ser relevantes em termos de passagem de anfíbios ou mesmo répteis e micromamíferos se não estiverem totalmente preenchidas por água.

V.6 – QUALIDADE DO AR

Como já foi dito no capítulo de avaliação de impactes ambientais, no que concerne à qualidade do ar, não são expectáveis impactes negativos significativos. No entanto, a aplicação de algumas medidas cautelares/minimizadoras, generalistas e simples, poderá reduzir ainda mais a sua magnitude.

Durante a fase de construção, é importante ter em conta os seguintes aspectos:

- Escolha de locais o mais distante possível das zonas habitadas, ou cultivadas para instalar estaleiros, parquear viaturas e depositar temporariamente excedentes;

- Delinear e colocar em prática um programa eficaz de aspersão de água no pavimento de terra batida, ao longo das faixas de construção, nos locais das obras e principalmente se os trabalhos forem desenvolvidos durante a época seca. Esta acção visa a redução significativa do levantamento de poeiras, geradas pela movimentação da maquinaria necessária à construção do projecto;

- Ter em atenção que os processos de humedecimento a implementar nas áreas descobertas deverão estar sincronizados de forma a não exceder os 15 minutos entre as duas operações;

- No caso de ser necessária a instalação de equipamentos poluentes, nomeadamente, centrais betuminosas e centrais de betão, estas devem ser providas de dispositivos de redução de emissão de poluentes e colocadas também o mais distanciadas possível das áreas habitacionais e das áreas cultivadas.

Durante a fase de exploração:

- Manter o corredor verde (faixas florestadas) nas áreas em que ele já existe e criação de novas barreiras florestadas nas zonas envolventes (nos locais em que a situação existente o permita). Esta acção deve ser tida em conta principalmente junto dos locais mais próximos de zonas habitadas.

V.7 – COMPONENTE SOCIAL

Na componente social prevêem-se impactes negativos que afectarão o quotidiano das populações locais e dos utilizadores da rede viária, durante as fases de construção e exploração da via. A eliminação total destes impactes por via da aplicação de medidas de minimização não será possível, no entanto, permitem atenuar alguns efeitos negativos e promover a aceitação do projecto por parte das pessoas afectadas.

As medidas que se preconizam de seguida são aplicáveis a qualquer das soluções analisadas.

Assim, antes do início dos trabalhos de construção deverá ser garantida a implementação das seguintes acções:

- Deverão ser colocados painéis informativos e esclarecedores sobre o projecto em causa, os seus objectivos, constrangimentos e incómodos, dando relevo ao seu carácter temporário;
- A sinalização deverá ser adequada e esclarecedora e colocada nos acessos às zonas de obra. Esta sinalização deverá ser mantida limpa e em locais bem visíveis. Para tal, preconiza-se a indicação, por parte do empreiteiro, de um responsável para esta matéria;
- A sinalização deverá, ainda, incluir contacto para o esclarecimento de dúvidas relacionadas com a obra e projecto rodoviário;
- Estes painéis deverão ter a possibilidade de instalação de placas informativas adicionais que permitam a informação atempada das populações locais sobre a duração das actividades e situações de "incomodidade", nomeadamente alterações do percurso, cortes totais ou parciais de via, cortes de energia e água, etc;
- Os painéis informativos relativamente aos cortes de energia e água, etc., deverão também ser colocados em locais públicos de frequência habitual da população (Juntas de Freguesia, cafés, igreja, etc.);
- Na rede viária existente, nomeadamente ao longo da EN101, EN15, EN2 e EN313 e nos seus acessos, deverão ser colocados painéis de sinalização de acessos alternativos, diminuindo assim o afluxo de tráfego às zonas de intervenção.

Deverá também ser criado um local de atendimento e esclarecimento do público de forma a informar as populações de aspectos referentes ao projecto.

Durante a fase de construção deverão ser garantidas as seguintes medidas:

- Evitar a instalação de estaleiros próximos dos aglomerados populacionais e habitações isoladas, equipamentos e áreas agrícolas, em particular zonas de vinha;
- Os estaleiros devem ser delimitados a fim de ser evitada a ocupação de áreas não expropriadas;
- Definir trajectos para a circulação de maquinaria pesada, por forma a evitar o trânsito desordenado e mais facilmente garantir as condições de segurança dos trabalhadores e utentes da via pública. Sempre que possível aproveitar a rede viária e caminhos existentes para os acessos à obra;
- Aplicação das medidas preconizadas nos descritores da Qualidade dos Recursos Hídricos e Ar, do Ambiente Sonoro, da Paisagem e Ocupação do Solo;
- Promover a utilização de mão de obra local;

- Programar as actividades ruidosas para o período diurno, quando estas se desenvolvem nas proximidades das zonas habitacionais. No caso de ser necessário realizar essas actividades durante o período nocturno, estas carecem da licença Especial do Ruído LER ;
- Antes de serem iniciados os trabalhos de desmonte a fogo devem ser inspeccionadas as habitações mais próximas da área de trabalho e realizado o levantamento fotográfico do estado dos imóveis se possível no exterior e interior dos mesmos, para averiguação de eventuais danos que a obra possa causar nas edificações;
- Nas zonas de travessia ou proximidade dos aglomerados populacionais (mesmos nos troços desenvolvidos em viaduto) deverá ser prestado especial atenção às actividades da obra e sua organização no tempo e espaço, no sentido de provocar o mínimo de interferência no ritmo da população;
- Se possível evitar a época das vindimas que frequentemente congestionam a rede viária local. Esta medida de minimização faz sentido caso se opte pelas soluções 3 ou 4 ou alternativa 4A;
- Reposição efectiva de todos os acessos e caminhos interferidos. O restabelecimento dos caminhos atravessados deverá ser revisto na fase de Projecto de Execução de modo a minimizar este impacte e reduzir a distância entre os acessos habituais e os restabelecimentos até uma distância máxima de 500 metros;
- Reposição efectiva de todos os equipamentos afectados.
- Deve ser realizado um estudo às populações afectadas de modo a definir medidas compensatórias, nomeadamente realojamentos, reposições das condições de habitabilidade e da circulação pedestre.

Quanto às habitações localizadas nas proximidades do traçado, estas deverão ser delimitadas no sentido de não serem indirectamente afectadas pelas actividades da obra. Sendo preferível a sua expropriação e compensação a uma proximidade exagerada como muitas vezes se verifica (Ex. Muros de suporte no limite das casas)

Durante a fase de exploração, deverá ser garantido o cumprimento das medidas preconizadas no Ambiente Sonoro, no sentido de reduzir os níveis de ruído nos aglomerados populacionais, estabelecimentos de ensino, igrejas e cemitérios.

Complementarmente às medidas de minimização da responsabilidade do empreiteiro, o papel das autarquias é fundamental para retirar o máximo de sinergias de projecto nomeadamente através da implementação de medidas de gestão urbana municipal, avançando com normas para a localização e densidade da ocupação do solo ao longo da futura via, em particular junto aos nós previstos.

V. 8 – PAISAGEM

Após avaliação de impactes na paisagem e identificação dos locais onde estes ocorrerão, procede-se à definição das medidas de minimização dos impactes negativos.

Em primeiro lugar são enumeradas um conjunto de medidas genéricas, aplicáveis à globalidade dos corredores e que são as seguintes:

1. A localização de estaleiros, armazéns, depósitos de materiais, centrais e britagem e de betão, deve ser feita sempre que possível em zonas de elevada capacidade de absorção visual, baixo valor cénico e de preferência em espaços já marcados por outros aspectos visuais desfavoráveis, zonas industriais, pedreiras ou antigos vazadouros.

2. Terá que ser realizada a análise dos impactes paisagísticos dos vários estaleiros a instalar e os respectivos projectos de integração paisagística. Todas as estruturas de apoio referidas no ponto 1 devem também ser alvos de projectos específicos de integração. Após fim da fase de construção deve ser realizada a descompactação dos solos ocupados e recuperação ambiental dos locais, com reposição da modelação original do terreno e vegetação original.

3. Deve ser demarcada a delimitação da área de trabalho e a dispersão de materiais não deve exceder os limites da faixa a expropriar.

4. A remoção de solo superficial deve ser executada de modo a permitir a sua posterior utilização no revestimento dos taludes, o que já está previsto no próprio projecto rodoviário.

5. A remoção do solo e o seu armazenamento temporário deverá ser realizada dentro da faixa de expropriação e deve ser realizada de forma a permitir a sua posterior utilização.

6. No projecto de integração paisagística a implementar deve ser privilegiada a aplicação de espécies da flora climácica e sempre que possível considerado o transplante de elementos arbóreos e arbustivos retirados das frentes de trabalho, dando preferência à espécies legalmente protegidas.

As espécies a utilizar na integração paisagística devem ser as seguintes:

Para o estrato arbóreo deverão apenas ser usadas as espécies:

Quercus robur
Quercus pyrenaica
Quercus suber
Castanea sativa
Fraxinus angustifolia
Betula celtiberica
Cupressus lusitanica
Olea europaea
Arbutus unedo

Para o estrato arbustivo e sebes deverão apenas ser usadas as espécies:

Ilex aquifolium
Crataegus monogyna
Erica arborea
Erica australis
Erica cinerea
Erica lusitanica
Cytisus striatus
Genista florida
Arbutus unedo

7. Na fase de desmatação deve ser assegurada que a deposição temporária do material vegetal seja o mais breve possível, devendo ser acautelado que não sejam transferidas para outros locais espécies infestantes e resistentes. Por outro lado esta situação deve ser o mais breve possível de modo a evitar a eventuais situações de risco de incêndio.

8. O destino final a dar aos materiais desmatados deve estar perfeitamente definido antes do início dos trabalhos.

O material lenhoso poderá ser aproveitado comercialmente de acordo com as suas potencialidades. Para as espécies climácicas deve ser sempre considerado o seu transplante e utilização na integração

paisagística, quer no próprio empreendimento ou em outros projectos situados na envolvente. Para tal devem ser privilegiados contactos com os proprietários expropriados e autoridades locais e regionais.

Quanto aos restantes materiais deverá ser equacionada a sua valorização através de compostagem e a sua aplicação criteriosa.

Face às características do traçados com elevado nº de obras de arte e taludes de aterro e de escavação com grandes dimensões deve ser implantada neste locais uma barreira visual vegetal, que permite atenuar os efeitos negativos destas estruturas. Esta barreira visual deverá ser sempre constituída por elementos arbóreos, sempre que existam áreas disponíveis e não haja interferências com o funcionamento e manutenção dos sistemas de drenagem. Se possível deverá ser implantada uma barreira arbustiva nas banquetas dos taludes.

Chama-se também a atenção para o facto de na zona de Mosteiro, solução 1, o falso túnel já considerado no projecto rodoviário constitui uma medida de minimização dos impactes na envolvente paisagística. Ao nível do projecto de execução deverá ser equacionada este tipo de medida noutros troços dos traçados de modo a diminuir o impacte visual na envolvente. Este tipo de solução permitirá também diminuir o volume de materiais a levar a depósito, o que na situação em análise é um aspecto importante e determinante.

O aumento do número e extensão dos viadutos foi um aspecto equacionado pela equipa projectista e de Impacte ambiental, tendo-se chegado a uma situação de compromisso entre os valores paisagísticos, ecológicos e os aspectos relacionados com o volume de terras, pois o aumento da extensão e número destas estruturas agravaria o volume de materiais excedentes, repercutindo-se em impactes negativos noutras vertentes, como a ocupação do solo.

Em seguida apresentam-se os locais onde deverá ser dado especial enfâse ao tratamento paisagístico a aplicar.

O projecto de integração paisagística a desenvolver para qualquer dos traçados em análise não pode ter um carácter generalista, aplicando soluções de integração tipo para cada tipo de situação (aterro, Escavação, encontros dos viadutos, Nós de ligação etc), uma vez que dada a elevada extensão do traçado e as diferenças paisagística que se registam na envolvente as soluções de integração têm que

ser adaptadas caso a caso, correndo-se o risco, das soluções adoptadas para os troços iniciais não se adequarem aos troços finais.

Chama-se também a atenção para o projecto de integração paisagística a desenvolver ter que integrar todas as medidas de minimização preconizadas para o descritor da ecologia e que se reportam à plantação de cortinas arbóreas , e integração especifica dos locais de passagem de fauna.

Refere-se também a necessidade de integrar paisagisticamente e arquitectonicamente as barreiras acústicas a instalar.

Troço a Alargar

Neste troço e dada a ocupação envolvente marginal terá que ser implementada com a maior brevidade possível a integração paisagística. Deve ser elaborado um projecto específico, pois trata-se de um alargamento.

Solução 1

- km 0 + 000 (Nó do Padronelo) – km 0 + 900 (Mosteiro)

  Implementar tratamento específico do talude de escavação com 26 m entre o km 0+390 e km 0+ 550 e do talude de aterro com 21 m da altura entre o km 0+540 e 0+790, que serão facilmente visualizados da envolvente.

- Km 0+900 – 1+ 500 (Mosteiro)

Dado que o traçado se desenvolve em falso túnel junto ao Mosteiro de Gondar será possível recuperar a envolvente neste troço. Implementação de um PIP especifico para esta situação, uma vez que a área está dentro do perímetro de protecção do mosteiro de Gondar.

- km 1 + 500 – km 4 + 000 (Sanche/ Cimo da Vila)

Implementar o tratamento específico do talude de escavação com uma altura máxima de 48 m entre o km 1+ 400 e 1+ 700 e um talude de aterro com 22 m de altura entre o km 1+ 970 e o km 2+ 480 , que serão facilmente visualizados e constituirão uma descontinuidade acentuada na paisagem.

- km 4 + 000 – km 9 + 500 (Covelo do Monte)

Neste troço existem vários taludes de escavação de grande altura que atingem 48 m. Sendo necessária a implementação de medidas especificas. No quadro que se segue apresenta-se a localização dos taludes de escavação. Relativamente às zonas onde está previsto o betão projectado deve ser considerado a adição de pigmentação de forma a minimizar a descontinuidade cromática (esta indicação é válida para todas as áreas com betão projectado e paredes ancoradas.

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
3+680 – 4+100	36
4+250 – 4+580	20
4+800 – 4+900	44
5+270 – 5+700	34
5+800 – 6+320	42 (redes)
6+700 – 7+100	33 (redes pregagens e betão projectado)
7+550 – 7+950	48 (redes pregagens e betão projectado)
8+050 – 8+280	34 (redes pregagens e betão projectado)
8+390 – 8+600	18 (redes pregagens e betão projectado)
8+820 – 9+050	18 (redes pregagens e betão projectado)
9+260 – 9+470	28 (redes pregagens e betão projectado)

Quadro V.8.1 – Localização dos Trechos com Tratamento Paisagístico Específico

Relativamente aos taludes de aterro destacam-se os seguintes onde terá que haver cuidados acrescidos, no que concerne à sua integração paisagística.

- 28 m de altura entre o km 7+ 900 e o km 8+080;
- 19 m de altura entre km 8+250 e o km 8+400;
- 27 m de altura entre o km 8+530 e o km 8+810.

- km 15 + 000 (Aveçãozinho)– km 19+ 200(Quintã)

Em seguida apresenta-se a localização dos talude de aterro e de escavação de maior dimensão, que deverão ser alvo de tratamento específico, de forma a atenuar a descontinuidade cromática e textural:

Talude de escavação

km 16 + 430 – km 16 + 850 - altura 41 m (betão projectado);
km 17 +620 – km 17 +920 – altura 32 m;
km 18 + 100 – km 18 + 400 - altura 44 m(betão projectado e pregagens);
km 18 + 700 – km 19 +200 – altura 42 m(betão projectado e pregagens).

Talude de Aterro

km 15 + 600 – km 15 + 810 – altura 17 m;
km 17 + 920 – 18 + 120 - altura 21 m .

- km 19+200 – km 21 + 000 (Foz)

Neste troço destaca-se a existência de um talude de escavação com 33 de altura ao km 19 + 700.

- km 21 +000 – km 25 + 500 (Foz / Arrabães/ Parada de Cunhos)

Destaca-se a presença de dois taludes de escavação de altura considerável. Um entre o km 22+240 e o km 22+ 630 e outro entre o km 22+ 660 e o km 22+ 730. Os taludes de aterro aos km 23 + 730 - km 2 + 420 e entre os km 24 +450 e o km 24 + 900 com 18 e 30 m de altura respectivamente deverão também ser alvo de avaliação especifica para sua integração.

- km 25 + 500 – km 27 + 500 (Parada de Cunhos)

Neste troço devem ser implementadas medidas de integração adequadas aos seguintes taludes

- km 25 + 600 – km 26+ 00 - 24 m de altura;
- km 26 + 100 – km 26 + 500 – 32 m de altura;
- km 26 + 750 - km 27 + 488 – 38 m de altura

Solução 2

Destaca-se o talude de escavação com altura de 54 m (parede ancorada) entre o km 3+ 400 e 3+ 800 e 50 m (redes) entre o km 4+350 e o km 4+ 550, para os quais deve ser analisada uma integração paisagística especifica.

- km 4+ 500 – km 8 + 000 (Ansiães)

No quadro que se segue apresenta-se a localização dos taludes de escavação de maior dimensão e para os quais será necessário implementar um reforço das soluções de integração paisagísticas em particular para os taludes que recorrem a paredes ancoradas:

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
5+ 700 – 5+ 900	50 (redes)
6+ 300 – 6+ 710	48 (muro)
7 + 000 – 7 + 180	24 (parede ancorada)
7 + 500 – 7 +900	32 (parede ancorada)
8 + 000 – 8+ 320	34 (redes)

Destaca-se também o talude de aterro entre o km 7+110 e o km 7 + 480 com 23 m de altura.

- km 8 + 000 – km 10 +000 (vale do rio Marão)

O traçado desenvolve-se neste troço de 2 km à custa de escavações de grande altura, que se indicam no quadro que se segue e que devem ser alvo de projecto de integração paisagístico especifico, dado os corte abrupto que vão promover na paisagem.

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
8+000 – 8+320	34 (redes)
8+425-8+550	24 (paredes ancoradas)
8+650-9+020	32 (paredes ancoradas)
9+350 -9+540	40 (paredes ancoradas)
9+560 -9+830	24 (paredes ancoradas)

- km 18 + 000 - km 26 + 200 (Arnadelo)

Entre o km 24 e 26 + 200 os taludes de escavação assumem dimensões relevantes que variam entre 32m e 36 m.

- km 26 +200 - km 26+ 700 (Parada de Cunhos)

Tratamento visual do aterro que atingirá os 36 m de altura e que constituirá um efeito barreira muito acentuado a localidade.

km 29 + 500 – 300 +000 (Aérodromo)

Os taludes de escavação junto ao túnel deve ser alvo de tratamento específico.

Alternativa 2 A

Deverá ser dada especial atenção ao tratamento paisagístico dos encontros do viaduto.

Solução 3

- km 0+900 – km 3 + 700 (Cavalinho)

No quadro que se segue apresentam-se os troços onde terão que ser reforçadas as medidas de integração paisagística

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
1+ 360 – 1+700	32 (paredes Ancoradas)
1+ 720 – 2+ 000	24 (paredes Ancoradas)
2+100 – 2+400	50

O aterro com 17 de altura ao km 1+970 – km 2+100, deverá também ser considerado.

Salienta-se que parte do traçado entre o km 2+ 500 e o km 3 +000 se desenvolverá em túnel (túnel do Bustelo), o que permite atenuar em parte o impacte paisagístico deste troço.

- km 4+ 300 – km 8+ 800 (Bustelo)

O quadro que se segue apresenta a localização dos taludes de escavação de maiores dimensão.

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
4+ 670 – 5+ 060	50 (redes, betão projectado e pregagens)
5+180 – 5+ 420	40 (redes, betão projectado e pregagens)
5 +580 – 5+ 730	42 (redes, betão projectado e pregagens)
5+ 860 – 6+080	40 (redes, betão projectado e pregagens)
6+ 800 – 7+120	25 (redes, betão projectado e pregagens)
7+140 – 7+280	42 (redes)
7+ 325 – 7+ 460	35 (redes)
7+ 480 – 7+ 620	50 (redes)
7+ 750 – 7+960	64 (paredes ancoradas)
7+980 – 8+140	32 (paredes ancoradas)
8+375 – 8+ 580	24 (paredes ancoradas)

- km 8 + 800 – km 10 + 400 (Carneiro)

Neste troço destaca-se o aterro com 22 de altura máxima que se situará entre o km 8+980 e o km 9+170. Este aterro constituirá uma alteração morfológica na envolvente do traçado, devido ao efeito barreira proporcionado pelo aterro e à descontinuidade cromática. Refere-se também o aterro de escavação de 24m de altura antes do emboquilhamento do túnel o qual será perceptível. Estas situações deverão ser alvo de um tratamento paisagístico específico.

- km 18 + 900 – km 21+ 200 (Montes /Malhada Grande)

Destacam-se os seguintes taludes de escavação como factores de impacte na envolvente paisagística devido à descontinuidade morfológica e cromática que imprimem na envolvente e como tal deve ser dada especial atenção à sua integração paisagística

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
19+270 – 19+530	32 (paredes ancoradas)
19+ 950 – 20+130	32 (redes)
20 + 410 – 20 +620	40 (redes)
20+ 680 – 20+ 810	34 (redes)

Alternativa 3 A

- km 1+400 – km 2+ 700 (Portela)

Neste trecho o efeito mais evidente na paisagem são os taludes de escavação com 40 m de altura máxima entre o km 1+ 640 e o km 1+ 770 e o talude de escavação de 33 m de altura entre o km 1+ 910 e o km 2 + 280 que será em paredes ancoradas A orientação e dimensão dos taludes a Sul fará com sejam facilmente perceptíveis a partir de Vila Seca , Portela e Outeirinho e como tal deverão ser alvo de tratamento paisagístico específico.

- km 2 +700 – km 4+800 (Bustelo)

Analogamente ao troço anterior o principal efeito será devido aos taludes de escavação em particular os situados entre o km 2+ 740 e o km 3+ 000 com 40 m de altura e o situado entre o km 3+ 020 e o km 3 + 330 com 50 m de altura. Que serão facilmente visualizados a partir de Outeirinho, Portela e Vila Seca.

Solução 4

Este trecho será fortemente marcado pela presença dos taludes de aterro com 23 m e 28 m entre os km 9 +000 a km 9+175 e os km 10+170 a 10 + 570 . Os aterros promoveram uma descontinuidade morfológica na paisagem, que terá que ser atenuada através de integração paisagística específica.

- km 10 + 500 - 17 + 500 (Fundo da Vila)

o Traçado desenvolver-se-á à custa de grandes taludes de escavação de inúmeros viaduto e um túnel. Embora se trate de um corredor com fraca ocupação humana alguns dos taludes de escavação devido à sua elevada dimensão serão avistados das localidades de Ordem e Teixeira , pelo que deverão ser alvo de integração paisagística específica

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
12+ 850 – 13+ 290	50
13+300 – 13+ 870	65 (Paredes Ancoradas)
14+ 750 – 14+ 970	50 (Redes)
15+600 – 15+940	58 (Paredes Ancoradas e Redes)
16+060 – 16+240	50 (Redes)

Estes taludes provocarão uma descontinuidade na paisagem ao nível da textura e da cor que será mais acentuada no taludes onde serão aplicadas paredes ancoradas e betão projectado. Deverá ser implementado um acabamento textural e cromático a estas estruturas.

- km 20+400 – km 25+500 (Ferraria/ Sedielos)

Neste troço os taludes de escavação de grandes dimensões serão o principal elemento de degradação da paisagem. Destacam-se os taludes de escavação do km 21+400 – km 21+590 com 52 m de altura, do km 22+ 750 – 23+ 250 com 50 m de altura e do km 24+ 870 ao km 25+120 com 45 m de altura, que devem ter tratamento paisagístico específico.

- km 26+950 – km 30 + 875 (Fiolhais / Barreiro)

No quadro que se segue identificam-se os taludes de escavação de maior dimensão. Onde deverão ser adoptadas medidas especificas para a sua integração.

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	**ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)**
27+590 – 27+700	48 (Redes e pregagens)
27+750 – 27+950	56 (Redes e pregagens)
28+060 – 28+430	57 (Redes e pregagens e paredes ancoradas)
29+400 -29+720	35 (Paredes ancoradas)
30+170 – 30+430	80 (Paredes ancoradas)

- km 32+200 – km 33 + 200 (Parada de Cunhos)

O principal efeito na paisagem é devido a taludes de escavação, que atingirão os 65 m entre o km 32+670 e o km 33+ 080 e 50 m entre o km 33+085 e km 33+530.

Alternativa 4 A

- km 3+ 000 – km 8+ 400 (Fornelos/ Cumieira)

à semelhança dos outros troços da solução 4 também neste troço o traçado desenvolver-se-á com recurso a grandes escavações a meia encosta A via será facilmente avistada a partir de Fornelos Veiga e Cumeeira.

No quadro que se segue apresenta-se a localização das escavações de maior dimensão, que deverão ser alvo de tratamento paisagístico especifico, considerando-se acabamentos cromáticos e texturais as paredes ancoradas

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (Km)	ALTURA MÁXIMA APROXIMADA NOS TALUDES (m)
3+150 – 3+330	42 (paredes ancoradas)
3+830 – 4+050	48
5+290 – 5+ 810	52 (paredes ancoradas e redes)
5+980 – 6+370	40 (paredes ancoradas)
6+570-6+800	72 (paredes ancoradas e redes)
7+440 – 7+610	45 (paredes ancoradas)
7+860 – 8+150	64 (paredes ancoradas)

Áreas de Serviço e infra-estruturas de Apoio

Dado que nesta fase não se encontra definida a localização da área de serviço e infraestruturas de apoio, apenas se pode preconizar que a mesma seja instalada em zonas com elevada capacidade de absorção visual, os edifícios possuam apenas um piso. Os acabamentos se reportem às construções tradicionais da região, e que os arranjos exteriores recorram a elementos florísticos climácicos e elementos etnográficos.

V.9 - PATRIMÓNIO

Com base nas informações obtidas na visita ao campo, a selecção das soluções deve ser efectuada segundo um quadro de medidas de minimização aplicáveis às ocorrências situadas na AE, que se prevêem ser alvo de impacte directo ou provável impacte directo, resultante da execução do projecto.

Assim julgamos que devem ser tomadas as seguintes medidas de minimização:

1. Em sede de projecto de execução da solução seleccionada deve executar-se a prospecção sistemática do respectivo traçado de modo a identificar eventuais ocorrências que não foi possível reconhecer nesta fase;
2. As áreas funcionais da obra como zonas de estaleiro e depósitos de diversa ordem devem ser objectivo de prospecção sistemática;
3. As ocorrências que possam ser directamente afectadas pelo projecto devem ser, sempre que possível, conservadas in situ em função do valor patrimonial com um ajustamento do traçado da via (ocorrências n.º 2, 13, 48, 56 e 69) não sendo possível esse ajuste deve-se minimizar a situação efectuando a transladação temporária desses elementos patrimoniais, sendo obrigatório, no entanto, a realização de um levantamento gráfico e fotográfico exaustivos quer do imóvel, quer da área envolvente a fim de os preservar, em memória descritiva, no seu contexto histórico-geográfico original. Dado que o traçado da Solução 1 junto ao mosteiro de Gondar se desenvolve dentro do perímetro de protecção deste Imóvel (e tendo em conta a topografia e constrangimentos de ocupação do solo - presença do IP4 actual e povoação do Mosteiro), recomendou-se, neste caso, o desenvolvimento do traçado em falso túnel de modo a minimizar a afectação da área envolvente daquele imóvel;
4. As ocorrências que possam ser directa ou indirectamente afectadas no decurso da obra devem ser sinalizadas e alvo de um levantamento gráfico e fotográfico exaustivo devendo ainda constar na planta de condicionantes do caderno de encargo da obra (ocorrências n.º 26, 32, 38, 41, 43, 44, 62 e 63);
5. As ocorrências identificadas durante a pesquisa documental que possam ser directa ou indirectamente afectadas no decurso da obra devem ser correctamente sinalizadas e alvo de uma caracterização.
6. As ocorrências que estejam localizadas a menos de 100 metros da via devem ser sinalizadas e, como medida de carácter não obrigatório, dever-se-á proceder à elaboração uma memória descritiva

baseada em registo gráfico e fotográfico, precavendo assim, eventuais acidentes (ocorrências n.º 1, 7, 11, 12, 14, 15, 28, 31, 52 e 60);

7. Para a ocorrência n.º 50 localizada a 10 metros da via e próxima ao santuário de Panóias deve-se realizar sondagens de diagnóstico e ajuste de traçado dentro do corredor. Em fase de Projecto de Execução deve ser objectivo de prospecção sistemática de malha mais apertada;
8. Na fase de construção recomenda-se a execução da monitorização do estado de conservação das ocorrências citadas nos pontos anteriores;
9. Para as restantes ocorrências não se propõem medidas de minimização.

No Quadro V.9.1 apresenta-se um resumo das medidas a aplicar. No Anexo XI.5 definem-se algumas das medidas de minimização gerais aplicáveis a este descritor.

Nº	Tipologia, Toponímia	Val. Pat.	Inserção no projecto	Medidas de Minimização e de Monitorização
			S1 = solução 1; **2B** = alternativa 2B; **S2 =** solução 2; **S3 =** solução 3; **A3** = alternativa 3A; **S4 =** solução 4; **A4** = alternativa 4A; **Ex =** fora dos corredores em estudo; **DEV** =distância em metros ao eixo da via	**ALP**: ajustamento local da posição de área do projecto; **PCO**: inclusão na planta de condicionantes do caderno de encargos da obra; **Pro**: prospecção arqueológica (a) ou geológica (g); **Aco**: acompanhamento da obra por arqueólogo; **Con**: conservação in situ; **Reg**: registo documental; **Sin**: sinalização em obra; **Mon**: monitorização e vigilância; **NM**: não se propõem medidas de minimização.

			S1	2B	S2	S3	A3	S4	A4	Ex	DEV	ALP	PCO	Pro	Con	Reg	Sin	Mon	NM
1	Lagar; Mosteiro	5	■								110		■	■		■	■	■	
2	Igreja e Cruzeiro; Mosteiro	5	■								70	■		■	■	■	■	■	
3	Lagar; Lages	5	■							■				■					■
4	Espigueiro; Vila Nova	2	■								140			■					■
5	Tanque; Vila Nova	1	■								120			■					■
6	Tanque; Sanche	1	■								115			■					■
7	Igreja; Sanche	4	■								90		■	■		■	■	■	
8	Quinta; Costa	3	■							■				■					■
9	Estruturas Diversas; Estalagem	3	■								140			■					■
10	Capela; S. Bento	2	■								140			■					■
11	Fonte; Tapada dos Bebedouros	1	■								90		■	■		■	■	■	
12	Cerca; Pena Suar	3	■								50		■	■		■	■	■	
13	Estrutura apoio agrícola; Aveçãozinho	2	■								15	■		■	■	■	■	■	
14	Calvário; Aveçãozinho	4	■								90			■					
15	Espigueiro; Aveçãozinho	2	■								60		■	■		■	■	■	
16	Igreja; Pepe	4	■							■				■					■
17	Espigueiros; Quintã	2	■							■				■					■
18	Igreja; Quintã	4	■							■				■					■
19	Habitação; Quintã	3	■							■				■					■
20	Cruzeiro; Quintã	4	■							■				■					■
21	Alminha; Quintã	2	■							■				■					■
22	Ponte; Quintã	4	■							■				■					■
23	Alminha; Foz	2	■							■				■					■
24	Ponte; Foz	2	■							■				■					■
25	Capela; Sr. da Conceição	3	■								200			■					■
26	Achado isolado; Penedo Redondo	Ind.	■								75		■	■		■	■	■	
28	Capela; Areias	3			■						50		■	■		■	■	■	
29	Núcleo Rural; Paço	2			■						200			■					■
30	Espigueiros; Crasto	2			■					■				■					■
31	Cerca; Fojo	2			■						100		■	■		■	■	■	
32	Núcleo Rural; Espinheiro	2			■						50		■	■		■	■	■	
33	Capela; Espinheiro	3			■					■				■					■
34	Espigueiro e estruturas de apoio agrícola; Anciães	2			■						100			■					
35	Igreja; Anciães	4			■					■				■					■
36	Alminha; Fido	3			■					■				■					■

38	Capela; Sta Cristina	3									125								
39	Espigueiro; Pousada	2																	
40	Cruzeiro; Pousada	3									200								
41	Alminha; Pousada	3									150								
42	Cruzeiro; Torgueda	3																	
43	Capela; S. João	2									80								
44	Alminha; Torgueda	2									70								
45	Espigueiro; Meneses	2																	
46	Habitação; Meneses	2																	
47	Capela; Santa Ana	3																	
48	Alminha; Arnadelo	2									20								
49	Igreja; Folhadela	4									150								
50	Habitat; Mamoas	5									100								
51	Povoado Fortificado; Castelo	5																	
52	Igreja; Carneiro	3									100								
53	Tanque e Fonte; Carneiro	2									125								
54	Espigueiro; Carneiro	2									130								
55	Núcleo Rural	2																	
56	Estrutura de apoio agrícola	1									10								
56.1	Capela; Montes	3									175								
57	Espigueiros; Montes	2									175								
58	Cruzeiro; Gondar	3																	
59	Igreja; Gondar	3																	
60	Estrutura de apoio agrícola	1									100								
61	Quinta com capela; Quinta do Reibeiro	3																	
62	Capela; Portela	3									50								
63	Capela; Sr.ª do Viso	3									175								
64	Quinta; Quinta da Rosa	3									150								
64.1	Marco de feitoria;	3																	
65	Estrutura de apoio agrícola	1																	
66	Capela; Cumeeira	3																	
67	Igreja; Santa Eulália	3									175								
68	Capela; Cumeeira	3									170								
69		3									30								

Acção(ões) que induzem impacte sobre a ocorrência

Caracterização do impacte

Fase: construção (C), exploração (E);

Tipo: indirecto (I), directo (D);

Natureza: negativo (-), positivo (+);

Magnitude: baixo (B), médio (M), elevado (E);

Duração: temporário (T), permanente (P);

Probabilidade: pouco provável (PP), provável (P), certo (C);

Reversibilidade: reversível (R); irreversível (I).

(ind. = indeterminado)

Quadro V.9.1 – Medidas de Minimização e de Monitorização. Ocorrências de Interesse Patrimonial

V.10 – RECURSOS HÍDRICOS

- **Fase de Construção**

Basicamente, as medidas mitigadoras durante esta fase devem procurar reduzir os efeitos de erosão. Para esse fim, os períodos de máxima mobilização e onde se situam os maiores declives deverão ser estabelecidos de modo a que o período em que os taludes estejam mais susceptíveis à erosão coincida o menos possível com a época em que a ocorrência dos fenómenos erosivos seja maior.

Deverão ser instaladas, sempre que a configuração do terreno o permita, bacias de retenção temporárias das águas pluviais, temporárias, para permitir a deposição e a retenção de parte dos sólidos em suspensão.

Deverão fasear-se os períodos de construção por forma a minimizar, para cada bacia hidrográfica, o total de área em construção e sujeito a erosão, procurando-se acelerar a aplicação das medidas de controlo de erosão (aplicação de vegetação e pavimentação), que não devem esperar pela finalização de todo o traçado. A instalação destas medidas deverá iniciar-se o mais rapidamente possível desde que terminem as operações nos taludes.

Minimizar a área mobilizada, não expandindo desnecessariamente a área do estaleiro e não ocupando ou transitando por áreas anexas. Os estaleiros, zonas de armazenamento e zonas de parqueamento deverão situar-se em zonas pouco declivosas e distantes de linhas de água, albufeiras ou terrenos muito permeáveis.

Existem, impactes totalmente evitáveis, nomeadamente as descargas de restos de óleos, combustíveis e lavagem de máquinas provenientes dos equipamentos utilizados. Para esses é perfeitamente realizável o seu controlo. Deverão ser efectuados em locais pré-destinados, pré-definidos quando do estabelecimento do estaleiro, e recolhidos e transportados para local adequado (aterro controlado ou reciclagem).

Deve existir uma especial preocupação na construção da obra de arte sobre o rio Corgo, evitando-se a mobilização dos sedimentos.

A descarga das passagens hidráulicas e da drenagem do pavimento deverá ser planeada e executada de modo a que se reduzam os seus efeitos no escoamento em termos de erosão hídrica. Nomeadamente, as margens e fundo do meio receptor deverão ser bem estabilizados, evitando grandes desníveis e instalando vegetação adequada. Estas mesmas acções deverão aplicar-se, também, nas situações em que a descarga seja efectuada no solo, se esperar que venham a ser descarregados grandes volumes.

Devem ser instalados sistemas de recolha e tratamento dos efluentes gerados nas áreas de refeição, repouso e abastecimento de combustíveis nas áreas de serviço. Os sistemas de tratamento deverão respeitar as normas gerais de descarga e as normas no meio para todas os anos de projecto, para todas as situações possíveis de afluência de utentes e para todas as condições hidrológicas

- **Fase de Exploração**

Nesta fase deve-se continuar a aplicação das medidas de controle da erosão dos taludes, executando as acções de manutenção da vegetação.

De forma a evitar zonas de acumulação de água deve-se proceder à limpeza, não entendida como a remoção da vegetação ripícola, mas como a estabilização dos taludes vegetados, das linhas de água nas proximidades a montante das passagens hidráulicas a fim de impedir a sua obstrução.
A aplicação dos produtos de controlo de infestantes herbáceas deve ser reduzida, ou no caso da sua impossibilidade, restringida a substâncias de efeitos reduzidos na fauna e flora natural.

O pavimento dos túneis deverá ser efectuado frequentemente, com recolha e tratamento dos resíduos recolhidos e reduzindo os períodos entre limpezas, sobretudo quando a capacidade de diluição das linhas de água receptoras é menor.

V.11 – OUTRAS MEDIDAS

Além das medidas anteriormente preconizadas apontam-se em seguida outras recomendações para que a fase de obra:

- O empreiteiro deverá nomear um responsável pela aplicação das medidas de minimização definidas anteriormente, bem como outras que podem surgir no desenvolvimento da obra;

- Deverá ser definido antes do início em sintonia com o Dono da Obra o atendimento ao público em geral;

- A informação ao público relativamente à afectação de serviços deve ser preparada no mínimo com 8 dias de antecedência;

- Antes do início da obra, a localização dos estaleiros deverão ser aprovadas pelo dono da obra e devidamente autorizada e licenciada pela Câmara Municipal e outras entidades eventualmente envolvidas;

- O empreiteiro deverá possuir um Plano de Gestão Ambiental;

- No plano dos estaleiro e todas a infra-estruturas necessárias devem estar previamente definidas

  - Rede pluvial;
  - Rede de águas oleosas e respectivo sistema de separação;
  - Rede de águas residuais domésticas e respectivo sistema de tratamento;
  - Barreiras anti-ruído;
  - Localização da central de britagem e betuminosos;
  - Definição das áreas a impermeabilizar.

O projecto de construção e exploração deverá incluir também as directrizes de um sistema de controlo e recolha selectiva dos resíduos, de modo a possibilitar a valorização, reciclagem e eliminação mais adequada para os diferentes resíduos gerados.

Para tal deverão ser disponibilizados contentores diferenciados no estaleiro e de acordo com os resíduos a depositar.

O objectivo principal deste programa e a recolha e o armazenamento apropriado dos diversos resíduos, de modo a minorar consequências ao nível do solo e dos recursos hídricos.

O sistema é composto por áreas de armazenamento temporário de resíduos. Estas zonas serão demarcadas de acordo com o objectivo de um armazenamento selectivo e seguro, de materiais sobrantes.

A remoção dos resíduos deverá estar definida ante do início da obra.

A escolha dos contentores deverá ter em conta a especificidade dos materiais a recolher, como sejam: volume, peso e perigosidade.

Antes do início da obra todas as áreas de depósito deverão possuir todas as autorizações e licenças necessárias e respectivos estudos ambientais e projectos de recuperação paisagística .

CAPÍTULO II

DESCRIÇÃO DO PROJECTO

II.1 – DESCRIÇÃO DO PROJECTO

II.1.1 – LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO

Na Figura II.1.1 apresenta-se o enquadramento geográfico do projecto ao nível nacional e regional. Na Figura II.1.2, apresentam-se as freguesias interceptadas.

O projecto rodoviário do novo IP4 – Amarante / Vila Real (IP3) desenvolve-se nos distritos do Porto e Vila Real e as soluções e alternativas em análise interceptam os concelhos de Amarante, de Baião, Mesão Frio, Peso da Régua, de Santa Marta de Penaguião e de Vila Real.

A via em análise pretende substituir o actual IP4 sensivelmente entre o km 58 e o km 100 do mesmo, ou seja entre a localidade do Padronelo e Vila Real. Entre o Nó de Geraldes (final do troço Penafiel Amarante) e o Nó do Padronelo a actual A4 será alargada.

Na zona em estudo que apresenta uma área da ordem dos 33.000 ha situa-se a Serra do Marão, a grande condicionante deste traçado. A orografia apresenta-se extremamente desfavorável à implantação de um perfil de auto-estrada, nomeadamente pela existência de linhas de água muito profundas, pela elevada inclinação das encostas e pelas variações numerosas e bruscas da orientação das mesmas.

Estão em análise os seguintes corredores rodoviários, e que são denominados por solução:

- Solução 1 intercepta os concelhos de Amarante e Vila Real;
- Solução 2 e Alternativas 2A e 2B interceptam os concelhos de Amarante e Vila Real;
- Solução 3 e Alternativa 3A interceptam os concelhos de Amarante, de Baião marginalmente e Vila Real
- Solução 4 e Alternativa 4A interceptam os concelhos de Amarante, de Baião, Mesão Frio, de Santa Marta de Penaguião e de Vila Real.

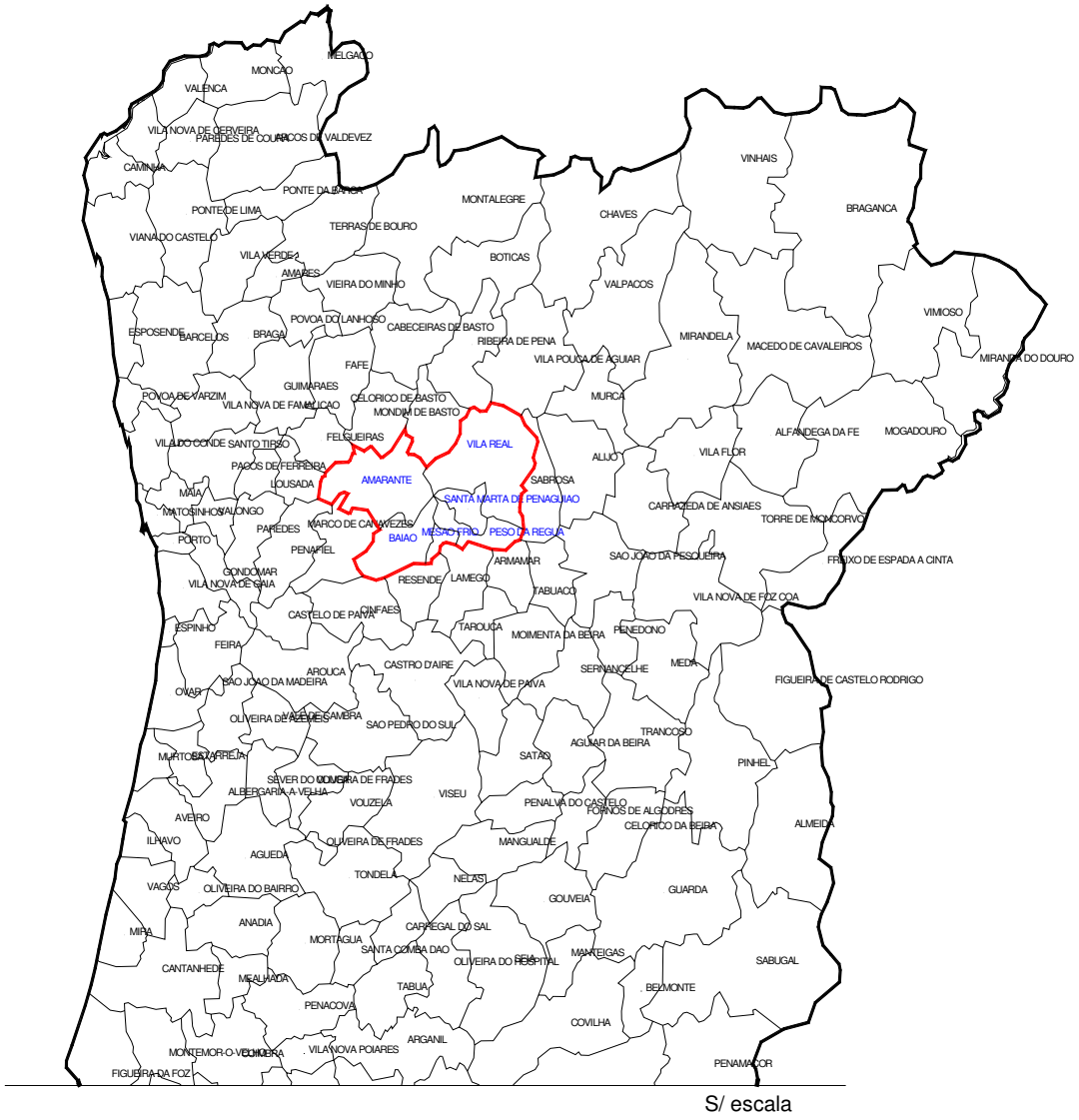


Figura II.1.1 – Enquadramento Nacional e Regional

As freguesias de cada concelho interceptadas pelos corredores em análise e que são as seguintes:

CONCELHO DE AMARANTE

- Padronelo
- Jacente
- Gondar

- Sanche
- Carvalho de Rei
- Bustelo
- Carneiro
- Candemil
- Ansiães
- Varzéa
- Aboadela
- Cepelos
- Madalena
- Canadelo
- Vila Chã (Vila Chão)
- Lufrei
- Olo

CONCELHO DE VILA REAL

- Vila Cova
- Quintã
- Andrães
- Arroios
- Campeã
- Constatim
- Ermida
- Folhadela
- Mondrões
- Parada de Cunhos
- Pena
- Torgueda

CONCELHO DA RÉGUA

- Vinhós
- Sedielos

CONCELHO DE SANTA MARTA DE PENAGUIÃO

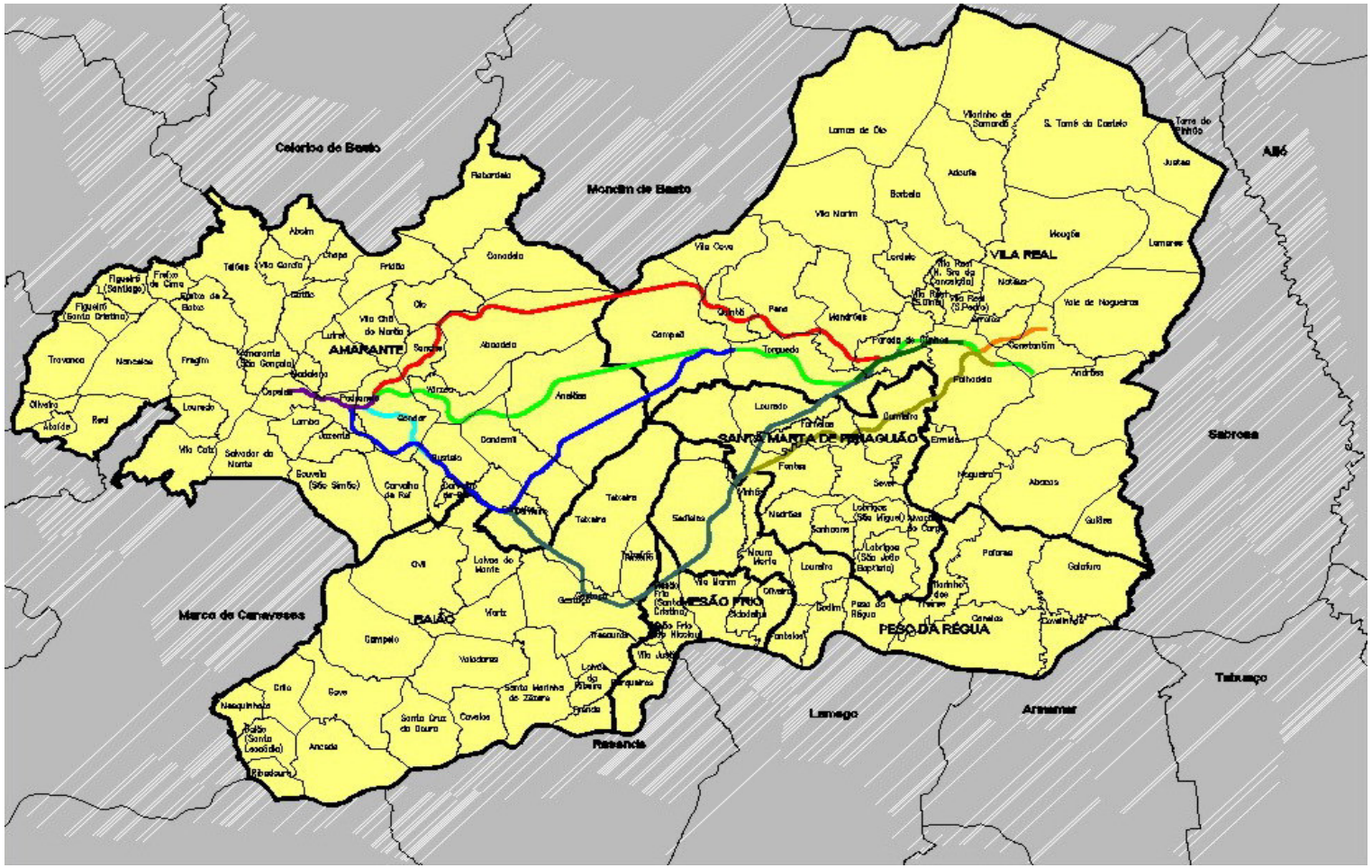
- Fontes
- Louredo
- Fornelos
- Cumeeira

CONCELHO DE BAIÃO

- Loivos do Monte
- Teixeira
- Teixeiró
- Gestaçô
- Tresouras

CONCELHO DE MESÃO FRIO

- Vila Marim
- Santa Cristina



s/ escala

Figura II.1.2 – Freguesias Interceptadas pelos Corredores em Análise

Dos concelhos abrangidos, todos os PDM (Plano Director Municipal) se encontram em fase de revisão ou no seu início à excepção do concelho de Baião.

Em seguida indica-se a situação dos PDM's dos concelhos abrangidos:

- Concelho de Amarante: RCM 165/97 de 29-09-1997 (em revisão);
- Concelho de Baião: RCM 91/94 de 23-09-1994;
- Concelho de Vila Real: RCM 63/93 de 08-11-1993, alterado pela RCM 74/2000 de 05-07-2000 (em revisão);
- Concelho de Santa Marta de Penaguião: RCM 21/95 de 21-03-1995, alterado pela RCM 92/97 de 11-06-1997 (em revisão);
- Concelho de Mesão Frio: RCM 23/95 de 22-03-1995, alterado pela RCM 151/96, de 12-09-1996 (em revisão);
- Concelho de Peso da Régua: RCM 4/95 de 18-01-1995, alterado pela RCM 172/96, de 16-10-1996 (em revisão).

Refere-se que nenhum dos PDM na sua carta de ordenamento apresenta espaço canal para o novo IP4 em análise.

No Desenho EIA-RB–IP4–AM/VR(IP3)–17 são apresentados os excertos as Plantas de Ordenamento (1/ 25 000) dos concelhos interceptados.

Os excertos das Cartas de Condicionantes e de Ordenamento dos concelhos interceptados são também apresentados no Anexo II.

II.2 – CARACTERÍSTICAS BASE DO PROJECTO

II.2.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Nos Desenhos EIA-RB-IP4-AM/VR-00 e 01 encontram-se demarcados os corredores das soluções em análise à escala 1/ 100 000 e 1/ 25 000. No Anexo I são apresentadas as alternativas de traçado do Estudo Prévio do IC26, para uma melhor visualização do enquadramento e funcionalidade da futura rede viária que se perspectiva para a zona. Refere-se no entanto que os traçados analisados para IC26 obtiveram parecer desfavorável por parte da Comissão de Avaliação.

A definição dos corredores como já referido foi baseada no levantamento preliminar das principais condicionantes ambientais, que se obtiveram com base em visitas de campo e em contactos previamente estabelecidos.

Na medida em que esta nova estrada irá ser concessionada, com implementação de um sistema de portagem, o IP4 existente passará a servir como alternativa sem portagem à nova Auto-Estrada. Teve-se em conta não interferir com o actual IP4 de forma a não inviabilizar a sua função no futuro contexto.

II.2.2 – APRESENTAÇÃO DAS SOLUÇÕES DE TRAÇADO

Os traçados em análise estão estruturados em quatro Soluções, cinco Alternativas e um Troço a alargar coincidente com o actual IP4. Combinados estes traçados, resultam vinte e dois traçados completos que perfazem a ligação entre Amarante e Vila Real (IP3).

Foi usada uma designação numérica, crescente de Norte para Sul, variando consoante a localização geográfica das soluções. Resulta desta forma a Solução 1 localizada mais a Norte, a Solução 2 e 3 no centro e a Solução 4 mais a Sul. A Solução 1 é a única que se desenvolve a Norte do actual IP4. A Solução 2, por ser a por ser a ligação mais directa e logo com menor extensão e, porque é a solução que mais troços tem em comum com as combinações possíveis, foi considerada como a “Solução Base”. Relativamente às alternativas, estas apresentam a numeração da solução a que respeitam seguidas de uma letra. Resultam assim as Alternativas 2A e 2B, 3A, 4A e 4B, associadas às Soluções 2, 3 e 4 respectivamente.

A Alternativa 4B não se trata de uma alternativa propriamente dita, mas sim uma ligação de forma a permitir um maior número de combinações de traçado, permitindo conjugar a Alternativa 4A com a Alternativa 2B.

Nos quadros que se seguem apresenta-se a extensão de cada uma das Soluções e Alternativas estudadas, os pontos quilométricos de junção (convergência ou divergência) entre eles e as extensões das várias combinações estudadas.

Solução / Alternativa	Extensão Total (m)	Pontos de Junção					
		Troço Alargar	Sol2	Alt2B	Sol3	Sol4	Alt4A
Solução 1	33.936,522	3+801,087	25+900,000				
Solução 2	32.287,467	4+094,195					
Altern. 2A	4.953,054		23+422,317 28+600,000				
Altern. 2B	4.103,004		28+600,000				
Solução 3	37.314,308	2+689,338	17+535,096				
Altern. 3A	4.875,322	3+365,064			5+794,161		
Solução 4	40.803,067	2+689,338	25+837,565		9+000,000		
Altern. 4A	14.145,465		30+000,000			23+894,713	
Altern. 4B	737,652			1+039,218			13+500,000

Quadro II.2.1 – Extensão das Soluções e Pontos de Junção

N.º	Combinações	Extensão * (m)
1	Solução 1	37.737,609
2	Solução 1 + 2B	38.153,146
3	Solução 2	36.381,662
4	Solução 2 + 2B	36.797,199
5	Solução 3	40.003,646
6	Solução 3 + 2B	40.419,183
7	Solução 4	43.492,405
8	Solução 4 + 2B	43.907,942
9	Solução 2 + 2A	36.157,033
10	Solução 2 + 2A + 2B	36.572,570
11	Solução 3 + 2A	39.779,017
12	Solução 3 + 2A + 2B	40.194,554
13	Solução 3 + 3A	39.760,533
14	Solução 3 + 3A + 2B	40.176,070
15	Solução 3 + 3A + 2A	39.535,904
16	Solução 3 + 3A + 2A + 2B	39.951,441
17	Solução 4 + 3A	43.249,292
18	Solução 4 + 3A + 2B	43.664,829
19	Solução 4 + 4A	43.016,983
20	Solução 4 + 4A + 4B + 2B	43.885,489
21	Solução 4 + 3A + 4A	42.773,870
22	Solução 4 + 3A + 4A + 4B + 2B	43.642,376

* - Todas as combinações e extensões incluem o troço a alargar

Quadro II.2.2 – Extensão das Combinações

N.º	Combinações	Extensão * (m)
9	Solução 2 + 2A	36.157,033
3	Solução 2	36.381,662
10	Solução 2 + 2A + 2B	36.572,570
4	Solução 2 + 2B	36.797,199
1	Solução 1	37.737,609
2	Solução 1 + 2B	38.153,146
15	Solução 3 + 3A + 2A	39.535,904
13	Solução 3 + 3A	39.760,533
11	Solução 3 + 2A	39.779,017
16	Solução 3 + 3A + 2A + 2B	39.951,441
5	Solução 3	40.003,646
14	Solução 3 + 3A + 2B	40.176,070
12	Solução 3 + 2A + 2B	40.194,554
6	Solução 3 + 2B	40.419,183
21	Solução 4 + 3A + 4A	42.773,870
19	Solução 4 + 4A	43.016,983
17	Solução 4 + 3A	43.249,292
7	Solução 4	43.492,405
22	Solução 4 + 3A + 4A + 4B + 2B	43.642,376
18	Solução 4 + 3A + 2B	43.664,829
20	Solução 4 + 4A + 4B + 2B	43.885,489
8	Solução 4 + 2B	43.907,942

* - Todas as combinações e extensões incluem o troço a alargar

Quadro II.2.3 – Combinações ordenadas pela extensão

Verifica-se que os traçados que têm como base a Solução 2 são os de menor extensão, enquanto os que incluem a Solução 4 apresentam maiores extensões.

Os traçados que têm como base a Solução 4, apresentam uma extensão superior ao actual IP4, que para o mesmo trajecto apresentaria uma extensão aproximada de 39.700 m.

Na Figura II.2.1 apresenta-se o esquema gráfico dos referidos corredores.

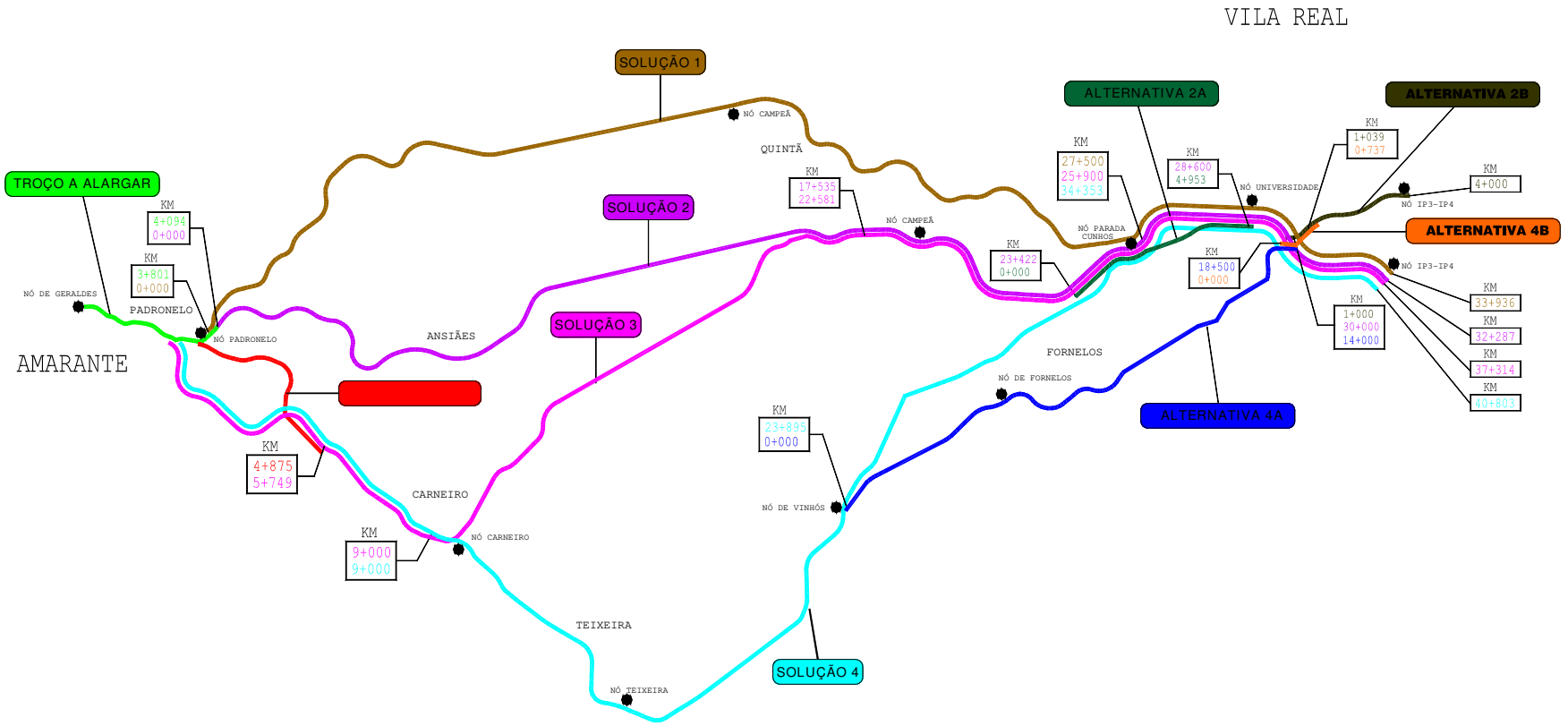


Figura II.2.1 – Esquema dos Corredores em Análise

II.2.3 – DESCRIÇÃO DAS SOLUÇÕES DE TRAÇADO

II.2.3.1 – Troço a Alargar

O troço a alagar tem início na zona do Nó de Geraldes, (final do troço Penafiel / Amarante da Auto-Estrada A4) e termina nas imediações do Nó do Padronelo variando a sua extensão consoante a solução de traçado. O aproveitamento deste corredor dispensa a execução de uma nova travessia do Rio Tâmega, aproveitando assim, a totalidade do troço Penafiel / Amarante da A4.

Para além da compatibilização entre as características técnicas e a economia geral da obra, houve outros factores a atender que condicionaram as características do traçado, entre elas:

- A compatibilização do traçado com os Nós de Geraldes e Padronelo;
- A proximidade às localidades de Quintã (junto ao Nó de Geraldes), Ferro, Cruz e Padronelo.
- A rede viária existente, nomeadamente a o actual IP4, a EN 15 e a EM 570 (Nó de Geraldes).
- A encosta da Ribeira afluente do Rio Tâmega.

O traçado apresenta-se coincidente com o eixo existente do actual IP4, prevendo-se assim o alargamento e beneficiação com a colocação de um perfil de 2x2 vias.

O traçado existente apresenta características geométricas para a Velocidade base de 80 Km/h, com excepção de um trainel com 6,5 % e extensão de 138,95 m. Neste estudo, com a base cartográfica na escala 1:5.000, foi efectuado um cálculo de forma a obter-se um traçado tão coincidente com o existente quanto possível. Foram respeitados os parâmetros para a velocidade base de 80 Km/h igualmente com excepção de um trainel com 6,5 % mas extensão de 162,715 m. A extensão deste trainel encontra-se abaixo da extensão critica para implementação de via de lentos (165 m para inclinação de 6,5%).

Procurou-se com o aproveitamento deste corredor, evitar a afectação às localidades existentes, numa zona onde a malha urbana se apresenta bastante dispersa, dificultando assim a obtenção de um novo corredor, distinto deste.

Na medida em que esta nova estrada irá ser concessionada, com implementação de um sistema de portagem, foi considerada uma Praça de Portagem de Plena Via na zona do Padronelo, num local onde

se julga ser o de menor afectação às localidades vizinhas. Desta forma será mantida a circulação sem portagem entre o Nó de Geraldes, o Nó da Margem Esquerda e o Nó da Margem Direita (Tamêga).

Face à difícil orografia e às más características geotécnicas dos solos, do km 0+700 ao km 1+600, deverá ser analisada numa fase posterior um perfil transversal que comporte plataformas desniveladas, de forma a obter um melhor encaixe na encosta e minimizar as terraplenagens.

Este troço prevê a adaptação do Nó de Geraldes ao novo perfil transversal de forma a manter a sua operacionalidade.

Em relação ao Nó do Padronelo, prevê-se a desactivação do nó existente, a sua relocalização e reformulação consoante a Solução em causa.

II.2.3.2 – Solução 1

Esta Solução surge na intenção de apresentar um traçado desenvolvido a Norte do actual IP4, aproveitando em parte o corredor definido no Estudo de Viabilidade executado pela firma Norvia para a C. M. de Vila Real.

O traçado desenvolve-se inicialmente paralelamente ao actual IP4 até à localidade de Cimo da Vila. Neste troço, o traçado percorre uma zona de encosta de orografia difícil, marginada por várias localidades e pelo actual IP4.

Ao Km 0+850 o traçado interfere com o perímetro de protecção do Mosteiro de Gondar na localidade com o mesmo nome. Nesta zona o traçado encontra-se limitado pelo mesmo e pelo actual IP4 impossibilitando um ajuste que evite esta ocorrência. De forma a minimizá-la considerou-se nesta zona o túnel do Mosteiro, com 150 m de extensão, não evitando no entanto a afectação a uma habitação aí existente quando da construção do túnel. Do km 1+000 ao km 1+400 o traçado transpõe a Ribeira de Marancinho através de um viaduto.

Todo o seu traçado inicial é feito sobre a encosta direita do Rio Ovelha e até à sua origem, local onde o traçado se inicia em túnel. A inclinação média em perfil neste troço apresenta-se muito próxima do limite dos 5,0 %, não permitindo alterações significativas no traçado para cotas mais altas de modo a evitar alguma situação menos desejável.

Do km 3+250 ao km 4+250 o traçado atravessa a Norte da localidade de Sanche.

Em plena Serra do Marão, o traçado encontra uma zona de cotas bastante elevadas, transposta por meio do túnel da Campeã, com uma extensão de 5.200 m, com início a Sul de Covelo do Monte ao km 10+100 e final em Aveçãozinho, a Norte da Campeã ao km 15+300.

Após o túnel o traçado segue a meia-encosta contornando as localidades de Aveçãozinho, Tapada Nova, Milhara, Cimo de Vila (Pêpe) e Quintã (Campeã), onde tem inicio o Rio Sordo. Ao km 15+900 o traçado interfere com duas edificações de apoio a actividades agrícolas e pecuárias. Ao km 15+350 o traçado transpõe o Ribeiro de Vila Cova através de um viaduto.

O traçado segue pela encosta do rio Sordo passando entre as localidades de Foz e Currais de forma a evitar cotas mais altas, as zonas aluvionares do rio e mesmo, atravessar as próprias localidades.

O troço do km 21+500 ao km 25+400 desenvolve-se paralelamente ao actual IP4, contornando as localidades de Arrabães, Regadas, Seródio, Casulo e Cuco e interferindo nalgumas zonas com a EN 15. O actual IP4 apresenta-se nalgumas zonas como uma barreira na tentativa de procurar um traçado com cotas mais baixas de forma a evitar grandes escavações. Ao km 23+300, são afectadas directamente 3 edifícios, 2 deles vocacionados para a habitação.

Ao km 25+550, a Norte da Albufeira do Sordo, o traçado transpõe o actual IP4 por meio de um viaduto, de forma a ligar à Solução 2. O ponto de convergência é na zona de Parada de Cunhos e a partir deste ponto a Solução 1 coincide com o traçado da Solução 2 até final, junto ao nó o IP3. A partir do ponto de junção das duas soluções (km 25+900) a Solução 1 assume os restabelecimentos e obras de arte da Solução 2.

Esta solução apresentará três nós e que são os seguintes:

- Nó do Padronelo no início do traçado
- Nó da Campeã ao km 15 + 500
- Nó de Parada de Cunhos ao km 26 +000

Nos quadros que se seguem apresentam-se os viadutos restabelecimentos e túneis previstos.

Túneis/Viadutos	Km inicial	km final	Extensão (m)
Túnel Mosteiro	0+800	0+950	150
Viaduto 1	1+000	1+400	400
Viaduto 2	4+600	4+780	180
Viaduto 3	4+900	5+260	360
Viaduto 4	6+300	6+700	400
Viaduto 5	7+175	7+550	375
Viaduto 6	9+050	9+225	175
Viaduto 7	9+475	9+850	375
Túnel Campeã	10+100	15+300	5200
Viaduto 8	16+100	16+400	300
Viaduto 9	16+875	17+600	725
Viaduto 10	18+425	18+700	275
Viaduto 11	19+225	19+600	375
Viaduto 12	20+725	20+900	175
Viaduto 13	25+000	25+625	625

Quadro II.2.4 – Viaduto e Túneis – Solução 1

Restab	OA	PK	A Restabelecer	Observações
-	PS 1.0	3+600*	-	Ramo A+B do Nó do Padronelo
1	PS 1.0A	0+175 0+700	CR	Sobre o Ramo A+B do Nó do Padronelo
2	PS 1.0B	0+025	CM 1213	Sob a Lig. ao IP4 Antigo
3	PI 1.1	0+675	CM 1213	
4	PI 1.2	1+975	CR	
5	PI 1.3	2+775	CR	
6	PI 1.4	3+675	CR	
7	PS 1.5	5+950	CR	
8	PS 1.6	7+050	CR	
-	PS 1.7	15+400	-	Ramo A+B do Nó da Campeã
9	PS 1.8	15+875	CR	
10	PS 1.9	17+900	CR	
11	PS 1.10	18+400	CR	

Quadro II.2. 5 – Restabelecimentos – Solução 1

Restab	OA	PK	A Restabelecer	Observações
12	PS 1.11	19+200	CR	
13	-	19+550	CR	
14	PS 1.12	20+375	CR	
15	-	20+875	CR	
16	PI 1.13	20+200	CR	
17	PS 1.14	23+200	CR	
18	PI 1.15	23+350	CR	
19	PS 1.16	26+500	CR	

CR - Caminho Rural
CM - Caminho Municipal
EM - Estrada Municipal
EN - Estrada Nacional
CF - Caminho de Ferro

PA - Passagem Agricola
PI - Passagem Inferior
PS - Passagem Superior
* - Troço a Alargar

Quadro II.2. 5 – Restabelecimentos – Solução 1 (cont.)

II.2.3.3 – Solução 2

A Solução 2 apresenta-se neste estudo como o traçado central, mais directo, e estabelece a ligação desde o troço a alargar até ao final junto do IP3. É também a Solução que mais troços em comum têm com as combinações possíveis.

Na parte final do traçado, a partir de Parada Cunhos, houve o intuito de seguir o corredor definido para a Variante Sul a Vila Real, definido no Estudo Prévio elaborado pela firma Geestrada para a Câmara Municipal de Vila Real.

O traçado inicia-se ligeiramente mais a Norte no IP4, que a solução anterior, daí o troço a alargar ser ligeiramente mais extenso.

Ao km 0+500 o traçado inflecte para Este e passa em viaduto do rio Ovelha. Esta zona inicial apresenta condicionalismo de várias ordens sendo o mais relevante a intensa ocupação humana.

O traçado mantém a orientação Este até cerca do km 3+000 – lugar de Cima onde inflecte para Sul até ao km 4+500. O traçado neste troço desenvolve-se numa encosta muito íngreme e a cotas superiores à EN 15.

A partir desta quilometragem inflecte novamente para Este ultrapassando o vale do rio Marão através de um viaduto.

A partir do km 7+000 o traçado desenvolve-se paralelamente ao actual IP4 na mesma encosta do rio Marão, e numa zona de elevada inclinação e risco de erosão.

Entre o km 9+500 e 10+000 o vale do rio Marão é transposto assim como a EN 15 por viaduto e o traçado desenvolve-se em túnel até ao km 18+ 700 aproximadamente e com orientação Nordeste. Ao km 19+000 localizar-se-á o Nó da Campeã, que liga à EN 304.

O traçado continua com esta orientação até ao km 21+000 onde volta a aproximar-se do actual IP4 na zona da Boavista e desenvolve-se a Sul do IP4 até praticamente ao Nó da Campeã. Nesta quilometragem volta a inflectir para Sul passando entre Torgueda e Meneses. Ao km 21+500 inflecte para Este passando a Sul da Albufeira do Sordo. Nesta passagem houve a preocupação de manter uma distância mínima de 500 m da referida albufeira por forma a salvaguardar a qualidade do recurso. Este perímetro é ainda no entanto ainda afectado, pois não foi possível afastar o traçado por questões técnicas.

Ao km 23+500 o traçado inflecte para Nordeste até Parada de Cunhos, o nó de Parada de Cunhos situa-se ao km 26+000. Antes da travessia do Corgo que é realizada por meio de um viaduto de grandes dimensões. Na margem Este do rio Corgo o traçado começa por se desenvolver numa área habitacional pouco densa, mais ou menos até à zona dos campos de jogos universitários. O nó da universidade situa-se a sul dos campos de jogos ao km 28+500. A partir do km 29+000 inflecte para sul e desenvolve-se em túnel por baixo do aeródromo e de acordo com um projecto da CM de Vila Real. Até ao fim do traçado desenvolve-se numa zona industrial e termina em Portela onde se situará o Nó com o IP3.

Esta solução apresentará os seguintes Nós:

- Nó do Padronelo no início do traçado
- Nó da Campeã ao km 19+000
- Nó de Parada de Cunhos ao km 26+000
- Nó da Universidade ao km 28+500
- Nó IP4 / IP3

- **Alternativa 2A**

Esta alternativa de carácter pontual tem apenas como objectivo evitar o atravessamento ao meio do perímetro urbano de Parada de Cunhos.

Esta alternativa apresentará o Nó de Parada de Cunhos

- **Alternativa 2B**

Embora não se perspectivem constrangimentos para o desenvolvimento do trecho final da Solução 2 em túnel sob o aeródromo. Esta solução foi desenvolvida de modo a precaver essa eventual situação. Esta solução termina mais a Norte em relação à Solução 2 e a Norte da localidade de Constantim.

Esta alternativa apresentará o Nó do IP4/ IP3.

Em seguida apresentam-se os quadros com a localização dos túneis, viadutos e restabelecimentos.

Solução 2			
Túneis/Viadutos	**Km inicial**	**km final**	**Extensão (m)**
Viaduto 1	0+275	1+100	825
Viaduto 2	2+685	2+813	128
Viaduto 2A	2+867	3+100	233
Viaduto 3	3+925	4+175	250
Viaduto 4	4+560	5+500	940
Viaduto 5	6+025	6+300	275
Viaduto 6	6+750	6+975	225
Viaduto 7	7+475	7+510	35
Viaduto 8	8+325	8+425	100
Viaduto 9	8+525	8+665	140
Viaduto 10	9+000	9+250	250
Viaduto 11	9+525	9+925	400
Túnel Marão I	10+000	15+900	5900
Viaduto 12	15+935	16+175	240
Viaduto 13	16+525	16+900	375
Viaduto 14	23+725	24+100	375
Viaduto 15	24+525	24+620	95

Quadro II.2.6 – Viaduto e Túneis – Solução 2 e Alternativas 2A e 2B

Solução 2			
Túneis/Viadutos	**Túneis/Viadutos**	**Túneis/Viadutos**	**Túneis/Viadutos**
Viaduto 16	26+275	27+550	1275
Túnel Aeródromo	30+088	30+388	300
Nó do Padronelo			
Lig. EN15			
Viaduto 1	0+375	0+425	50
Nó de P. de Cunhos			
Ramo A+B			
Viaduto 1	1+325	1+380	55
ALTERNATIVA 2A			
Viaduto 1	0+300	0+675	375
Viaduto 2	1+100	1+200	100
Viaduto 3	2+300	3+900	1600
Nó de P. de Cunhos			
Ramo A+B			
Viaduto 1	1+475	1+730	255

Quadro II.2.6 – Viaduto e Túneis – Solução 2 e Alternativas 2A e 2B (cont.)

Restab	OA	PK	A Restabelecer	Observações
SOLUÇÃO 2				
-	PS 2.0	3+600*	-	Ramo A+B do Nó do Padronelo
1	PS 2.1	3+975* 0+700	CR	Sobre o Ramo A+B do Nó do Padronelo
-	PS 2.2	0+200	-	Lig. ao IP4 Antigo
2	PS 2.3	0+250	CM 1213	Sob a Lig. ao IP4 Antigo
3	PI 2.4	1+425	CR	
4	PS 2.5	1+700	CR	
5	PS 2.6	2+375	CR	
6	PS 2.7	2+275	CR	
7	-	4+100	CR	
8	PI 2.8	5+700	CR	
9	PS 2.9	6+400	EM 575	
10	PI 2.10	7+350	EM 575	
11	PS 2.11	17+050	CR	
12	PS 2.12	18+750	CR	

Quadro II.2.7 – Restabelecimentos – Solução 2 e Alternativas 2A e 2B

Restab	OA	PK	A Restabelecer	Observações
SOLUÇÃO 2				
-	PS 2.12A	19+100	-	Ramo A+B do Nó da Campeã
13	PS 2.13	19+450	CR	
14	PS 2.14	20+800	CR	
15	PI 2.15	22+500	CM 1241	
16	PS 2.16	23+100	CR	
17	PS 2.17	23+500	CR	
18	PS 2.18	25+700	CR	
-	PS 2.18A	25+900	-	Ramo A+B do Nó de Parada de Cunhos
19	PS 2.19	26+250	CR	
20	PA2.20	27+600		
-	PS 2.21	27+700	CF	
21	PI 2.22	27+950	CR	
22	PI 2.23	28+175	CM 577	
-	PI 2.23A	28+450	-	Ramo A+B do Nó da Universidade
23	PI 2.24	28+800	CM 677	
24	PI 2.25	29+050	CM 677	
25	PS 2.26	29+825	EM 598	
26	PS 2.27	30+725	CR	
27	PI 2.28	31+300	EM 313-1	
28	PI 2.29	31+775	CR	
-	PI 2.29A	32+287	-	Ramo A+B do Nó de Lig. IP4/IP3
ALTERNATIVA 2A				
1	PI 2A.1	0+000	CR	
2	PS 2A.2	1+425	CR	
-	PS 2A.3	2+025	-	Ramo A+B do Nó de Parada de Cunhos
3	PI 2A.3A	1+000	CR	Sob o Ramo A+B do Nó de Parada de Cunhos
4	PA 2A.4	3+950	CR	
-	PS 2A.5	4+050	CF	
5	PI 2A.6	4+300	CR	
6	PI 2A.7	4+525	CM 577	

Quadro II.2.7 – Restabelecimentos – Solução 2 e Alternativas 2A e 2B (cont.)

Restab	OA	PK	A Restabelecer	Observações
ALTERNATIVA 2A				
-	PI 2A.8	4+800	-	Ramo A+B do Nó da Universidade
Alternativa 2B				
1	PI 2B.1	0+150	CM 677	
2	PS 2B.2	0+450	CM 677	
3	PS 2B.3	1+200	EM 596	
4	PS 2B.4	1+425	EN 313-1	
5	PA 2B.5	2+000	CR	
6	PS 2B.6	2+600	CR	
7	PI 2B.7	3+225	EN 322	
8	PS 2B.8	3+700	CR	
-	PI 2B.9	4+100	-	Ramo A+B do Nó de Lig. IP4/IP3

CR - Caminho Rural
CM - Caminho Municipal
EM - Estrada Municipal
EN - Estrada Nacional
CF - Caminho de Ferro
PA - Passagem Agricola
PI - Passagem Inferior
PS - Passagem Superior
* - Troço a Alargar

Quadro II.2.7 – Restabelecimentos – Solução 2 e Alternativas 2A e 2B (cont.)

II.2.3.4 – Solução 3

Esta solução é a que mais "cedo" diverge do actual IP4 ou seja em que a extensão do troço a alargar é menor.

O traçado inicia-se junto ao actual Nó do Padronelo, perto do cemitério e apresenta orientação Sul transpondo o vale e a EN 101 através de um viaduto.

A partir do km 1+500 o traçado inflecte para Este e desenvolve-se paralelamente à EN 101, mas a cotas superiores. Neste troço situa-se o túnel do Bustelo. Ao km 3+500 o traçado transpõe novamente a EN 101 para Norte e atravessa o vale do rio Fornelo, por meio de um viaduto com 1138 m de extensão.

O traçado retoma a direcção Sudeste até ao km 9+000 e desenvolve-se na encosta Norte do vale do rio Fornelo à custa de vários viadutos e um túnel.

Ao km 9+000 situa-se o Nó de Carneiro, que permite a ligação à EN 101, à EN 321 e CM 1218. Esta ligação apresenta uma extensão elevada devido ao acidentado do terreno e à necessidade de colocar uma praça de portagem.

O traçado contorna a localidade de Carneiro por Sul e volta a inflectir para Nordeste, desenvolvendo-se numa zona muito acidentada. Entre o km 10+400 e 11+300 o traçado desenvolve-se em túnel, o túnel do Carneiro. Em seguida passa a Norte muito próximo das povoações de Póvoa e Granja para transpor a Serra do Marão através de um túnel, o túnel do Marão II, que se desenvolve entre o km 14+025 e km 18+875. A partir desta quilometragem o traçado mantém a orientação até entroncar na Solução 2 ao km 17+535 desta última.

A partir deste ponto o traçado coincide com a Solução 2 até final, junto ao nó do IP3, assumindo os restabelecimentos e obras de arte da Solução 2.

- **Alternativa 3A**

Trata-se de uma alternativa ao troço inicial da Solução 3 que atravessa um vale agrícola, onde existem também várias casas de habitação e um cemitério.

O traçado inicia-se mais a Este no IP4 e apresenta orientação Este até ao km 2+000. Nesta zona inicial existe também uma zona de vale também bastante ocupada em termos humanos, o que obriga à existência de um viaduto com uma extensão de 1175 m. A partir do km 2+000 o traçado inflecte para Sul e desenvolve-se numa zona florestada.

Ao km 3+500 o traçado inflecte para Sudeste passa a Sul de Bustelo e entronca na Solução 3 ao km 5+794 da mesma. Esta alternativa não realiza o atravessamento do vale do rio Fornelo.

Nos quadros que se seguem apresentam-se os viadutos, túneis e restabelecimentos previsto para esta Solução e Alternativa.

Solução 3			
Túneis/Viadutos	**Km inicial**	**Km final**	**Extensão (m)**
Viaduto 1	0+275	1+350	1075
Túnel Bustelo I	2+500	3+000	500
Viaduto 2	3+150	3+413	263
Viaduto 3	3+550	4+688	1138
Viaduto 4	5+425	5+600	175
Viaduto 5	5+725	5+850	125
Viaduto 6	6+075	6+150	75
Túnel Bustelo II	6+200	6+825	625
Viaduto 7	7+625	7+750	125
Viaduto 8	8+125	8+375	250
Viaduto 9	8+675	8+975	300
Viaduto 10	9+175	9+575	400
Viaduto 11	9+660	9+750	90
Túnel Carneiro	10+400	11+300	900
Viaduto 12	11+425	11+725	300
Viaduto 13	11+900	12+100	200
Viaduto 14	12+213	12+475	263
Viaduto 15	12+925	13+275	350
Viaduto 16	13+875	13+975	100
Túnel Marão II	14+025	18+875	4850
Viaduto 17	19+100	19+250	150
Viaduto 18	19+550	19+950	400
Viaduto 19	20+125	20+400	275
Viaduto 20	20+600	20+675	75
Viaduto 21	20+788	21+350	563
Viaduto 22	21+600	21+900	300
Nó do Carneiro			
Ramo A+B			
Viaduto 1	0+100	0+475	375
Viaduto 2	2+158	2+325	167
ALTERNATIVA 3A			
Viaduto 1	0+375	1+550	1175
Viaduto 2	2+350	2+725	375
Viaduto 3	3+425	3+900	475
Viaduto 4	4+175	4+350	175
Viaduto 5	4+500	4+675	175
Viaduto 6	4+800	4+875	75

Quadro II.2.8 – Viaduto e Túneis – Solução 3 e Alternativa 3A

Solução 3			
Túneis/Viadutos	**Km inicial**	**Km final**	**Extensão (m)**
Nó do Padronelo			
Ramo A+B			
Viaduto 1	0+000	0+100	100
Lig. EN15			
Viaduto 1	0+588	0+638	50

Quadro II.2.8 – Viaduto e Túneis – Solução 3 e Alternativa 3A (cont.)

Restab	OA	PK	A Restabelecer	Observações
SOLUÇÃO 3				
-	PI 3.0	0+200	-	Ramo A+B do Nó do Padronelo
1	PS 3.0A	1+075	CR	Sobre a Lig. ao IP4 Antigo
-	PI 3.1	0+250	-	Lig. ao IP4 Antigo
2	PS 3.2	2+250	CR	
3	PS 3.3	5+050	CR	
4	-	5+825	CR	
5	-	8+200	CR	
-	PS 3.4	9+075	-	Ramo A+B do Nó do Carneiro
6	PS 3.4?	2+100	CM 1218	Sob o Ramo A+B do Nó do Carneiro
7	-	9+675	CR	
8	-	12+250	CR	
9	PS 3.5	12+750	CR	
10	-	13+050	CR	
11	PI 3.6	13+725	CR	
12	PS 3.7	19+500	CR	
13	PS 3.8	20+050	CR	
ALTERNATIVA 3A				
-	PI 3A.0	0+200	-	Ramo A+B do Nó do Padronelo
1	PS 3A.0A	0+450	CR	Sobre o Ramo A+B do Nó do Padronelo
2	PI 3A.0B	0+025	CM 1213	Sob a Lig. ao IP4 Antigo
3	PS 3A.1	2+175	CR	
4	PS 3A.2	3+025	CR	

CR - Caminho Rural CM - Caminho Municipal

Quadro II.2.9 – Restabelecimentos – Solução 3 e Alternativa 3A

II.2.3.5 – Solução 4

O traçado da Solução 4 é coincidente com o traçado da Solução 3 desde o km 0+000 até ao km 9+000, junto a Carneiro. A partir deste ponto quilométrico apresenta orientação Sudeste até ao km 13+500 em Teixeira. Neste troço entre o km 11+400 e 12+450 o traçado desenvolve-se em túnel, o túnel de Teixeira.

A partir do km 13+500 o traçado inflecte para Sul até ao km 15+000 transpondo o EN 304-1. Nesta quilometragem inflecte para Este e desenvolve-se junto à EN 101 e Norte da mesma.

Ao km 15+500 localiza-se o Nó de Teixeira, que faz ligação directa à EN 101. A partir do Nó o traçado desenvolve-se a Sul da EN 101. Ao km 16+500 o traçado inflecte para Nordeste transpondo novamente a EN 101.

Do km 17+975 ao km 20+425 o traçado desenvolve-se em túnel, permitindo vencer o relevo vigoroso da região.

Em seguida o traçado apresenta orientação Norte desenvolvendo-se em encostas muito acidentadas e perto de pequenas localidades "encaixadas" na serra. Do km 25+525 ao km 26+950 o traçado desenvolve-se novamente em túnel. Ao km 25+200 localiza-se o Nó de Vinhós que liga à EM 1240 que por sua vez promove a ligação à EN 304. Seguindo para Este passa em Fornelos.

A partir daí inflecte mais para Este passando em Arnadelo, mas em túnel entre o km 30+875 e o km 32+200.

Esta solução entronca na Solução 2 ao km 25+837 desta última até final, junto ao nó do IP3, assumindo os restabelecimentos e obras de arte da mesma.

- **Alternativa 4A**

Esta alternativa diverge da Solução 4, junto ao nó de Vinhós ao km 1+000 e apresenta uma menor extensão total em túnel, embora não muito significativa.

Esta solução desenvolve-se mais a Este da Solução 4 e de Fornelos. O Nó de Fornelos localizado ao km 4+750 liga directamente à EN 304, estrada que liga Vila Real, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua.

A partir do Nó de Fornelos o traçado inflecte para Este passando por uma zona muito acidentada, indo transpor a EN 2 na zona da Cumeeira em túnel antecedido por um viaduto para transpor a linha de água.

O traçado continua com orientação Nordeste, entre o km 10+000 e 11+000 transpõe o rio Corgo e a linha de caminho de ferro. Inflectindo em seguida para Norte e paralelo à linha de caminho de ferro até entroncar na Solução 2 (km 30+000) ou na Alternativa 2B.

A Alternativa 4B foi desenvolvida apenas para permitir a conjugação da Alternativa 4A com a Solução 2B e apresenta uma extensão muito reduzida. Ao nível do Estudo de Impacte Ambiental esta só será referida caso se verifiquem impactes muito locais e específicos com ela relacionados.

Nos quadros que se seguem apresentam-se os túneis, viadutos e restabelecimentos previstos para esta Solução e Alternativa.

Solução 4			
Túneis/Viadutos	**Km inicial**	**km final**	**Extensão (m)**
Viaduto 1	9+175	9+900	725
Túnel Teixeira	11+400	12+450	1050
Viaduto 2	12+525	12+825	300
Viaduto 3	13+900	14+050	150
Viaduto 4	14+325	14+725	400
Viaduto 5	14+975	15+225	250
Viaduto 6	15+350	15+575	225
Viaduto 7	15+950	16+075	125
Viaduto 8	16+700	17+725	1025
Túnel Teixeiró	17+975	20+425	2450
Viaduto 9	20+475	20+625	150
Viaduto 10	21+250	21+400	150
Viaduto 11	21+600	22+025	425
Viaduto 12	23+500	24+100	600
Viaduto 13	24+500	24+850	350
Viaduto 14	25+125	25+400	275
Túnel Vinhós I	25+525	26+950	1425

Quadro II.2.10 – Viaduto e Túneis – Solução 4 e Alternativa 4A

Solução 4			
Túneis/Viadutos	**Km inicial**	**km final**	**Extensão (m)**
Viaduto 15	27+025	27+600	575
Viaduto 16	27+688	27+750	63
Viaduto 17	28+425	28+725	300
Viaduto 18	28+800	29+400	600
Viaduto 19	29+613	29+800	188
Viaduto 20	30+025	30+175	150
Viaduto 21	30+425	30+750	325
Túnel Arnadelo	30+875	32+200	1325
Viaduto 22	32+225	32+500	275
Viaduto 23	32+563	32+675	113
Nó do Carneiro			
Ramo A+B			
Viaduto 1	0+168	0+450	283
Viaduto 2	0+750	0+875	125
Viaduto 3	1+200	1+363	163
Nó de Teixeira			
Ramo A+B			
Viaduto 1	0+000	0+175	175
Viaduto 2	0+313	0+475	163
Nó de Teixeira Alt			
Ramo A+B			
Viaduto 1	0+513	0+675	163
Viaduto 2	1+025	1+050	25
Nó de Vinhós			
Ramo A+B			
Viaduto 1	0+150	0+563	413
ALTERNATIVA 4A			
Viaduto 1	0+000	0+200	200
Viaduto 2	0+600	0+900	300
Túnel Vinhós II	1+450	3+000	1550
Viaduto 3	3+050	3+150	100
Viaduto 4	3+350	3+825	475
Viaduto 5	4+075	4+225	150
Viaduto 6	4+800	5+275	475
Viaduto 7	5+825	5+975	150
Viaduto 8	6+350	6+575	225
Viaduto 9	6+800	7+425	625
Viaduto 10	7+600	7+900	300
Viaduto 11	8+150	8+425	275

Quadro II.2.10 – Viaduto e Túneis – Solução 4 e Alternativa 4A (cont.)

Solução 4			
Túneis/Viadutos	**Km inicial**	**km final**	**Extensão (m)**
Túnel Cumeeira	8+450	8+950	500
Viaduto 12	9+175	9+575	400
Viaduto 13	9+950	10+150	200
Viaduto 14	10+325	11+175	850
Viaduto 15	11+388	11+550	163
Viaduto 16	11+750	11+925	175
Viaduto 17	12+025	12+500	475
Viaduto 18	12+750	12+900	150
Nó de Fornelos			
Ramo A+B			
Viaduto 1	0+25	0+150	125
Viaduto 2	1+200	1+300	100

Quadro II.2.10 – Viaduto e Túneis – Solução 4 e Alternativa 4A (cont.)

Restab	OA	PK	A Restabelecer	Observações
SOLUÇÃO 4				
1	PS 4.1	10+200	CR	
-	PS 4.1A	9+075	-	Ramo A+B do Nó do Carneiro
2	-	0+775	CR	Sob o Ramo A+B do Nó do Carneiro
3	PI 4.1B	1+050	CR	Sob o Ramo A+B do Nó do Carneiro
		1+225		
4	PS 4.2	1+825	CR	
-	PI 4.2A	15+375	-	Ramo A+B do Nó de Teixeira
5	PI 4.2B	0+450	EN 101	Sob o Ramo A+B do Nó de Teixeira
6	PI 4.2C	15+587	EN 101	
-	PI 4.2?	15+400	-	Ramo A+B do Nó de Teixeira Alternativo
7	-	16+725	CR	
8	PS 4.4	20+700	CM 1309	
9	PI 4.5	22+425	CM 1306	
10	PS 4.6	22+700	CR	
11	PS 4.7	23+300	CR	
-	PS 4.8	25+200	-	Ramo A+B do Nó de Vinhós
12	PA 4.8A	1+075	CR	Sob o Ramo A+B do Nó de Vinhós
13	PS 4.8B	1+825	CR	Sobre o Ramo A+B do Nó de Vinhós

Quadro II.2.11 – Restabelecimentos – Solução 4 e Alternativas 4A e 4B

Restab	OA	PK	A Restabelecer	Observações
ALTERNATIVA 4A				
1	PS 4A.1	3+875	CR	
2	-	4+100	CR	
3	PS 4A.2	4+450	CR	
-	-	4+825	-	Ramo A+B do Nó de Fornelos
4	PS 4A.2A	0+350	CR	Sobre o Ramo A+B do Nó de Fornelos
5	PS 4A.2	9+850	CR	
6	-	10+125	CR	
7	PS 4A.3	12+650	CR	
8	PS 4A.4	13+650	CM 1247	
9	PS 4A.5	13+950	EM 596	
ALTERNATIVA 4B				
1	PS 4B.1	0+175	CM 1247	
2	PS 4B.2	0+500	EM 596	

CR - Caminho Rural EM - Estrada Municipal
CM - Caminho Municipal EN - Estrada Nacional

Quadro II.2.11 – Restabelecimentos – Solução 4 e Alternativas 4A e 4B (cont.)

II.2.4 – GEOMETRIA

a) Características Base dos Traçados

As características geométricas dos traçados são adaptadas ao nível de serviço A.

Os traçados foram estudados consoante as normas editadas pela J.A.E, com base na velocidade de base de 100 km/h.

b) Justificações da Escolha da Velocidade de Referência

A escolha de uma velocidade de referência mínima de 100 km/h para o IP4 está conforme o caderno de encargos do concurso público e permitiu adaptar a velocidade de base "em zonas particularmente difíceis, por motivos de ordem topográfica".

Os constrangimentos topográficos não permitem realizar uma obra de V=120 km/h em todo o comprimento. Contudo, tal como analisado seguidamente, foi procurada uma geometria conforme a 120 km/h sobre o máximo do comprimento e foi adoptada uma geometria conforme a 100 km/h onde a topografia é "difícil".

A inclinação máxima admitida foi de 5 %.

Estas velocidades estão em correlação com o nível de serviço esperado, isto é como de uma infra-estrutura com carácter de Auto-Estrada.

c) Distância de visibilidade de paragem

As distâncias de visibilidade respeitam as normas de traçado editadas pela Junta Autónoma de Estradas (J.A.E.) de 1994, e são indicadas no Quadro seguinte:

VELOCIDADE DE REFERÊNCIA	DISTÂNCIA DE VISIBILIDADE	
IP4	Percepção (DP)	Decisão (DD)
100 Km/h	220 m	370 m

Quadro II.2.12 – Distâncias de Visibilidade

d) Perfil Transversal

No quadro que se segue apresentam-se os vários perfis transversais tipo.

Plena Via									
Tipo	**Separador**	**Bermas Esquerdas**	**Faixa Rodagem**	**Bermas Direitas**	**Via Lentos**	**Bermas Assoc. Via Lentos**	**Passeios**	**Total**	**Total c/ Via Lentos**
Plena via	3.00	1.00	7.00	3.00	3.25	1.50	-	25.00	26.75
Túneis									
Por sentido	-	0.50	7.00	2.00	3.25	0.75	0.75	11.00	13.00
Ramos dos Nós									
Unidireccional	-	1.00	4.00	2.50	-	-	-	7.50	-
Bidireccional	0.60	1.00	4.00	2.50	3.50	1.00	-	15.60	17.10
Unidirecional entre AE	-	1.50	4.00	3.00	-	-	-	8.50	-

Quadro II.2.13 – Perfis transversais Tipo

Plena Via									
Tipo	**Separador**	**Bermas Esquerdas**	**Faixa Rodagem**	**Bermas Direitas**	**Via Lentos**	**Bermas Assoc. Via Lentos**	**Passeios**	**Total**	**Total c/ Via Lentos**
Ligações									
Ligações	-	-	7.00	2.50	3.25	1.50	-	12.00	14.25
Ligações em Terreno Difícil	-	-	6.00	1.00	-	-	-	8.00	-
Rotundas									
Rotundas	-	1.00	8.00	2.50	-	-	-	11.50	-
Rotundas em Terreno Difícil	-	1.00	8.00	1.00	-	-	-	10.00	-
Restabelecimentos									
Estrada Nacional	Estrada Nacional	Estrada Nacional	Estrada Nacional	Estrada Nacional	Estrada Nacional	Estrada Nacional	Estrada Nacional	Estrada Nacional	Estrada Nacional
Estrada Municipal	-	-	6.00	1.00	-	-	-	8.00	-
Caminho Municipal	-	-	5.50	0.50	-	-	-	6.50	-
Caminho Rural	-	-	4.00	0.50	-	-	-	5.00	-

Quadro II.2.13 – Perfis transversais Tipo (cont.)

Os perfis transversais são conforme as normas ditadas pela JAE (1994).

II.2.5 – DRENAGEM

As obras hidráulicas foram determinadas sobre a topografia a 1/5000 e a seguir dimensionadas para um período de retorno de 100 anos.

II.2.5.1 – Determinação dos Escoamentos Naturais

Os métodos utilizados são extraídos do "Manual de Drenagem Superficial em Vias de Comunicação " publicado pela Junta Autónoma de Estradas (JAE), em Agosto de 1998.

O método de cálculo utilizado para a determinação dos débitos (caudais) é o método racional. Este método é utilizado para as bacias hidrográficas de superfície inferior a 30 Km².

O método Racional tem tendência em sobreavaliar os débitos quando a bacia é importante, o que é vantajoso para o pré-dimensionamento realizado nesta fase.

A fórmula do método Racional é a seguinte:

$$Q = 2.8 \times K \times C \times i \times A$$

Em que:

Q – caudal de fornecimento da bacia hidrográfica natural (l/s)
K – coeficiente de ajustamento
C – coeficiente ponderado de escoamento da bacia hidrográfica natural
i – intensidade da chuva de referência considerada (mm/h)
A – superfície da bacia hidrográfica natural (ha)

A intensidade de precipitação foi calculada com Fórmula Montana.

Os coeficientes de escoamento utilizados nos cálculos foram definidos em função da natureza do solo, da cobertura vegetal e do declive das bacias hidrográficas naturais.

O caudal máximo das obras hidráulicas foi calculado graças à fórmula de Manning – Strickler, para regime de escoamento do tipo fluvial, sendo o diâmetro mínimo das PH de 1.0 m.

II.2.5.2 – Dimensionamento das Obras Hidráulicas

O dimensionamento das obras hidráulicas foi efectuado com base num software de simulação dos escoamentos nas obras, para débitos de projecto, com um período de retorno de T=100 anos sob a auto-estrada (IP3).

O cálculo é baseado na fórmula de Manning – Strickler:

$Q = K\ S\ RH^{2/3}\ P^{1/2}$
RH = Raio hidráulico
P = Perímetro molhado
S = Secção da obra

K = Coef. de Manning ~ 70 para os tubos e 60 para os quadros.

Foram respeitadas as condições seguintes para o pré dimensionamento das obras:

1. Escoamento de superfície livre.
2. Regime de escoamento fluvial na obra.
3. Altura de água no tálvegue a montante inferior a 1,2 vezes o diâmetro da obra (para os quadros, o diâmetro foi considerado igual à altura da obra).

Os dois constrangimentos de pré dimensionamento: escoamento fluvial nas obras e altura de água a montante <1,2 D conduzem a dimensões de obras importantes. De facto, a condição de escoamento fluvial impõe uma inclinação fraca na obra. Para os tálvegues de forte declive, isto representa uma ruptura de inclinação na entrada da obra. A linha de água a montante da obra tem portanto tendência a subir. A condição altura de água <1,2 D impõe então dimensões importantes para as obras estudadas.

O diâmetro mínimo a adoptar nas PH sob as plataformas rodoviárias será de 1.0 m.

Em seguida apresenta-se os quadros com a localização da PH's e suas características, os cálculos hidráulicos efectuados são apresentados no Anexo I.

Solução 1										
BACIA	LOCALIZAÇÃO	PH	A	CAUDAIS (m^3/s)			SECÇÃO PROPOSTA (m^2)			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100		TIPO	ϕ ou B (m)	H (m)
B1-1	0+132	1-0.1	0,23	1,86	2,33	2,51		C	1,2	
B1-2	0+366	1-0.2	0,03	0,22	0,28	0,30		C	1,0	
B1-3	0+554	1-0.3	0,06	0,48	0,60	0,65		C	1,0	
	0+611	1-0.4						C	1,0	
B1-4	0+735	1-0.5	0,53	4,37	5,48	5,92		R	2,0	2,0
B1-5		Viaduto 1								
B1-6	1+670	1-1.1	0,04	0,34	0,43	0,47		C	1,0	
B1-7	2+021	1-2.1	0,05	0,44	0,55	0,59		C	1,0	
B1-8	2+165	1-2.2	0,06	0,45	0,57	0,62		C	1,0	
	2+315	1-2.3								
B1-9	2+375	1-2.4	0,19	1,53	1,92	2,08		C	1,0	

Quadro II.2.14 – Passagens Hidráulicas Solução 1

Solução 1										
BACIA	**LOCALIZAÇÃO**	**PH**	**A**	**CAUDAIS (m^3/s)**			**SECÇÃO PROPOSTA (m^2)**			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100	TIPO		ϕ ou B (m)	H (m)
B1-10	2+699	1-2.5	0,21	1,72	2,16	2,33		C	1,2	
B1-11	3+120	1-3.1	0,14	1,11	1,40	1,51		C	1,0	
B1-12	3+515	1-3.2	0,11	0,90	1,12	1,21		C	1,0	
B1-13	3+600	1-3.3	0,71	5,81	7,30	7,88		R	2,0	2,0
B1-14	4+141	1-4.1	0,05	0,40	0,50	0,54		C	1,0	
B1-15	4+400	1-4.2	0,06	0,47	0,59	0,64		C	1,0	
B1-16		Viaduto 2	0,25	2,09	2,62	2,83		C	1,2	
B1-17		Viaduto 3	0,31	2,60	3,26	3,52		C	1,5	
B1-18	5+373	1-5.1	0,04	0,29	0,37	0,39		C	1,0	
B1-19	5+490	1-5.2	0,03	0,23	0,28	0,30		C	1,0	
	5+581	1-5.3								
B1-20	5+739	1-5.4	0,03	0,22	0,27	0,29		C	1,0	
B1-21			0,02	0,19	0,24	0,26		C	1,0	
B1-22			0,02	0,16	0,20	0,21		C	1,0	
B1-21+22	5+908	1-5.5	0,04	0,35	0,44	0,47		C	1,0	
B1-23		Viaduto 4	0,09	0,71	0,90	0,97		C	1,0	
B1-24		Viaduto 4	0,05	0,39	0,50	0,54		C	1,0	
B1-25		Viaduto 4	0,02	0,14	0,17	0,19		C	1,0	
B1-26	7+092	1-7.1	0,03	0,21	0,27	0,29		C	1,0	
B1-27	7+223	Viaduto 5	0,03	0,22	0,27	0,30		C	1,0	
B1-28		Viaduto 5	0,03	0,26	0,33	0,35		C	1,0	
B1-29	7+450	Viaduto 5	0,03	0,28	0,35	0,38		C	1,0	
B1-30	8+000	1-8.1	0,27	2,23	2,80	3,03		C	1,2	
B1-31	8+329	1-8.2	0,18	1,45	1,82	1,96		C	1,0	
B1-32	8+688	1-8.3	0,53	4,35	5,45	5,89		R	2,0	2,0
B1-33		Viaduto 6	0,08	0,65	0,81	0,87		C	1,0	
B1-34		Viaduto 7	1,38	9,99	12,56	13,56		R	2,5	2,5
B1-35	10+037	1-10.1	0,67	5,26	6,61	7,14		R	2,0	2,0

Quadro II.2.14 – Passagens Hidráulicas Solução 1 (cont.)

Solução 1										
BACIA	**LOCALIZAÇÃO**	**PH**	**A**	**CAUDAIS (m^3/s)**			**SECÇÃO PROPOSTA (m^2)**			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100	TIPO		ϕ ou B (m)	H (m)
B1-36	túnel		1,47	9,96	12,52	13,53		R	2,5	2,5
B1-37	túnel		0,35	2,92	3,67	3,96		C	1,5	
B1-38	túnel		0,25	2,09	2,62	2,83		C	1,2	
B1-39	túnel		0,05	0,24	0,31	0,33		C	1,0	
B1-40	túnel		0,10	0,50	0,64	0,69		C	1,0	
B1-41	túnel		0,15	0,77	0,97	1,04		C	1,0	
B1-42	15+370	1-15.1	0,88	2,89	3,65	3,95		C	1,5	
B1-43	15+648	1-15.2	0,23	1,91	2,40	2,59		C	1,2	
B1-44	15+985	1-15.3	0,03	0,22	0,28	0,30		C	1,0	
B1-45		Viaduto 8	2,53	17,75	22,32	24,11		R	3,0	3,0
B1-46		Viaduto 9	6,91	28,16	35,56	38,48		OA		
B1-47	17+994	1-17.1	0,16	1,30	1,64	1,77		C	1,0	
B1-48		Viaduto 10	0,42	3,48	4,36	4,71		C	1,5	
B1-49		Viaduto 11	0,14	1,12	1,40	1,51		C	1,0	
B1-50		Viaduto 11	0,12	0,98	1,23	1,32		C	1,0	
B1-51	20+109	1-20.1	0,21	1,74	2,19	2,36		C	1,2	
B1-52	20+325	1-20.2	0,02	0,18	0,23	0,25		C	1,0	
B1-53		Viaduto 12	6,61	32,49	40,97	44,31		OA		
B1-54	20+985	1-20.3	0,19	1,47	1,84	1,99		C	1,0	
B1-55	21+325	1-21.1	0,10	0,81	1,02	1,10		C	1,0	
B1-56	21+448	1-21.2	0,04	0,32	0,40	0,43		C	1,0	
	21+608	1-21.3								
B1-57	21+741	1-21.4	0,29	2,42	3,04	3,28		C	1,5	
B1-58	22+194	1-22.1	1,02	5,93	7,46	8,06		C		
B1-59			0,04	0,34	0,43	0,46		R	2,0	2,0
B1-60	22+639	1-22.2	0,16	1,31	1,65	1,78		C	1,0	
B1-59+60			0,20	1,66	2,08	2,24		C	1,2	
B1-61	-	-	0,13	1,06	1,33	1,43		C	1,0	
B1-62	-	-	0,59	3,97	4,99	5,39		C	1,5	
	23+865	1-23.1								
B1-63	23+997	1-23.2	0,22	1,84	2,31	2,50		C	1,2	
B1-64	24+186	1-24.1	0,07	0,58	0,73	0,79		C	1,0	
	24+371	1-24.2								
B1-65	24+565	1-24.3	0,07	0,56	0,71	0,76		C	1,0	

Quadro II.2.14 – Passagens Hidráulicas Solução 1 (cont.)

Solução 1										
BACIA	**LOCALIZAÇÃO**	**PH**	**A**	**CAUDAIS (m^3/s)**			**SECÇÃO PROPOSTA (m^2)**			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100	TIPO		ϕ ou B (m)	H (m)
B1-66	24+726	1-24.4	0,10	0,78	0,99	1,06		C	1,0	
B1-67		Viaduto 13	0,12	1,01	1,26	1,37		C	1,0	
B1-68		Viaduto 13	0,04	0,30	0,38	0,41		C	1,0	
B1-69		Viaduto 13	0,05	0,41	0,51	0,55		C	1,0	
B1-70		Viaduto 13	0,02	0,17	0,21	0,23		C	1,0	
B1-71	25+891	1-25.1	0,06	0,49	0,61	0,66		C	1,0	
B1-72	26+045	1-26.1	0,04	0,30	0,38	0,41		C	1,0	
B1-73	26+498	1-26.2	0,02	0,14	0,18	0,20		C	1,0	
B2-50	26+704	1-26.3	0,03	0,24	0,29	0,32		C	1,0	
	26+870	1-26.4								
B2-51	no		0,03	0,25	0,31	0,34		C	1,0	

Quadro II.2.14 – Passagens Hidráulicas Solução 1 (cont.)

Solução 2										
BACIA	**LOCALIZAÇÃO**	**PH**	**A**	**CAUDAIS (m^3/s)**			**SECÇÃO PROPOSTA (m^2)**			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100	TIPO		ϕ ou B (m)	H (m)
B1-2	0+080	2-0.1	0,03	0,22	0,28	0,30		C	1,0	
B1-3	nó		0,06	0,48	0,60	0,65				
B2-1		Viaduto 1	0,12	0,44	0,55	0,60				
B2-2	RIO OVELHA	Viaduto 1								
B2-3	1+305	2-1.1	0,07	0,57	0,71	0,77		C	1,0	
B2-4	1+485	2-1.2	0,11	0,91	1,14	1,24		C	1,0	
B2-5	1+645	2-1.3	0,24	1,95	2,45	2,65		C	1,2	
B2-6	1+889	2-1.4	0,05	0,43	0,54	0,59		C	1,0	
B2-7	2+432	2-2.1	0,28	2,35	2,95	3,18		C	1,5	
B2-8		Viaduto 2	0,06	0,49	0,62	0,67				
B2-9		Viaduto 2	0,22	1,83	2,29	2,47				
B2-10		Viaduto 2	0,21	1,71	2,15	2,32				
B2-11	3+312	2-3.1	0,09	0,72	0,90	0,97		C	1,0	
B2-12	descarrega acima		0,05	0,40	0,50	0,54		C	1,0	
B2-13	3+835	2-3.2	0,03	0,25	0,31	0,34		C	1,0	
B2-14		Viaduto 3	0,25	2,05	2,57	2,78				
	4+279	2-4.2						C	1,0	

Quadro II.2.15 – Passagens Hidráulicas Solução 2

Solução 2										
BACIA	**LOCALIZAÇÃO**	**PH**	**A**	**CAUDAIS (m^3/s)**			**SECÇÃO PROPOSTA (m^2)**			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100		TIPO	ϕ ou B (m)	H (m)
B2-15	RIO MARÃO	Viaduto 4	37,20	46,95	59,46	64,42				
B2-16	5+660	2-5.1	0,04	0,30	0,38	0,41		C	1,0	
B2-17	5+925	2-5.2	0,09	0,72	0,91	0,98		C	1,0	
B2-18		Viaduto 5	0,21	1,71	2,14	2,31				
B2-19	6+365	2-6.1	0,04	0,29	0,36	0,39		C	1,0	
B2-20	6+535	2-6.2	0,15	1,20	1,51	1,63		C	1,0	
B2-21		Viaduto 6	0,51	4,24	5,32	5,74				
B2-22	7+230	2-7.1	0,23	1,88	2,36	2,55		C	1,2	
B2-23		Viaduto 7	0,07	0,59	0,74	0,80				
B2-24	7+975	2-7.2	0,17	1,38	1,74	1,88		C	1,0	
B2-25	8+225	2-8.1	0,13	1,07	1,34	1,45		C	1,0	
B2-26		Viaduto 8	0,15	1,22	1,53	1,65				
B2-27		Viaduto 9	0,34	2,77	3,47	3,75				
B2-28		Viaduto 10	0,11	0,92	1,16	1,25				
B2-29	9+320	2-9.1	0,22	1,78	2,24	2,41		C	1,2	
B2-30	9+546	2-9.2	0,13	1,05	1,32	1,43		C	1,0	
B2-31	9+859	2-9.3	0,35	2,90	3,64	3,93		C	1,5	
B2-32	9+912	2-9.4	3,79	23,51	29,58	31,97		R	3,0	3,0
B2-33	túnel		0,30	2,51	3,15	3,40				
B2-34	túnel		0,35	2,90	3,64	3,93				
B2-35	viaduto	Viaduto 12	0,12	1,00	1,26	1,36				
	16+300	2-16.1						C	1,0	
		Viaduto 13								
	17+675	2-17.1						C	1,0	
B2-36	18+480	2-18.1	0,03	0,22	0,27	0,29		C	1,0	
B2-37	Nó Campeã		0,08	0,63	0,80	0,86				
B2-38	Nó Campeã		0,06	0,49	0,61	0,66				
B2-39	Nó Campeã		0,04	0,36	0,45	0,49				
B2-40	19+215	2-19.1	0,07	0,57	0,72	0,78		C	1,0	
B2-41	19+338	2-19.2	0,05	0,43	0,54	0,58		C	1,0	
B2-42	19+763	2-19.3	0,11	0,89	1,11	1,20		C	1,0	

Quadro II.2.15 – Passagens Hidráulicas Solução 2 (cont.)

Solução 2										
BACIA	**LOCALIZAÇÃO**	**PH**	**A**	**CAUDAIS (m^3/s)**			**SECÇÃO PROPOSTA (m^2)**			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100		TIPO	ϕ ou B (m)	H (m)
B2-43	20+208	2-20.1	0,09	0,75	0,94	1,01		C	1,0	
	20+770	2-20.2						C	1,0	
B2-44	21+962	2-21.1	0,19	1,31	1,64	1,77		C	1,0	
B2-45	22+850	2-22.1	0,08	0,67	0,84	0,90		C	1,0	
B2-46	23+280	2-23.1	0,04	0,35	0,44	0,48		C	1,0	
B2-47	23+350	2-23.2	0,12	1,00	1,26	1,36		C	1,0	
B2-48	RIO SORDO	Viaduto 14								
B2-49		Viaduto 15	0,08	0,64	0,80	0,86		C	1,0	
B1-71	Nó Parada de Cunhos		0,06	0,49	0,61	0,66		C	1,0	
B1-72	Nó Parada de Cunhos		0,04	0,30	0,38	0,41		C	1,0	
B2-50	25+052	2-25.1	0,03	0,24	0,29	0,32		C	1,0	
B2-51	Nó Parada de Cunhos		0,03	0,25	0,31	0,34				
B2-52		Viaduto 16	0,08	0,62	0,78	0,84				
B2-53	RIO CORGO	Viaduto 16								
B2-54	27+700	2-27.1	0,95	4,43	5,58	6,03		R	2,0	2,0
B2-55	28+281	2-28.1	0,81	4,49	5,65	6,10		R	2,0	2,0
B2-56	28+700	2-28.2	0,67	5,52	6,93	7,49		R	2,0	2,0
B2-57+58	29 +150		0,60	4,95	6,21	6,70		R	2,0	2,0
B2-59	30+486	2-30.1	0,13	0,87	1,09	1,17		C	1,0	
	30+585	2-30.2						C	1,0	
B2-60	30+872	2-30.3	0,18	1,21	1,51	1,63		C	1,0	
B2-61	31+343	2-31.1	0,28	1,93	2,43	2,62		C	1,2	
B2-62	32+082	2-32.1	2,46	7,28	9,20	9,96		R	2,0	2,0
B2-63	Nó		0,15	1,00	1,25	1,35		R		
B2-64	Nó		0,12	0,83	1,04	1,12		R		

Quadro II.2.15 – Passagens Hidráulicas Solução 2 (cont.)

Alternativa 2A										
BACIA	LOCALIZAÇÃO	PH	A	CAUDAIS (m^3/s)			SECÇÃO PROPOSTA (m^2)			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100	TIPO		f ou B (m)	H (m)
B2-48	RIO SORDO	Viaduto 1								
-	0+957	2A-0.1						C	1,0	
B2-49		Viaduto 2	0,05	0,43	0,54	0,58				
B2-50	1+640	2A-1.1	0,03	0,21	0,26	0,28		C	1,0	
B2A-1		Viaduto 3	0,06	0,47	0,59	0,64				
B2A-2		Viaduto 3	0,02	0,13	0,16	0,17				
B2A-3		Viaduto 3	0,15	1,20	1,50	1,62				
B2-53	RIO CORGO	Viaduto 3								
B2-54	4+080	2A -4.1	0,14	0,87	1,09	1,18		R	2,0	2,0
B2-55	4+645	2A-4.2	0,14	0,99	1,24	1,34		R	2,0	2,0

Quadro II.2.16 – Passagens Hidráulicas Alternativa 2A

Alternativa 2B										
BACIA	LOCALIZAÇÃO	PH	A	CAUDAIS (m^3/s)			SECÇÃO PROPOSTA (m^2)			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100	TIPO		ϕ ou B (m)	H (m)
ALTERNATIVA 1 -A										
B2B -1	0+340	1A-0.1	0,515	2,913	3,662	3,956		C	1,5	
B2B -2	-		0,427	2,527	3,176	3,430				
B2B -3	-		0,235	1,599	2,008	2,167				
B2B -4	1+455	1A-1.1	0,047	0,322	0,404	0,437				
B2B -5	1+670	1A-1.2	0,112	0,926	1,163	1,255		C	1,0	
B2B -6	-		0,735	4,219	5,304	5,729				
B2B -7	-		0,012	0,102	0,128	0,138				
B2B6+7	2+090	1A-2.1	0,747	4,287	5,388	5,821		R	2,0	2,0
B2B -8	-		0,176	1,199	1,505	1,624				
B2B -9	-		0,034	0,284	0,356	0,385				
B2B-8+9	2+661	1A-2.2	0,210	1,431	1,796	1,939		C	1,0	
B2B -10	-		0,157	1,292	1,622	1,751				
B2B -11	-		0,079	0,648	0,813	0,878				
B2B-10+11	3+325	1A-3.1	0,237	1,954	2,453	2,648		C	1,2	
B2B -12	-		0,014	0,116	0,146	0,158				
B2B -13	-		0,088	0,722	0,906	0,978				
B2B-14	3+875	1A-3.2	0,872	4,037	5,084	5,496		C	1,5	
B2B-15	Nó		0,144	1,183	1,485	1,603				

Quadro II.2.17 – Passagens Hidráulicas Alternativa 2B

Solução 3										
BACIA	**LOCALIZAÇÃO**	**PH**	**A**	**CAUDAIS (m^3/s)**			**SECÇÃO PROPOSTA (m^2)**			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100	TIPO		ϕ ou B (m)	H (m)
B3-1	0+113	3-0.1	0,309	2,55	3,19	3,45				
B3-2		Viaduto 1	0,087	0,72	0,90	0,98				
B3-3		Viaduto 1	0,232	1,91	2,40	2,59				
B3-4		Viaduto 1	0,067	0,25	0,32	0,35				
B3-5		Viaduto 1	0,011	0,07	0,09	0,10				
B3-6			0,140	1,16	1,45	1,57				
B3-7	RIO OVELHA	Viaduto 1	107,403							
B3-8		Viaduto 1	0,183	1,51	1,90	2,05				
B3-9		Viaduto 1	0,043	0,35	0,44	0,48				
B3-10		Viaduto 1	0,244	2,02	2,53	2,73				
B3-11	1+535	3-1.1	0,060	0,50	0,62	0,67		C	1,0	
B3-12	1+710	3-1.2	0,200	1,65	2,07	2,23		C	1,2	
B3-13	2+053	3-2.1	0,970	6,08	7,65	8,27		R	2,0	2,0
B3-14	2+234	3-2.2	0,038	0,32	0,40	0,43		C	1,0	
B3-15		Viaduto 1	0,127	1,05	1,32	1,42				
B3-16		Túnel	0,063	0,52	0,65	0,70				
B3-17		Túnel	0,148	1,22	1,53	1,65				
B3-18		-	0,053	0,44	0,55	0,59				
B3-17+18		Túnel	0,148	1,22	1,53	1,65				
B3-19		Viaduto 2	1,001	6,78	8,53	9,21				
B3-20		Viaduto 2	0,201	0,00	0,00	0,00				
B3-21	RIO FORNELO	Viaduto 3	23,617							
B3-22		Viaduto 3	0,152	1,25	1,57	1,69				
B3-23		Viaduto 3	0,071	0,58	0,73	0,79				
B3-24	5+097	3-5.1	0,202	1,66	2,09	2,26		C	1,2	
B3-25	5+242	3-5.2	0,068	0,56	0,70	0,75		C	1,0	
B3-26		Viaduto 4	0,130	1,07	1,34	1,45				
B3-27		Viaduto 5	0,095	0,78	0,98	1,06				
B3-28	5+965	3-5.3	0,088	0,73	0,91	0,98		C	1,0	
B3-29		Viaduto 6	0,727	5,02	6,32	6,82				
B3-30		Túnel	0,185	1,37	1,72	1,86				

Quadro II.2.18 – Passagens Hidráulicas Solução 3

Solução 3										
BACIA	**LOCALIZAÇÃO**	**PH**	**A**	**CAUDAIS (m^3/s)**			**SECÇÃO PROPOSTA (m^2)**			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100	TIPO		ϕ ou B (m)	H (m)
B3-31		Túnel	0,127	1,04	1,31	1,41				
B3-32	7+126	3-7.1	0,094	0,77	0,97	1,05		C	1,0	
B3-33	7+301	3-7.2	0,400	3,30	4,14	4,47		C	1.5	
B3-34	7+576	3-7.3	1,340	7,58	9,54	10,31		R	2,0	2,0
B3-35		Viaduto 7	0,060	0,50	0,62	0,67				
B3-36		Viaduto 7	0,047	0,39	0,49	0,52				
B3-37			0,061	0,50	0,63	0,68		C	1,0	
B3-38			0,041	0,34	0,43	0,46		C	1,0	
B3-37+38	7+976	3-7.4	0,102	0,84	1,06	1,14		C	1,0	
B3-39	RIO CARNEIRO	Viaduto 8	9,056	73,90	92,76	100,15				
B3-40	8+555	3-8.1	0,356	2,93	3,68	3,97		C	1,5	
B3-41		Nó	0,457	9,01	11,30	12,20				
B3-42		Nó	0,737	22,52	28,28	30,54				
B3-43	RIO CARNEIRO	Viaduto 9	6,894	224,77	283,74	307,02				3,0
B3-44		Nó	0,020	1,29	1,62	1,75				
B3-45		Nó	0,049	4,24	5,32	5,74				
B3-46		Nó	0,122	13,53	16,98	18,33				
B3-47		Nó	0,248	34,40	43,17	46,61				
B3-48		Nó	0,077	13,03	16,35	17,65				
B3-49		Nó	0,354	71,42	89,64	96,78				
B3-50		Nó	0,315	74,96	94,09	101,58				
B3-51	9+144	3-9.1	0,144	0,63	0,80	0,87		C	1,0	2,5
B3-52		Viaduto 10	5,992	22,98	28,98	31,35				
B3-53		Viaduto 11	2,163	10,73	13,53	14,63				
B3-54	9+908	3-9.2	1,955	16,12	20,23	21,84		C		
B3-55	10+000	3-10.1	0,135	1,11	1,40	1,51		C	1,0	
B3-56		Túnel	0,236	1,95	2,45	2,64				
B3-57		Túnel	0,090	0,74	0,93	1,01				
B3-58		Túnel	0,187	1,54	1,93	2,09				
B3-59			0,222	1,83	2,30	2,49		C	1,2	

Quadro II.2.18 – Passagens Hidráulicas Solução 3 (cont.)

Solução 3										
BACIA	**LOCALIZAÇÃO**	**PH**	**A**	**CAUDAIS (m^3/s)**			**SECÇÃO PROPOSTA (m^2)**			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100	TIPO		ϕ ou B (m)	H (m)
B3-60		Viaduto 12	0,416	2,66	3,35	3,62				
B3-61		Viaduto 13	1,717	11,32	14,23	15,38				
B3-62		Viaduto 14	2,014	16,60	20,84	22,50				
B3-63			0,071	0,59	0,74	0,80		C	1,0	
B3-64			0,022	0,18	0,23	0,25		C	1,0	
B3-65		Viaduto 15	0,074	0,61	0,76	0,83				
B3-66		Viaduto 15	0,362	2,98	3,74	4,04				
B3-67		Viaduto 15	0,200	1,65	2,07	2,23				
B3-68	13+454	3-13.2	0,069	0,57	0,72	0,77		C	1,0	
B3-69	13+730	3-13.1	0,048	0,22	0,28	0,30		R	3,0	3,0
B3-70		Viaduto 16	5,167	42,60	53,47	57,73				
B3-71		Túnel	0,114	0,94	1,18	1,27				
B3-72		Túnel	0,114	0,94	1,18	1,27				
B3-73		Túnel	0,046	0,38	0,47	0,51				
B3-74		Túnel	0,016	0,13	0,16	0,18				
B3-75		Túnel	0,050	0,42	0,52	0,56				
B3-76		Túnel	0,140	1,16	1,45	1,57				
B3-77		Túnel	0,013	0,11	0,13	0,15				
B3-78		Túnel	0,156	1,29	1,62	1,75				
B3-79	18+968	3-18.1	0,895	7,38	9,27	10,00		R	2,0	2,0
B3-80		Viaduto 17	0,308	2,54	3,19	3,44				
B3-81		Viaduto 18	0,077	0,63	0,80	0,86				
B3-82		Viaduto 18	0,161	1,33	1,67	1,80				
B3-83		Viaduto 19	0,387	3,19	4,01	4,33				
B3-84		Viaduto 19	0,190	1,57	1,97	2,13				
B3-85		Viaduto 20	0,101	0,83	1,05	1,13				
B3-86		Viaduto 21	0,125	1,03	1,30	1,40				

Quadro II.2.18 – Passagens Hidráulicas Solução 3 (cont.)

Alternativa 3A										
BACIA	LOCALIZAÇÃO	PH	A	CAUDAIS (m^3/s)			SECÇÃO PROPOSTA (m^2)			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100	TIPO		ϕ ou B (m)	H (m)
-	0+147	3A-0.1						C	1,0	
-	0+237	3A-0.2						C	1,0	
B3A-1	RIO OVELHA	Viaduto 1	75,089							
B3A-2		Viaduto 1	0,046	0,38	0,47	0,51				
B3A-3		Viaduto 1	0,063	0,52	0,65	0,70				
B3A-4		Viaduto 1	0,021	0,17	0,22	0,24				
B3A-5	1+610	3A-1.1	0,001	0,00	0,01	0,01		C	1,0	
-	1+791	3A-1.2						C	1,0	
B3A-6	-	-	0,193	1,59	2,00	2,16				
B3A-7	-	-	0,040	0,33	0,42	0,45				
B3A-6+7	1+874	3A-1.3	0,233	1,92	2,41	2,60		C	1,2	
B3A-8	2+245	3A-2.1	0,080	0,66	0,82	0,89		C	1,0	
-	2+310	3A-2.2						C	1,0	
B3A-9		Viaduto 2	0,312	2,57	3,23	3,48				
B3A-10		Viaduto 2	2,026	1,89	2,41	2,61				
B3A-11	3+010	3A -3.1	0,165	1,36	1,70	1,84		C	1,0	
B3A-12	3+350	3A-3.2	0,026	0,22	0,27	0,30				
B3-22		Viaduto 3	0,160	1,32	1,65	1,78				
B3-23		Viaduto 3	0,073	0,60	0,76	0,82				
	4+000	3A-4.1						C	1.0	
B3-24		Viaduto 4	0,117	0,96	1,21	1,31				
B3-25		Viaduto 4	0,085	0,70	0,88	0,95				
B3-26		Viaduto 5	0,122	1,00	1,26	1,36				

Quadro II.2.19 – Passagens Hidráulicas Alternativa 3A

Solução 4										
BACIA	LOCALIZAÇÃO	PH	A	CAUDAIS (m^3/s)			SECÇÃO PROPOSTA (m^2)			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100	TIPO		ϕ ou B (m)	H (m)
B3-51	9+144	4-9.1	0,144	0,6	0,8	0,9		C	1,0	
B3-52		Viaduto 1	5,992	23,0	29,0	31,4				
B3-59		Viaduto 1	0,222	1,8	2,3	2,5				
B4-1		Viaduto 1	0,090	0,7	0,9	1,0				
B4-2	10+000	4-10.1	0,183	1,5	1,9	2,0		C	1,0	
B4-3	10+390	4-10.2	0,064	0,5	0,7	0,7		C	1,0	
B4-4	10+450	4-10.3	0,327	2,7	3,4	3,7		C	1,5	
B4-5	10+678	4-10.4	0,105	0,9	1,1	1,2		C	1,0	
B4-6	10+955	4-10.5	0,417	3,4	4,3	4,7		C	1,5	
B4-7		Nó	1,637	13,5	16,9	18,3				
B4-8		Nó	0,064	0,5	0,7	0,7				
B4-9		Nó	0,032	0,3	0,3	0,4				
B4-10	11+279	4-11.1	0,165	1,4	1,7	1,8		C	1,0	
B4-11		Túnel	0,195	1,6	2,0	2,2				
B4-12		Túnel	0,061	0,5	0,6	0,7				
B4-13		Túnel	0,092	0,8	0,9	1,0				
B4-14		Túnel	0,034	0,3	0,4	0,4				
B4-15		Viaduto 2	0,066	0,5	0,7	0,7				
B4-16		Viaduto 2	0,368	3,0	3,8	4,1				
B4-17		Viaduto 2	0,952	7,3	9,2	9,9				
B4-18	13+302	4-13.1	0,118	1,0	1,2	1,3		C	1,0	
B4-19	13+800	4-13.2	0,037	0,3	0,4	0,4		C	1,0	
B4-20		Viaduto 3	0,154	1,3	1,6	1,7				
B4-21		Viaduto 4	0,043	0,4	0,4	0,5				

Quadro II.2.20 – Passagens Hidráulicas Solução 4

Solução 4										
BACIA	LOCALIZAÇÃO	PH	A	CAUDAIS (m^3/s)			SECÇÃO PROPOSTA (m^2)			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100	TIPO		ϕ ou B (m)	H (m)
B4-22		Viaduto 4	1,169	8,3	10,4	11,3				
B4-23		Viaduto 5	0,254	2,1	2,6	2,8				
B4-24		Viaduto 6	0,389	3,2	4,0	4,3				
B4-25		Viaduto 7	0,141	1,2	1,5	1,6				
B4-26	16+266	4-16.1	0,144	1,2	1,5	1,6		C	1,0	
B4-27	16+525	4-16.2	0,107	0,9	1,1	1,2		C	1,0	
B4-28	RIO TEIXEIRA	Viaduto 8								
B4-29			0,597	4,9	6,2	6,7				
B4-30		Túnel	1,170	8,7	10,9	11,8				
B4-31		Viaduto 9	0,442	3,6	4,6	4,9				
B4-32		Viaduto 9	1,543	9,4	11,8	12,8				
B4-33		Viaduto 10	0,182	1,5	1,9	2,0				
B4-34		Viaduto 11	0,309	2,5	3,2	3,4		C	1,5	
B4-35		Viaduto 11	1,006	8,3	10,4	11,2				
B4-36	22+480	4-22.1	0,301	2,5	3,1	3,4		C	1,5	
B4-37	22+570	4-22.2	0,107	0,9	1,1	1,2		C	1,0	
B4-38	22+640	4-22.3	0,170	1,4	1,8	1,9		C	1,0	
B4-39	22+990	4-22.4	0,037	0,3	0,4	0,4		C	1,0	
B4-40	23+260	4-23.1	0,073	0,6	0,8	0,8		C	1,0	
B4-41	RIBª DAS ÁGUAS									
B4-42	24+325	4-24.1	0,013	0,1	0,1	0,1		C	1,0	
B4-43		Viaduto 13								
B4-44		Viaduto 14	0,093	0,8	1,0	1,0				
B4-45		Túnel	0,289	2,4	3,0	3,2				
B4-46		Túnel	0,028	0,2	0,3	0,3				

Quadro II.2.20 – Passagens Hidráulicas Solução 4 (cont.)

Solução 4										
BACIA	LOCALIZAÇÃO	PH	A	CAUDAIS (m^3/s)			SECÇÃO PROPOSTA (m^2)			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100	TIPO		ϕ ou B (m)	H (m)
B4-47		Túnel	0,075	0,6	0,8	0,8				
B4-48		Viaduto 15								
B4-49		Viaduto 15	0,079	0,7	0,8	0,9				
B4-50		Viaduto 16	0,074	0,6	0,8	0,8				
B4-51	27+985	4-27.1	0,078	0,6	0,8	0,9		C	1,0	
B4-52	28+245	4-28.1	0,068	0,6	0,7	0,8		C	1,0	
B4-53		Viaduto 17	0,032	0,3	0,3	0,4		C	1,0	
B4-54		Viaduto 17	0,013	0,1	0,1	0,1		C	1,0	
B4-55	RIO AGUILHÃO	Viaduto 18								
B4-56		Nó	0,055	0,3	0,4	0,4		C	1,0	
B4-57		Nó	0,067	0,4	0,5	0,5		C	1,0	
B4-58		Viaduto 19	0,053	0,4	0,6	0,6		C	1,0	
B4-59		Viaduto 19	0,282	2,3	2,9	3,2		C	1,5	
B4-60		Viaduto 20	0,566	4,3	5,4	5,9		C		
B4-61	30+315	4-30.1	0,019	0,2	0,2	0,2		C	1,0	
B4-62		Viaduto 21	0,135	1,1	1,4	1,5				
B4-63		Túnel	0,276	2,3	2,9	3,1				
B4-64		Túnel	0,044	0,4	0,5	0,5				
B4-65		Túnel	0,030	0,2	0,3	0,3				
B4-66		Túnel	0,104	0,9	1,1	1,2				
B4-67	RIO SORDO	Viaduto 22								
B4-68		Viaduto 23	0,013	0,1	0,1	0,2		C	1,0	
B4-69	-		0,022	0,2	0,2	0,2		C	1,0	
B2-49	33+085		0,077	0,6	0,8	0,9		C	1,0	
B2 -50	33+565	4-33.2	0,029	0,2	0,3	0,3		C	1,0	

Quadro II.2.20 – Passagens Hidráulicas Solução 4 (cont.)

Alternativa 4A										
BACIA	LOCALIZAÇÃO	PH	A	CAUDAIS (m^3/s)			SECÇÃO PROPOSTA (m^2)			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100	TIPO		ϕ ou B (m)	H (m)
B4-42	0+420	4A-0.1	0,013	0,1	0,1	0,1		C	1,0	
B4-43		Viaduto 2								
B4A-1	1+340	4A-1.1	0,863	7,1	8,9	9,6		R	2.0	2.0
B4A-2		Túnel	0,012	0,1	0,1	0,1				
B4A-3		Túnel	0,054	0,4	0,6	0,6				
B4A-4		Viaduto 3	0,429	3,5	4,4	4,8				
B4A-5		Viaduto 4	0,148	1,2	1,5	1,7				
B4A-6		Viaduto 4	0,373	3,1	3,9	4,2				
B4A-7		Viaduto 5	0,099	0,8	1,0	1,1				
B4A-8	-		0,021	0,2	0,2	0,2				
B4A-9	4+481	4A-4.1	0,072	0,6	0,7	0,8		C	1,0	
B4A-10		Viaduto 6	2,912	14,5	18,3	19,8				
B4A-11		Viaduto 6	0,122	1,0	1,3	1,4		C	1,0	
B4A-12	4A-5.1	5+450	0,070	0,6	0,7	0,8		C	1,0	
B4A-13	4A-5.2	5+567	0,070	0,6	0,7	0,8				
B4A-14		Viaduto 7	0,102	0,8	1,1	1,1		C	1,0	
B4A-15		Viaduto 7	0,034	0,3	0,4	0,4				
B4A-16	4A-6.1	6+210	0,005	0,0	0,1	0,1				
B4A-17	-	Viaduto 8	0,013	0,1	0,1	0,1				
B4A-18		Viaduto 8	0,027	0,2	0,3	0,3				
B4A-19		Viaduto 8	0,034	0,3	0,3	0,4				
B4A-20			0,041	0,3	0,4	0,5				
B4A-21	RIO AGUILHÃO	Viaduto 9								
B4A-22		Viaduto 9	0,101	0,8	1,0	1,1				
B4A-23		Viaduto 9	0,032	0,3	0,3	0,4				
B4A-24		Viaduto 10	0,194	1,6	2,0	2,2				
B4A-25	4A-8.1	8+000	0,038	0,3	0,4	0,4				
B4A-26		Viaduto 11	0,103	0,8	1,1	1,1				

Quadro II.2.21 – Passagens Hidráulicas Alternativa 4A

Alternativa 4A										
BACIA	LOCALIZAÇÃO	PH	A	CAUDAIS (m^3/s)			SECÇÃO PROPOSTA (m^2)			
Nº	(km)		(km^2)	Q10	Q50	Q100	TIPO		ϕ ou B (m)	H (m)
B4A-27		Viaduto 11	0,207	1,7	2,1	2,3				
B4A-28		Túnel	0,112	0,9	1,2	1,2				
B4A-29		Viaduto 2	0,519	4,3	5,4	5,8				
B4A-30		Viaduto 13	0,031	0,3	0,3	0,3				
B4A-31	4A-9.1	9+800	0,023	0,2	0,2	0,3		C	1,0	
B4A-32		Viaduto 13	0,154	1,3	1,6	1,7				
B4A-33		Viaduto 13	0,182	1,5	1,9	2,0				
B4A-34	RIO CORGO	Viaduto 14								
B4A-35		Viaduto 14	0,280	2,3	2,9	3,1				
B4A-36		Viaduto 15	0,048	0,4	0,5	0,5				
B4A-37		Viaduto 16	0,081	0,7	0,8	0,9				
B4A-38		Viaduto 17	0,191	1,6	2,0	2,1				
B4A-39		Viaduto 17	0,351	2,9	3,6	3,9				
B4A-40		Viaduto 18	0,306	2,5	3,2	3,4				
B4A-41	-		0,060	0,5	0,6	0,7				

Quadro II.2.21 – Passagens Hidráulicas Alternativa 4A (cont.)

II.2.6 – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS

No Anexo I apresenta-se a discriminação detalhada dos Movimentos de Terras.

Em seguida apresentam-se as movimentações de terras previstas para as várias conjugações possíveis de traçado.

Conjugação das sol.	PLENA VIA E NÓS			TÚNEIS	Balanço Final (m^3)
	Escavação (m^3)	Aterro (m^3)	Decapagem (m^3)	Volume Excedente (m^3)	
Solução 1 + (2)	8.965.350	4.707.922	565.355	975.250	**5.232.678**
Solução 1 + (2B)	8.992.099	4.832.770	577.119	975.250	**5.134.579**
Solução 2	7.328.476	3.640.394	495.248	1.116.200	**4.804.282**
Solução 2 + 2B	7.355.225	3.765.242	507.032	1.116.200	**4.706.183**
Solução 2+ 2A	7.794.048	3.563.430	492.297	1.050.200	**5.280.818**
Solução 2+2A+2B	7.820.796	3.685.477	504.081	1.050.200	**5.185.519**
Solução 3 +2	8.057.147	3.934.924	527.916	1.517.675	**5.639.898**
Solução 3+2 B	8.083.896	4.020.928	523.388	1.451.675	**5.514.643**
Solução 3 +2A	8.522.718	3.855.160	524.965	1.517.675	**6.185.233**
Solução 3+2A+2B	8.549.467	3.980.007	536.749	1.517.675	**6.087.135**
Solução 3+3A+2B	7.976.019	4.025.378	540.347	1.517.675	**5.468.316**
Solução 3+3A+2A	8.414.841	3.820.766	525.612	1.517.675	**6.111.750**
Solução 3+3A+2A+2B	8.441.590	3.945.614	537.395	1.517.675	**6.013.651**
Solução 4+(2)	9.025.700	4.588.215	583.932	1.679.100	**6.116.585**
Solução 4+ 2B	9.052.448	4.713.062	595.716	1.613.100	**5.952.486**
Solução 4+3A	10.534.612	5.243.620	670.452	1.679.100	**6.970.092**
Solução 4+3A+2B	10.561.361	5.368.468	682.236	1.613.100	**6.805.993**
Solução 4+4A	8.899.761	3.924.252	386.061	1.789.100	**6.803.215**
Solução 4 + 4A+2B	10.383.854	4.463.861	603.364	1.723.100	**7.643.093**
Solução 4+3A+4A+2B	10.532.359	4.613.345	621.782	1.723.100	**7.642.114**

Quadro II.2.22 – Balanço de Terras

No quadro que se segue apresenta-se para cada solução os volumes de escavação descriminados por forma de desmonte apenas para a plena via.

Escavação			Aterro	Decapagem	Diferença Escav. - Aterro
Total (m^3)	Mecanicos (m^3)	Explosivos (m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)
Solução 1					
6.839.247	4.326.759	2.512.488	3.163.511	353.287	3.675.736
Solução 2					
7.328.476	4.759.826	2.568.651	3.640.394	495.248	3.688.082

Quadro II.2.23 – Volume de Escavação e Modo de Desmonte

Volumes de Terras					
Escavação			Aterro	Decapagem	Diferença Escav. - Aterro
Total	Mecanicos	Explosivos			
(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)
Solução 3					
3.424.072	1.748.254	1.675.818	1.363.601	167.494	2.060.471
Alternativa 3A					
1.033.961	525.665	508.296	368.304	50.251	665.657
Solução 4					
4.537.908	2.649.132	1.888.777	1.883.702	234.473	2.654.207
Alternativa 4A					
3.371.131	1.700.025	1.671.106	743.203	130.784	2.627.928

Quadro II.2.23 – Volume de Escavação e Modo de Desmonte (cont.)

II.2.7 – CONSIDERAÇÕES GEOTÉCNICAS

Face às características das soluções de traçado em análise e tendo em atenção a reduzida campanha de prospecção e ensaios agora executada, não é de mais salientar, que as considerações geotécnicas elaboradas nesta fase do estudo têm um carácter preliminar, devendo ser aferidas e ajustadas, na fase de Projecto de Execução, com base em novos trabalhos de prospecção geotécnica, ensaios "in situ" e em laboratório.

Terraplenagens

- Decapagem

A espessura da camada a decapar, vulgarmente designada por "terra vegetal" e que corresponde ao horizonte superficial de solos com contaminação orgânica, depende essencialmente da natureza das formações aflorantes, da morfologia do terreno e do tipo de vegetação que as reveste.

De um modo geral, verifica-se que ao longo das várias soluções do traçado a espessura de "terra vegetal" é relativamente pequena, regra geral inferior a 0,40m, sobretudo nos troços a meia encosta na

zona da serra do Marão, surgindo nesses locais em média com uma espessura da ordem dos 0,10m a 0,25m.

Deste modo, com base nas observações de campo e nos elementos obtidos nos poços e sondagens, foi considerada, para efeitos de medições, uma espessura média de decapagem de 0,30m ao longo da quase totalidade dos traçados, exceptuando-se as zonas correspondentes aos viadutos e túneis e alguns pequenos troços nos quais se considerou um valor médio de 0,20m (de acordo com o indicado no quadro que se segue.

SOLUÇÃO	LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (km)	ESPESSURA DE DECAPAGEM (m)	SOLUÇÃO	LOCALIZAÇÃO APROXIMADA (km)	ESPESSURA DE DECAPAGEM (m)
Solução 1	0+000 a 6+000	0,30	Solução 3	18+000 a 21+600	0,20
	6+000 a 10+300	0,20		21+600 a 22+560	0,30
	15+300 a 27+560	0,30	Solução 3A	0+000 a 4+875	0,30
Solução 2	0+000 a 7+500	0,30	Solução 4	9+000 a 10+000	0,30
	7+500 a 10+000	0,20		10+000 a 11+500	0,20
	15+800 a 16+600	0,20		12+400 a 18+100	0,30
	16+600 a 32+287	0,30		20+300 a 25+600	0,30
Alternativa 2A	0+000 a 5+055	0,30		28+800 a 28+900	0,20
Alternativa 2B	0+000 a 4+103	0,30		28+900 a 34+374	0,30
Solução 3	0+000 a 7+100	0,30	Solução 4A	0+000 a 1+500	0,30
	7+100 a 8+100	0,20		2+900 a 8+500	0,30
	8+100 a 10+400	0,30		8+900 a 14+145	0,30
	11+200 a 14+000	0,30	Solução 4B	0+000 a 0+737	0,30

Quadro II.2.24 - Síntese dos Valores de Decapagem Média Estimados

A "terra vegetal" decapada será transportada a depósito provisório próximo, com vista à sua reutilização no revestimento vegetal dos taludes de aterro e escavação com inclinações compatíveis à sua fixação.

- Escavações

Com base nas características litológicas, estruturais e hidrogeológicas das formações e tendo em atenção os resultados dos trabalhos de prospecção é feita de seguida a análise das condições de execução das escavações necessárias à implantação das diferentes soluções de traçado, nomeadamente no que se refere à escavabilidade dos terrenos, geometrias dos taludes e medidas de revestimento, contenção e drenagem dos taludes.

De acordo com a implantação das soluções de traçado em estudo, verifica-se que os trechos de escavação previstos apresentam, em algumas situações, dimensões significativas, superiores a 20 m de altura ao eixo, atingindo-se, no máximo (Alternativa 2A) os 40 m. Para além disso, grande parte das escavações ocorrem em situações de meia encosta, originando desenvolvimento muito significativo dos taludes, os quais atingem com alguma frequência alturas entre 30 m a 50 m, chegando no máximo aos 80 m de altura (Solução 4).

No Anexo I apresenta-se uma síntese das principais características das zonas de escavação de maior dimensão ($H \geq 5$ m), nos quais é referida, entre outras, a sua localização, as alturas máximas ao eixo, a escavabilidade previsível dos terrenos, as inclinações preconizadas nos taludes e indicações preliminares quanto a eventuais revestimentos ou obras de contenção.

- Escavabilidade

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

Com base nas observações de campo relativas à litologia e estrutura dos maciços a escavar, ao estado de alteração e fracturação correspondentes e com os resultados dos trabalhos de prospecção disponíveis nesta fase do estudo (perfis sísmicos e sondagens mecânicas), foi feita uma avaliação da escavabilidade dos terrenos interessados pelas zonas de escavação.

A estimativa foi efectuada considerando-se que a situação de desmonte com meios mecânicos (escavável ou ripável) incluiria desde a utilização de meios mecânicos de menor potência (retroescavadoras, pás escavadoras, giratórias) até à utilização de tractores pesados de rasto de elevada potência, equipados de ripper, tendo como limite o "ripper" D9R (Caterpillar) ou equipamento equivalente.

A carta de ripabilidade fornecida pela Caterpillar para o ripper D9R, prevê que os terrenos sejam ripáveis para velocidades de propagação das ondas sísmicas inferiores a 2000 m/s nos granitos e a 2200 m/s nos xistos, sendo necessariamente desmontáveis a fogo para valores iguais ou superiores a 2400 m/s e a 2600 m/s respectivamente nos granitos e xistos.

No entanto, em maciços graníticos, dada a irregularidade do estado de alteração, e tendo em atenção que muitas vezes as velocidades dos perfis sísmicos representam uma velocidade média, para valores inferiores aos indicados, ocorrem por vezes núcleos rochosos menos alterados que já requerem desmonte por explosivos.

Assim sendo, e tendo em atenção todos os elementos inicialmente referidos, prevê-se que os terrenos compostos por solos (depósitos de aterro, depósitos aluvionares, aluvio-coluvionares e depósitos de vertente), e os horizontes superficiais constituídos pelos solos de alteração dos maciços xisto-grauvacóides e graníticos e/ou pelos maciços decompostos (W5) medianamente compactos, serão totalmente escaváveis com equipamentos mecânicos de lamina.

No que se refere aos horizontes constituídos pelos maciços xisto-grauvacóide e granítico muito alterado, pontualmente com bancadas ou núcleos medianamente alterados (W4-5 a W4, pontualmente W3), com velocidades das ondas sísmicas até 1800 m/s (granitos e quartzitos) ou 2000 m/s (xistos e grauvaques), que exibem comportamento essencialmente de rocha, embora total ou parcialmente friável, prevê-se que sejam escaváveis a ripáveis com os equipamentos de maior potência, podendo exigir pontualmente o uso de explosivos.

Quanto às zonas de maciço xisto-grauvacóide, quartzítico ou granítico caracterizadas por um grau de alteração W3 (medianamente alterado) até W1-2 (pouco alterado a são), correspondentes a maciço francamente rochoso, não friável, cujo comportamento é condicionado sobretudo pela fracturação e/ou xistosidade, e com velocidades das ondas sísmicas superiores a 2000 m/s, exigirão por norma o desmonte a fogo, podendo pontualmente permitir o uso de rippers em zonas muito fracturadas e/ou de grande fissibilidade.

- Geometria dos taludes de escavação

A implantação das soluções de traçado em estudo numa região de relevo acidentado e vigoroso origina escavações de grande dimensão, as quais, geralmente acentuadas por situações de meia encosta, originam desenvolvimento muito significativo dos taludes.

Deste modo, nesta fase, a definição da geometria dos taludes de escavação foi realizada tendo em atenção por um lado as características geológicas, hidrogeológicas e geotécnicas dos terrenos a

escavar, nomeadamente o grau de alteração e fracturação dos maciços, e por outro as alturas previstas para os taludes, condicionamentos vários e a sua integração paisagística.

Face ao referido, e tendo em consideração os elementos disponíveis, adoptaram-se, nesta fase, geometrias de 1/1,5 (v/h), 1/1 (v/h) e de 1,5/1 (v/h) nos taludes de escavação. No primeiro caso, em taludes de escavação onde se prevê a ocorrência de solos e/ou rocha decomposta a muito alterada e muito fracturada, no segundo caso (1/1) em maciços rochosos medianamente a pouco alterados mas medianamente a muito fracturados e no terceiro caso (1,5/1) em situações de maciços rochosos granítico, grauvacóide ou quartzítico medianamente a pouco alterado e medianamente a pouco fracturado.

Em algumas escavações de altura significativa tanto ao eixo como lateral, em que se prevê a existência de uma melhoria das características geotécnicas dos maciços em profundidade, preconizou-se a adopção de geometrias mistas, com 1/1 (v/h) no talude inferior e 1/1,5 (v/h) nos taludes superiores, permitindo minimizar as alturas de escavação e as áreas ocupadas pelas mesmas.

Nas situações em que os condicionamentos orográficos, de traçado ou antrópicos obrigavam à adopção de geometrias mais acentuadas dos que as aparentemente permitidas pelas características geotécnicas dos maciços, admitiu-se, nesta fase, uma solução geral (tipo) com paredes de betão ancoradas, com inclinação de 3/1 (v/h), que são indicadas nos quadros apresentados no Anexo I.

Nos taludes com alturas superiores à dezena de metros considerou-se a execução de banquetas, com largura de 3 m (por forma a permitir o acesso de equipamentos de manutenção), espaçadas de 8 m. A instalação das banquetas visa diminuir a inclinação média dos taludes, reduzindo os efeitos da escorrência superficial e aumentando a sua estabilidade global. As banquetas facilitam ainda a instalação de sistemas de drenagem e, em caso de escorregamento ou deslizamento de massas instáveis, retêm os materiais caídos, impedindo que estes obstruam a faixa de rodagem.

Seja qual for a solução escolhida, chama-se a atenção para o facto de que a maior parte dos taludes de escavação será constituído por maciços com comportamento essencialmente rochoso. Salienta-se assim a importância de, na fase de Projecto de Execução, se proceder ao levantamento detalhado e exaustivo das características das descontinuidades dos maciços em cada escavação (xistosidade, redes de fracturação, etc.), uma vez que as mesmas terão um papel determinante na análise da estabilidade dos taludes, de modo a ratificar / rectificar as geometrias agora preconizadas.

- Aterros

Em função das características topográficas da zona atravessada, e face à implantação da rasante das várias soluções, em grande parte em situações de meia encosta, constata-se que os trechos em aterro apresentam com frequência dimensões significativas, com alturas máximas ao eixo de 30 m, e atingindo em alguns casos alturas apreciáveis nos taludes, da ordem dos 50 m.

No Anexo I apresenta-se uma síntese das principais características das zonas de aterro de maior dimensão nos quais é referido, entre outras, a sua localização, a altura máxima dos aterros ao eixo, as inclinações preconizadas nos taludes e, quando necessário, os trabalhos de reforço da fundação.

- Geometrias dos taludes de aterro

No que se refere às inclinações dos taludes de aterro, tendo em atenção as alturas previstas, a natureza dos materiais a reutilizar e as previsíveis condições de fundação dos aterros, adoptou-se, nesta fase do estudo, uma inclinação geral de 1/1,5 (v/h).

Em algumas situações em que se verifica a existência de condicionamentos de traçado ou antrópicos ou para limitar a extensão da saia de aterro numa situação de desenvolvimento sub-paralelo ao terreno de fundação admitiu-se, nesta fase, duas soluções gerais (tipo) com terra armada, num caso correspondendo à delimitação total do aterro por meio da terra armada e no outro correspondente a uma situação de execução de terra armada no pé do talude de aterro.

De qualquer modo, na fase de Projecto de Execução haverá que fazer o estudo mais detalhado das geometrias previstas para os aterros, com base em dados mais rigorosos no que se refere aos materiais a utilizar nos aterros, devendo ser feita uma análise da estabilidade dos taludes em aterros com altura superior a 10 m.

Este estudo é especialmente importante no que se refere aos materiais pétreos para reutilizar em aterros compostos por solo-enrocamento ou enrocamento, uma vez que a sua execução poderá eventualmente permitir soluções de redução da extensão dos aterros em trechos muito condicionados de meia encosta, através da adopção de inclinações mais acentuadas dos taludes.

Por outro lado, na fase de Projecto de Execução, deverá ser analisada e ponderada a eventual adopção de banquetas nos taludes de aterro em solos com altura superior a 20 m, com vista a diminuir a respectiva inclinação média e reduzir o percurso de escorrência das águas superficiais.

II.2.8 – TÚNEIS

As várias soluções que foram estudadas, ao nível de Estudo Prévio, totalizam quase 170 km, destes, cerca de 27 km desenvolvem-se em túnel.

Os túneis previstos foram tipificados em 3 categorias principais: túneis a escavar com tuneladora, túneis mineiros e túneis a céu aberto. Todos os túneis são unidireccionais, pelo que se considerou em cada um deles uma galeria para cada sentido.

Os condicionamentos principais que estão na origem da existência de túneis nas várias soluções estudadas são essencialmente de três tipos:

1. Rodoviários
2. Ambientais
3. Geológico-Geotécnicos

Os condicionamentos rodoviários estão relacionados com o desenvolvimento do traçado quer em planta, quer em perfil, sobretudo com a necessidade de existir uma faixa de rodagem com 9,50 m (túneis sem via de lentos) e 11,50 m de largura (túneis com via de lentos) e de se encaixar um gabarit rodoviário com 5,00 m de altura.

Os condicionamentos ambientais relacionam-se com o facto de o traçado atravessar uma orografia muito vigorosa e declivosa, que apenas pode ser transposta à custa de escavações e/ou de aterros de elevada altura e impacte muito negativo na paisagem, dado que originam panorâmicas estéticas de valor muito negativo. O recurso em alternativa a túneis evita e minora muitos dos impactes ambientais associados.

Os condicionamentos de natureza geológica e geotécnica dizem respeito ao facto de o traçado se desenvolver em muitos locais a meia encosta, com perfis transversais mistos de escavação/aterro, por vezes muito assimétricos, com alturas e extensões elevadíssimas. A geometria dos perfis transversais necessários, associada à natureza heterogénea e anisotrópica da maioria dos terrenos presentes,

conduz a cenários de risco muito elevado que apenas poderiam, em alternativa, serem minorados com recurso a obras de contenção especiais e complexas, de custo alto e de exequibilidade difícil, com segurança reduzida. Assim, a opção lógica para minorar todas as questões apontadas é a construção de túneis, em detrimento de escavações ou aterros de difícil construção e de dimensões desproporcionadas.

As várias soluções de traçado estudadas, contemplam, no total, 14 túneis gémeos, com extensões que variam desde os 150 m até 5.900 m. Destes, 2 túneis serão construídos a céu aberto, 4 com recurso a tuneladora e 8 com métodos mineiros.

O traçado na zona dos túneis foi optimizado de forma a minorar o comprimento das galerias, inserir os emboquilhamentos fora da zona de influência de linhas de água e maneira a evitar que os túneis se desenvolvessem segundo alinhamentos curvilíneos.

Designação	Solução / Alternativa	Extensão (m)	Tipo	PK
Mosteiro	1	150	Céu Aberto	0+800 a 0+950
Campeã	1	5.200	Escavação Mecanizada (TBM)	10+100 a 15+300
Marão I	2	5.900	Escavação Mecanizada (TBM)	10+000 a 15+900
Aeródromo	2	300	Escavação Mineira (NATM)	30+088 a 30+388
Bustelo I	3	500	Céu Aberto	2+500 a 3+000
Bustelo II	3	625	Escavação Mineira (NATM)	6+200 a 6+825
Carneiro	3	900	Escavação Mineira (NATM)	10+400 a 11+300
Marão II	3	4.850	Escavação Mecanizada (TBM)	14+025 a 18+875
Teixeira	4	1.050	Escavação Mineira (NATM)	11+400 a 12+450
Teixeiró	4	2.450	Escavação Mecanizada (TBM)	17+975 a 20+425
Vinhós I	4	1.425	Escavação Mineira (NATM)	25+525 a 26+950
Arnadelo	4	1.325	Escavação Mineira (NATM)	30+875 a 32+200
Vinhós II	4 A	1.550	Escavação Mineira (NATM)	1+450 a 3+000
Cumeeira	4 A	500	Escavação Mineira (NATM)	8+450 a 8+950

Quadro II.2.25 – Localização das Obras Subterrâneas

- Soluções Adoptadas

De acordo com as características geológicas e geotécnicas dos maciços a escavar, com os recobrimentos previstos e ainda com a extensão e perfil transversal da estrada, foram definidos 3 grupos principais de túneis:

1. Túneis escavados com tuneladora;
2. Túneis mineiros, a escavar segundo os princípios do NATM;
3. Túneis a céu-aberto.

Os túneis a escavar com tuneladora têm inevitavelmente uma secção circular, que, para abrigar uma plataforma rodoviária com 9,50 m de largura (0,50 + 3,50 x 2 +2,00 = 9,50 m) e ainda 2 passeios laterais, com 0,75 m, origina um túnel com 12,30 m de diâmetro máximo, correspondendo a uma área de escavação de aproximadamente 119 m^2, tal como se pode ver na figura seguinte.

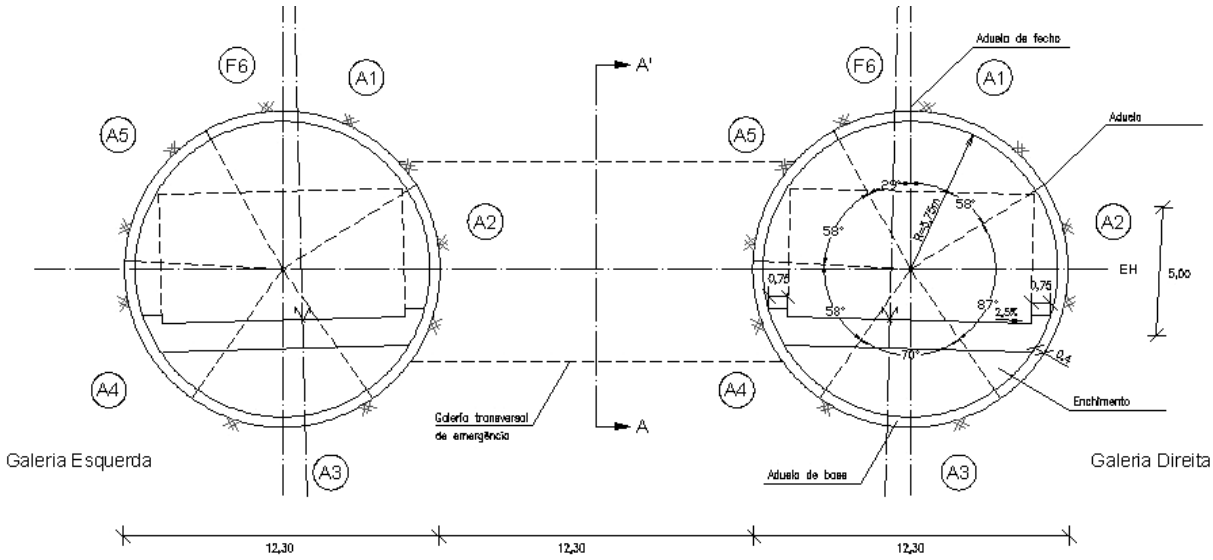


Figura II.2.2 – Túneis a escavar com tuneladora - Secção tipo.

Os túneis mineiros, pelas mesmas razões, correspondem a secções elípticas de 2 raios, tendo-se definido, para estes túneis, 3 secções distintas, de acordo com as zonas geotécnicas expectáveis (ZG1, ZG2 e ZG3). As diferenças principais entre estas três secções residem, essencialmente, na espessura do suporte final, que é menor no caso da secção da zona geotécnica ZG1 e no facto de se considerar o fecho do arco da soleira ("invert"), no caso da secção correspondente à zona geotécnica ZG3.
A secção maior destes túneis possui uma área de cerca de 110 m^2.

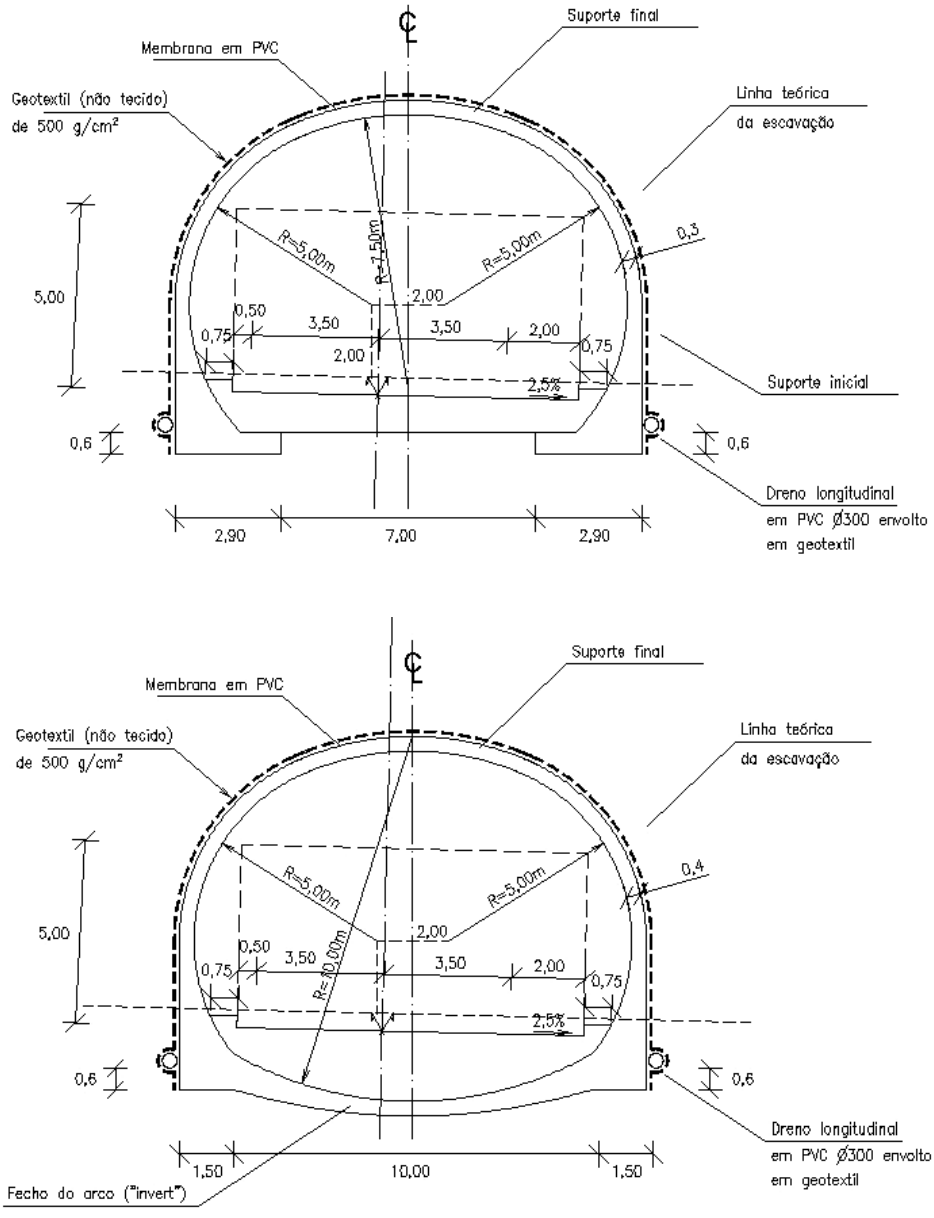


Figura II.2.3 – Túneis mineiros. Secções tipo para as zonas geotécnicas ZG1 e ZG3.

À excepção do túnel do Bustelo II, todos os restantes túneis mineiros não possuem via de lentos. Assim, no caso deste túnel, a galeria direita é maior do que a galeria esquerda, uma vez que o perfil transversal da plataforma rodoviária é mais largo (0,50 + 3,50 x 2 +3,25 + 0,75 = 11,50 m). A secção maior deste túnel tem uma área de 139 m^2.

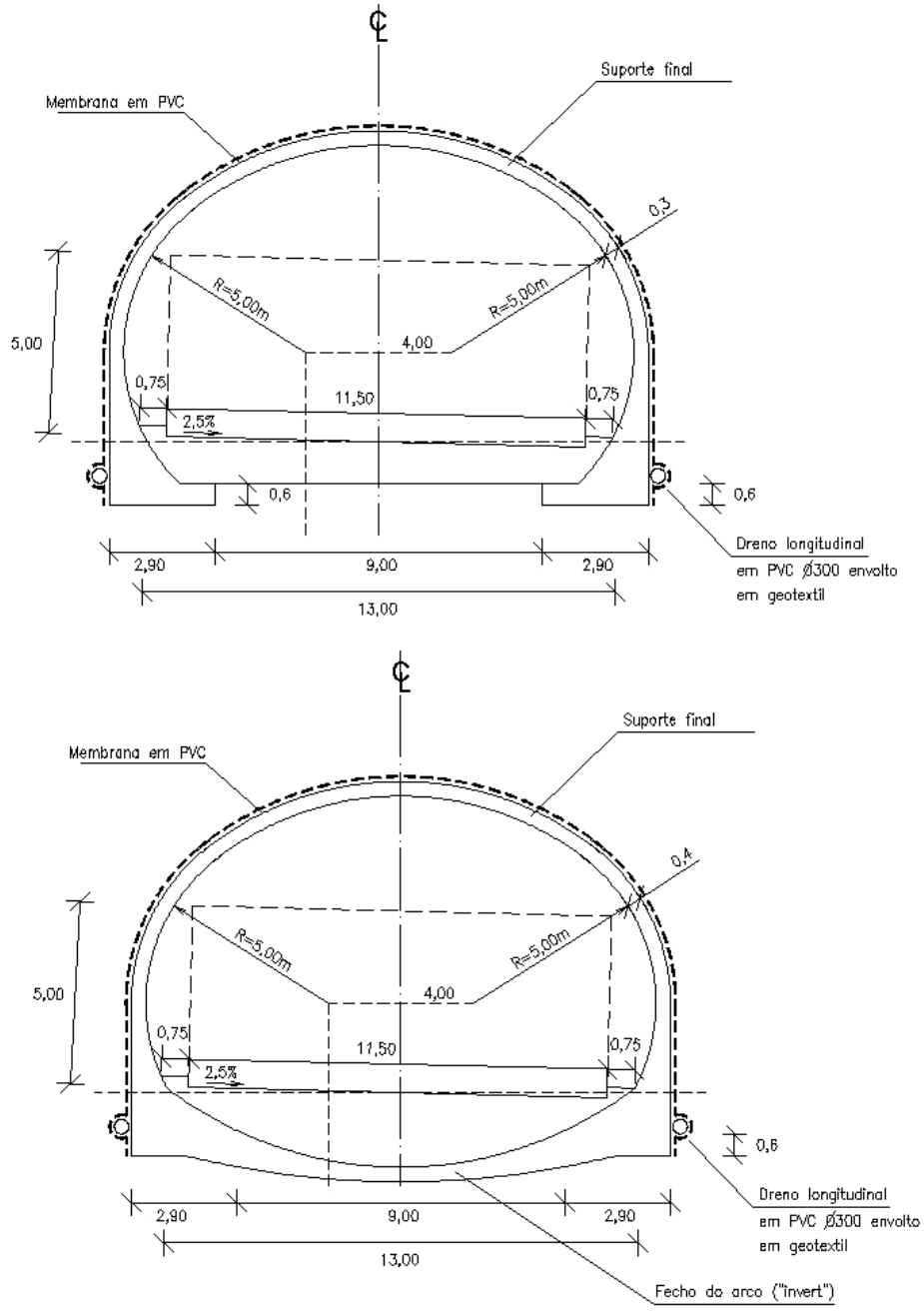


Figura II.2.4 – Túnel mineiro do Bustelo II. Secções tipo para as zonas geotécnicas ZG1 e ZG3.

Os túneis a céu aberto são apenas 2, túnel de Mosteiro e túnel de Bustelo I e constam basicamente de estruturas aporticadas, fundadas directamente através de sapatas, tal como se ilustra na figura seguinte. No caso do túnel do Bustelo I a laje superior assenta sobra uma parede que funciona como apoio da laje e como estrutura de suporte. Para absorver os impulsos laterais do maciço de natureza saibrosa, foi

preconizada a instalação, nesta parede, de 3 níveis de ancoragens definitivas com 600 kN. Estas garantem a estabilidade do conjunto e melhoram a resposta da estrutura sob actuação sísmica.

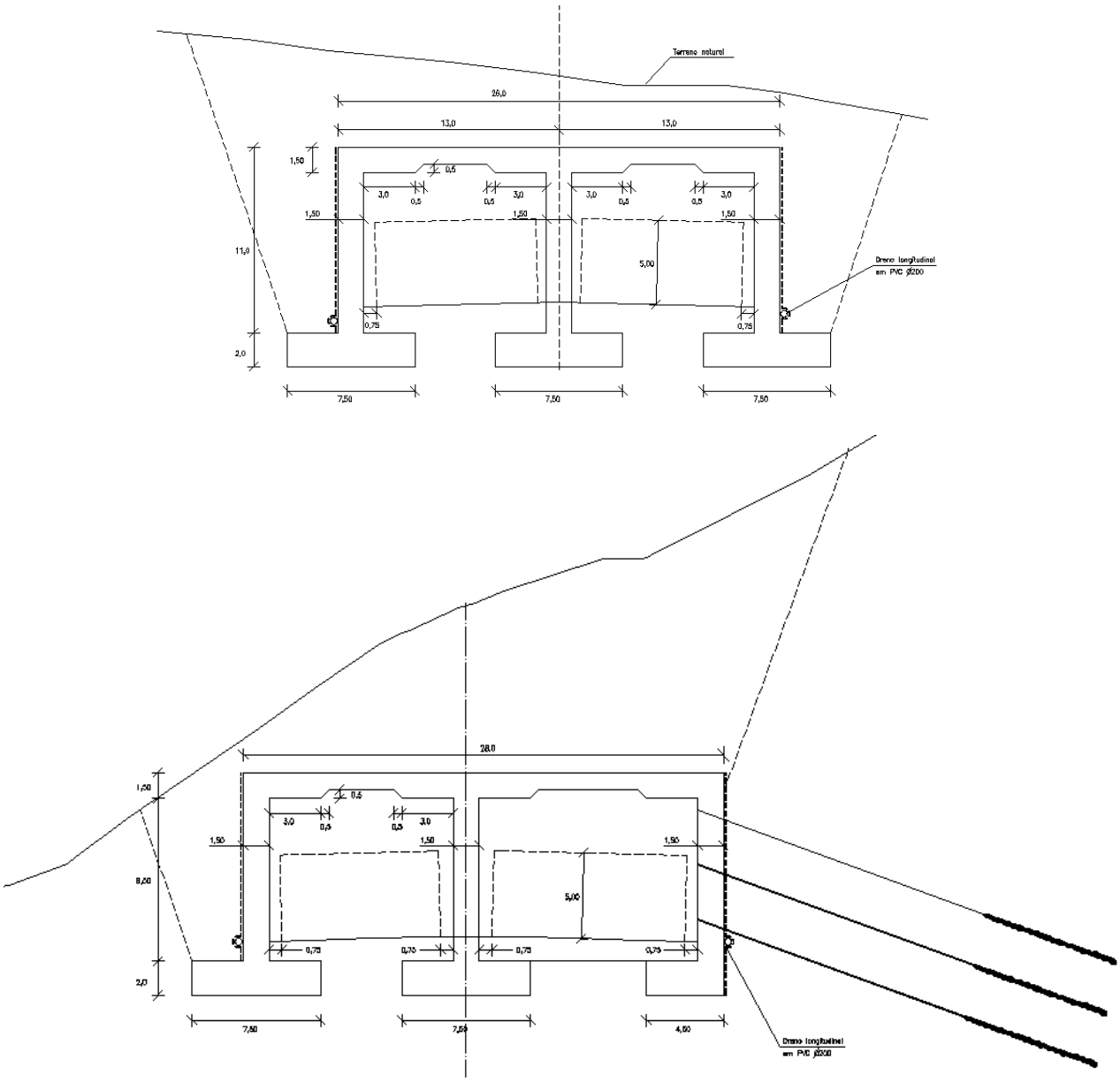


Figura II.2.5 – Perfil tipo dos túneis a céu aberto

No Anexo I apresenta-se a descrição dos vários métodos construtivos a adoptar.

- **Instrumentação e Segurança**

A construção de túneis produz perturbações no terreno envolvente e gera movimentos e redistribuição de tensões na área de construção. A observação permite confrontar e ajustar os modelos de cálculo e de dimensionamento utilizados.

Assim, tendo em vista acompanhar a realização da obra, de forma a permitir avaliar as condições de segurança e confirmar as hipóteses admitidas projecto, será implementado um plano de observação.

É importante ressalvar que cada obra subterrânea é um caso único, com problemas e variáveis particulares que interessa definir, e que mesmo ao longo do seu alinhamento, o comportamento poderá ser diferente. Daqui resulta a necessidade de dentro dos recursos disponíveis, se dispor de uma informação o mais detalhada e completa possível, utilizando-se para o efeito, um grande número de métodos de análise de forma a se extrair um maior número de informações.

Assim, tendo em consideração os objectivos da monitorização do comportamento do túnel, quer durante a fase de obra, quer durante a fase de exploração, foram definidas duas secções tipo de instrumentação: secção principal de instrumentação e secção secundária de instrumentação.

- Secção principal de Instrumentação (SPI)

A secção principal de instrumentação, definida para monitorizar zonas consideradas mais complexas em termos executivos, nomeadamente, zonas de emboquilhamento e zonas de transição entre zonas geotécnicas.

- Secção Secundária de Instrumentação (SSI)

Serão instaladas secções secundárias de instrumentação entre secções principais, sendo constituídas por secções de medição de convergências.

Caso venha a ser utilizado desmonte com explosivos deverão ser medidas, também, as vibrações no terreno de forma a se dar cumprimento ao estipulado na Norma Portuguesa I-1605 ou equivalente.

- **Segurança e Sinalização**

Todos os túneis deverão ser dotados com equipamentos e sistemas que garantam a segurança e controlo dos mesmos, tendo em consideração os riscos existentes, os quais estão associados à natureza e enquadramento geotécnico-estrutural da obra e ao tráfego presente.

Nas secções seguintes indicam-se alguns dos sistemas e equipamentos de segurança que foram previstos nesta fase, embora, em Projecto de Execução, os mesmos possam ter de ser rectificados ou ratificados. As indicações seguintes foram baseadas na directiva comunitária recentemente aprovada (2004/54/EC).

- Saídas de Emergência

Para além de um equipamento mais completo, a disposição de uma série de saídas de emergência que permitam a rápida evacuação dos utilizadores.

Atendendo à extensão elevada de alguns dos túneis, a disposição mais adequada será uma galeria de união entre ambos os túneis com um poço até à superfície, que poderia coincidir com o poço de ventilação/extracção.

Embora os túneis em análise não cumpram todos os requisitos da directiva 2004/54/EC de 29 de Abril, sobretudo no que respeita aos valores de tráfego, foram previstos em todos os túneis com mais de 1.500 m, galerias transversais de ligação cada 500 m. Nos túneis com mais de 4.500 m, as galerias transversais de emergência foram colocadas cada 1.500 m.

- Energia Eléctrica

A alimentação de energia eléctrica será assegurada através de postos de transformação (PT) que alimentarão os diversos equipamentos de iluminação, ventilação e segurança dos túneis.

Em cada caso, foi prevista a instalação de um gerador a Diesel e de uma unidade UPS que, no caso de falha de energia da rede, permitirá a continuidade da alimentação dos principais equipamentos.

Os diversos circuitos de alimentação dos equipamentos previstos terão origem em quadros de baixa tensão existentes nos postos de transformação.

- Iluminação

O sistema de iluminação será instalado no interior dos túneis e no exterior, nas zonas de aproximação, de forma a permitir uma circulação em condições de segurança e boa visibilidade.

- Ventilação

A concepção do sistema de ventilação baseia-se na intensidade e composição do trânsito, sendo fundamental a percentagem de veículos pesados, que são os principais produtores de fumos, assim como a possibilidade de circulação, ou não, de mercadorias perigosas. Este último aspecto é muito importante uma vez que vai condicionar o incêndio de projecto e, portanto, a ventilação.

Com efeito, até há pouco tempo, as necessidades de ventilação de um túnel baseavam-se no caudal de ar fresco necessário para manter, em limites toleráveis, a concentração de CO devida às emissões dos veículos ligeiros, assim como da visibilidade, pelas emissões de fumo dos motores diesel. Porém, actualmente, o factor que condiciona a ventilação é, principalmente, o caso do incêndio, já que é muito possível que uma ventilação correctamente concebida para manter a concentração de CO e de fumos em limites toleráveis não o seja para manter as condições requeridas em caso de incêndio.

À excepção do túnel do Mosteiro (150 m) e do Aeródromo (300 m), todos os restantes túneis deverão ser dotados de, pelo menos, um sistema de ventilação longitudinal. No caso dos túneis a escavar com tuneladora, dada a sua grande extensão (2.450 a 5.900 m) foi prevista, também, o recurso a ventilação transversal associada a poços verticais de ventilação/extracção. Estes poços serão conectados, em princípio, às galerias transversais de ligação de emergência entre túneis.

Associado ao sistema de ventilação deverão ser instalados detectores de CO, de visibilidade e de direcção do vento, de forma a controlar os níveis de gases e fumos no interior do túnel e comandar os ventiladores.

- Sinalização

Os equipamentos de segurança, emergência e sinalização a incluir em todos os túneis deverão respeitar a directiva comunitária já mencionada, bem como, as recomendações internacionais de entidades especializadas, como são o caso da PIARC e do CETU.

O acesso ao túnel será comandado por semáforos de pré-aviso e de afectação de via, que controlarão a entrada de veículos e impedirão a circulação, fechando o túnel em caso de acidente ou excesso de concentração de gases tóxicos.

Os semáforos a colocar no interior e exterior do túnel, associados a painéis de mensagem variável e de mensagem fixa, permitirão efectuar o controlo e gestão do tráfego.

Foram previstos semáforos do tipo fibra óptica ou LED's de alta luminosidade.

- Repetição de Rádio e de Telemóveis

Nos túneis de maiores extensões deverão ser implementados sistemas que permitam a comunicação via rádio e telemóvel.

- Rede de Altifalantes

Nos túneis de maiores extensões deverão ser implementados sistemas de som, através de altifalantes, que permitam a comunicação entre o Centro de Controlo e os automobilistas.

- Circuito Fechado de TV (CCTV)

Todos os túneis de maior extensão deverão ser dotados de um sistema de circuito fechado de televisão, de forma a fornecer imagens ao Centro de Controlo do tráfego que circula no interior. As câmaras deverão ser em número e disposição adequada para cobrir toda a plataforma rodoviária.

- Centros de Controlo

Todos os túneis com mais de 3.000 m deverão ser dotados de edifícios de controlo, os quais receberão as informações e farão o controlo dos sistemas colocados nos túneis, enviado ordens aos diversos

equipamentos instalados. Este sistema poderá ser gerido em modo automático ou manual, cabendo, neste último caso, ao operador a tomada de decisão de acordo com o indicado no manual de emergência e operação.

A vigilância de controlo de túneis de menores comprimentos poderá ser centralizada num único centro de controlo a edificar estrategicamente.

- Postos SOS

No interior do túnel serão construídos diversos postos SOS que permitirão a comunicação com o centro de controlo, em caso de necessidade de assistência.

Os postos SOS serão distribuídos ao longo do túnel, alojados em nichos, e em todas as zonas de alargamento, em conjunto com um extintor de incêndios.

- Detecção e Extinção de Incêndios

A detecção de incêndios poderá ser garantida por um sistema de detecção contínua ao longo de todo o túnel o qual interagirá com outros equipamentos, designadamente, de ventilação, de iluminação, de circuito fechado de TV, etc.

A extinção de incêndios poderá ser efectuada por extintores ou por água.

Para a extinção de incêndios, instalar-se-ão bocas de incêndios equipadas com armário metálico embutido e pintado a vermelho, com moldura cromada, porta com fechadura e vidro com inscrição regulamentar, homologadas pelo Organismo correspondente, contendo: válvula e cotovelo de 45 mm, dobradoira circular orientável com 15 m de mangueira de tecido sintético, lança de três efeitos, manómetros, etc., em cromado.

Serão fixados para que o centro da boca de incêndios fique a uma altura não superior a 1,50 m do chão.
A pressão mínima para o funcionamento da rede no ponto hidraulicamente mais desfavorável será de 3,6 kg/cm^2.

- Protecção contra o Fogo

Na sequência dos últimos acidentes em túneis onde ocorreram incêndios, onde a integridade estrutural foi afectada, tornou-se evidente a necessidade de se dotarem os túneis com sistemas de protecção adequada.

A aplicação destas soluções, embora acresçam o valor final da obra, constituem a melhor forma de reduzir o tempo e os custos de reparação no caso de ocorrência de um incêndio.

No caso vertente, embora a maioria dos túneis se insiram num maciço rochoso qualidade razoável a boa, o que reduz significativamente os riscos de colapso no caso de existir um incêndio que danifique o suporte final e, assim, poder-se pensar em dispensar a aplicação de um sistema de protecção, o volume e tipo de tráfego esperado para os túneis, por outro lado, recomendam a sua utilização.

Assim, foi preconizada a utilização no suporte dos túneis de um sistema de protecção passivo constituído pela aplicação de um revestimento projectado por via húmida, com 50 mm de espessura, tipo MEYCO FIX FIRESHIELD 1350 ou equivalente.

A utilização deste produto, que chega a permitir ritmos de aplicação na ordem dos 200 m^2/h, irá permitir que mesmo para o caso do incêndio mais gravoso, onde se atingem temperaturas próximas de 1350º C, correspondente a um auto-tanque de combustível com 45.000 l a arder durante duas horas, a temperatura no interface não ultrapasse os 200ºC. Desta forma evita-se a rotura por lasqueamento do betão (“spalding”) e a deformação das armaduras.

II.2.9 - ÁREAS DE SERVIÇO E REPOUSO

O lanço em análise incluirá 1 área de serviço e repouso, com acesso para os dois sentidos de circulação.

A área de serviço incluirá no mínimo:

- Uma estação de serviço com zonas de abastecimento distintas para veículos ligeiros e carros pesados.

A estação de serviço incluirá uma dependência capaz de realizar reparações e desempanagens simples. O serviço fica assegurado 24 h/24 h para o abastecimento. A manutenção normal dos veículos.

O edifício da estação de serviço incluirá um mini-mercado com venda por distribuidores de bebidas frias e quentes e de artigos de alimentação prontos a consumir.

O edifício incluirá igualmente lavatórios e também para os motoristas de carros pesados, chuveiros e sala de repouso.

- Um restaurante de refeições rápidas, eventualmente tipo self-service, ao qual poderá ser adido um restaurante de nível mais elevado.

- 40 lugares para ligeiros por cada 10 000 veículos ligeiros por dia. A maior parte destes lugares serão abrigados do sol.

A superfície necessária à área de serviço fica na ordem de 3000 m^2.

II.2.10 – PAVIMENTAÇÃO

As soluções de pavimentação adoptadas para o lanço do IP4 entre Amarante e Vila Real, com base no estudo de tráfego e no estudo geológico e geotécnico.

Foram estudadas três estruturas de pavimento para o traçado da plena via, flexível, semi-rígido e rígido. A metodologia adoptada baseou-se nas indicações do Manual de Concepção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional, conforme é usual para esta fase dos estudos. Este preconiza um período de 20 anos para os pavimentos flexível e semi-rígido e de 30 anos para o pavimento rígido, tendo-se considerado o ano de 2007 como o ano de abertura do presente lanço do IP4.

Para os nós de ligação e restabelecimentos foi apenas considerada a estrutura de pavimento flexível.

Neste estudo preconizaram-se medidas a adoptar relativamente ao leito do pavimento para as formações ocorrentes ao nível da fundação, tendo-se procurado aproveitar ao máximo os solos resultantes das escavações na linha.

Ao nível da fundação do pavimento, no que se refere às zonas em escavação, as soluções de traçado irão interessar fundamentalmente materiais de natureza granítica e xisto-grauvacóide (maciço rochoso pouco a muito alterado e solos de alteração constituídos essencialmente por misturas de areias, siltes e cascalhos) e menos frequentemente de natureza quartzítica (maciço rochoso são a muito alterado).

Quanto aos aterros serão constituídos com os materiais provenientes das escavações em linha (solos, misturas solo-enrocamento e rochosos), os quais, no caso dos solos, de acordo com os resultados dos ensaios de laboratório.

No quadros seguintes apresentam-se o dimensionamento das estruturas de pavimentos (estrutura flexível, semi-rígida e rígida) para a plena via, assim como para os nós de ligação, restabelecimentos de estradas regionais e municipais e restabelecimentos de caminhos municipais e rurais.

PLENA VIA			
Estruturas de Pavimentos	**Dimensões (cm)**		
	Estrutura Flexível	Estrutura Semi-Rígida	Estrutura Rígida
Betão betuminoso (0/16)	6	6	-
Macadame betuminoso (0/37.5)	16	9	-
Agregado de granulometria extensa (0/37.5)	20	-	-
Agregado de granulometria extensa (0/37.5)	20	15	-
Betão Pobre (BP2)	-	25	-
BAC (Arm. Long. com 0,7%)	-	-	22
Betão Pobre (reduzida erodibilidade)	-	-	15
Fundação do pavimento	20 cm de solos seleccionados	20 cm de solos seleccionados	20 cm de solos seleccionados

Quadro II. 2.26 – Dimensionamento das Estruturas de Pavimentos para a Plena Via

NÓS DE LIGAÇÃO	
Estruturas de Pavimentos	**Dimensões (cm)**
Betão betuminoso (0/16)	6
Macadame betuminoso (0/37.5)	13
Agregado de granulometria extensa (0/37.5)	20
Agregado de granulometria extensa (0/37.5)	20
Fundação do pavimento	20 cm de solos seleccionados

Quadro II. 2.27 – Dimensionamento das Estruturas de Pavimentos para os Nós de Ligação

RESTABELECIMENTOS DAS ESTRADAS REGIONAIS E MUNICIPAIS	
Estruturas de Pavimentos	**Dimensões (cm)**
Betão betuminoso (0/16)	4
Mistura betuminosa densa (0/25)	6
Agregado de granulometria extensa (0/37.5)	20
Agregado de granulometria extensa (0/37.5)	15
Fundação do pavimento	20 cm de solos seleccionados

Quadro II. 2.28 – Dimensionamento das Estruturas de Pavimentos para os Restabelecimentos das Estradas Regionais e Municipais

RESTABELECIMENTOS DE CAMINHOS MUNICIPAIS E RURAIS	
Estruturas de Pavimentos	**Dimensões (cm)**
Revestimento superficial betuminoso duplo	-
Agregado de granulometria extensa (0/37.5)	20
Fundação do pavimento	20 cm de solos seleccionados

Quadro II. 2.29 – Dimensionamento das Estruturas de Pavimentos para os Restabelecimentos de Caminhos Municipais e Rurais

II.2.11 – PRINCIPAIS ACTIVIDADES DO PROJECTO E MATÉRIAS PRIMAS UTILIZADAS E DURAÇÃO PREVISTA

As principais actividades a decorrer na fase de construção de um projecto rodoviário são as seguintes:

- Desmatação;
- Terraplenagem:
- Construção de taludes em aterro;
- Construção de taludes em escavação;
- Construção de obras de arte;
- Produção de betão;
- Pavimentação;
- Pintura de pavimentos.

As principais materiais utilizados serão:

- Betão;
- Ferro;
- Areia;
- Brita;
- Cimento;
- Solventes;
- Tintas;
- Madeira (cofragem).

As principais fontes de energia serão o gasóleo e energia eléctrica.

A duração prevista para cada actividade encontra-se indicada no quadro que se segue.

Actividade	2004				2005				2006				2007				2008			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Estudos																				
Expropriações																				
Obras de Arte e Outras Obras																				
Terraplanagens e Drenagem																				
Pavimentos e Equipamentos																				
Entrada em Serviço																				

Quadro II.2.30 – Duração Prevista Para Cada Actividade

II.2.12 – DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

➢ **Dispositivos de retenção em secção corrente**

- No Separador Central

Tendo em conta a largura do separador central, duas filas de guardas de segurança metálicas serão implantadas no exterior das bermas esquerdas.

- Interrupção do Separador Central

As interrupções do Separador central são do tipo clássico desmontável. Estes são implantados todos os 5 km e antes das vias de aceleração e de desaceleração dos nós, das áreas e de ambas as extremidades das grandes obras.

O comprimento da interrupção de Separador central desmontável é de 40 m.

- Na Berma

Um dispositivo de retenção de tipo guarda de segurança metálica será implantado na berma:

a) Nas curvas exteriores do pavimento de raio largo quando este é inferior a 1.500 m, salvo se estas curvas estão em escavação ou em fraco aterro em declive suave, e se a recolha das águas é realizada por uma valeta.
b) Quando a altura dos aterros ultrapassa 3,00 m ou 1,00 m em caso de desnivelamento brutal (ex.: muros de suporte ou obra de arte). Um dispositivo de retenção em betão poderá ser preferido se o desnivelamento for superior a 10 m e no caso dos muros de suporte.
c) Na presença de obstáculos duros a menos de 10 m da beira do pavimento.

As extremidades das guardas serão sistematicamente enterradas, mesmo se for necessário prolongar a via.

➢ **Dispositivos reflectores**

Estes dispositivos respeitarão as regras e normas em vigor.

➢ **Dispositivos de retenção dos nós**

- Na Berma

O princípio de implantação dos dispositivos de retenção na berma sobre os ramos dos nós é idêntico aos princípios definidos para a secção corrente.

- No Separador Central das Vias Bidireccionais

Os ramos das vias bidireccionais serão separados por uma linha contínua de tinta.

➢ **Restabelecimentos**

- Atravessamentos das PS

A implementação de dispositivos de retenção está prevista para todos os casos onde exista um desnivelamento importante entre a secção corrente e o restabelecimento (desnivelamento brutal de 1,00 m ou altura de aterro > 3 m).

De cada lado das obras de arte, os dispositivos de retenção serão prolongados para assegurar a regra de rigidez.

- Atravessamento das PI

Os pilares e o talude revestido das obras de arte serão isolados por um dispositivo de retenção de tipo metálico ou um dispositivo betão integrado nos pilares.

II.2.13 – VEDAÇÕES

Todo o traçado será integralmente vedado. De acordo com a informação veiculada no EIA a via deverá ser vedada em toda a sua extensão. Esta deverá ser feita com rede de características específicas para impedir a passagem dos mamíferos de médio/grande porte (corço, lobo e javali) presentes na área.

A vedação terá 2 metros de altura e nos primeiros 50 cm de rede a distância entre os fios horizontais deverá ter apenas 5 cm, seguido de 60 cm onde a distância entre os fios horizontais será de 10 cm, 30 cm com uma distância de 15 e por fim 60 cm com uma distância de 20 cm. A distância vertical da malha da rede deve ser de 15 cm. Os fios devem ter um diâmetro>2,5 mm, em metal galvanizado ou tratado contra a corrosão. A rede deverá ser sustentada por postes, distanciando-se os de tensão 8 a 10 m e os intermédios de 3 em 3 m. A rede deverá ser enterrada em cerca de 30 cm e reforçada na sua parte inferior com uma barra metálica ou cabo, devido à presença de javalis no local;

Como as vedações também têm um importante papel no encaminhamento da fauna para as passagens hidráulicas ou para as passagens inferiores, deverão nestes locais ser colocadas com ângulo inferior a 180º.

II.2.14 – SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÃO

Serão instalados telefones S.O.S. frente a frente, todos os 2 km no máximo sobre a secção corrente.

Será colocada uma rede de transmissão de dados em reservações sobre a totalidade da secção corrente.

II.2.15 – SINALIZAÇÃO

As disposições consideradas para a sinalização respeitam as normas em vigor da J.A.E. quer a nível da sinalização direccional horizontal e vertical quer de policia.

A sinalização direccional dos nós corresponde em cada sentidos à implementação de:

- 2 painéis de berma em pré-sinalização
- 1 forca em posição de saída de auto-estrada
- 1 painel de berma em confirmação
- Os painéis de berma para a ligação com as vias locais

Para cada nó está prevista uma sinalização de encaminhamento para a auto-estrada para o conjunto dos cruzamentos situados sobre os itinerários de encaminhamento próprios a cada nó.

Está prevista uma normalização da sinalização direccional sobre os grandes eixos interceptados.

II.2.16 – ILUMINAÇÃO

Não está previsto iluminar a secção corrente.

Está prevista a iluminação dos nós, das áreas de serviço e de repouso com postes de iluminação com 12 m, espaçados todos os 35 m ao longo dos ramos de nós. São igualmente iluminadas as passagens inferiores que o justifiquem.

II.3 – RESUMO DO ESTUDO DE TRÁFEGO

II.3.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Estudo de Tráfego do presente projecto foi desenvolvido pela empresa TIS.pt tendo sido concluído em Julho de 2004.

Foram realizados trabalhos de campo (contagem de tráfego em secção e realização de inquéritos de fluxos origem/destino), com o objectivo de contabilizar os principais movimentos de tráfego na zona de estudo.

A localização dos trabalhos de campo foi definida por forma a poder retractar da melhor forma possível o tráfego actual e potencial da via em estudo.

Dadas as características da rede viária, houve uma maior concentração de postos de contagem ao longo do corredor do actual IP4. Neste corredor foram realizadas contagens nos principais nós e foi ainda realizado um inquérito no sentido de perceber qual a natureza do tráfego que circula no actual IP4 (curto, médio ou longo curso).

Foram ainda realizados um inquérito e uma contagem na EN101 entre Amarante e Mesão Frio no sentido de compreender as viagens, que por aí são realizadas e que podem vir a ser captadas pelo futuro IP4.

Os trabalhos de campo foram realizados em dias úteis de Outubro de 2003.

Para além destes trabalhos de campo, foram compilados outros elementos, nomeadamente contagens de tráfego do IEP já existentes para a rede viária envolvente e actualizadas para 2003 e contagens provenientes de estudos de tráfego já realizados pela TIS.pt (concessões Auto-Estradas do Norte, SCUT Grande Porto e SCUT Interior Norte IP3).

O trabalho efectuado garantiu, assim, uma caracterização aceitável da rede da concessão e sua envolvente.

Como ano de entrada em serviço da via em estudo considerou-se 2007; como horizonte temporal considerou-se 2037.

II.3.2 - BREVE CARACTERIZAÇÃO DA REDE VIÁRIA ENVOLVENTE

A principal rede viária da zona em estudo é constituída pelas seguintes estradas:

- IP4 – Permite a ligação entre as cidades do Porto, Amarante, Vila Real e Bragança. Esta estrada é portajada entre Porto e Amarante, troço constituído por 2x2 vias. Depois da praça de portagem o perfil é de uma via por sentido possuindo, no entanto, vias de lentos nas zonas com algum declive;

- EN101 – Esta estrada permite a ligação entre Guimarães e Mesão Frio, passando por Amarante onde é possível a ligação ao IP4. Trata-se de uma estrada com um perfil transversal de 1 via por sentido, apresentado um traçado sinuoso, principalmente a partir de Amarante em direcção a Mesão Frio;

- EN108 – Esta via desenvolve-se na margem direita do rio Douro entre Gondomar e Peso da Régua, passando por Mesão Frio, permitindo o acesso do tráfego rodoviário às localidades a Sul do Douro e vice-versa, nomeadamente do tráfego proveniente da margem esquerda do rio que demanda a Amarante ou às localidades envolventes com ligação ao IP4. Trata-se de um canal rodoviário com um traçado muito sinuoso, possuindo um perfil transversal de 1 via por sentido;

- EN2 – Esta estrada liga Peso da Régua a Vila Real passando por Santa Marta de Penaguião. Trata-se também de uma estrada com um perfil de 1 via por sentido, apresentado um traçado sinuoso;

- EN313 – Esta via, à semelhança da EN2, permite a ligação entre Peso da Régua e Vila Real passando a Nascente do rio Corgo. Trata-se também de uma estrada com um perfil de 1 via por sentido e, apesar de também apresentar um traçado um pouco sinuoso, é a alternativa actualmente mais utilizada.

II.3.3 - EVOLUÇÃO DO TRÁFEGO – CENÁRIO FUTURO

Para a projecção do tráfego foram considerados dois cenários extremos de evolução da procura rodoviária.

O primeiro – Cenário Optimista consiste na conjugação de todos os factores que possam maximizar a procura rodoviária:

- Crescimento populacional;
- Crescimento económico forte (crescimento forte do emprego e no aumento do valor tempo).

O segundo cenário – Cenário Pessimista consiste na conjugação de todos os factores previsíveis que possam minimizar a procura rodoviária:

- Crescimento populacional nulo;
- Crescimento económico reduzido (baixas taxas de emprego e ocupação das áreas destinadas às actividades económicas).

- **Estimativas de Tráfego**

Foram realizadas estimativas de evolução do tráfego para cada solução de traçado e para cada cenário.

De seguida apresenta-se a análise dos resultados obtidos, mas apenas para o cenário optimista.

Nos Quadros seguintes apresenta-se o resumo do estudo tráfego e apenas para o cenário optimista. No Volume II do Estudo Prévio à apresentado o Estudo de Tráfego na íntegra.

Cenário Optimista					
Solução 1			**ANO**		
			2007	**2022**	**2037**
		TMDA	10.808	16.512	20.628
Nó Padronelo - Nó Campeã	Período Diurno	Veic / h	721	1101	1375
		% Pesados	12,2	11,0	7,2
		TMDA	1.179	1.434	1.543
	Período Nocturno	Veic / h	131	159	171
		% Pesados	12,4	11,8	8,1
		TMDA	11.281	17.242	21.553
Nó Campeã - Nó Parada de Cunhos	Período Diurno	Veic / h	752	1.149	1.437
		% Pesados	11,2	10,1	6,6

Quadro II.2.31 – TMDA previsto para a Solução 1

Cenário Optimista					
Solução 1			ANO		
			2007	2022	2037
		TMDA	1.231	1.496	1.610
	Período Nocturno	Veic / h	137	166	179
		% Pesados	11,4	10,8	7,5
		TMDA	8.178	13.468	17.344
Nó Parada de Cunhos - Nó Universidade	Período Diurno	Veic / h	545	898	1.156
		% Pesados	4,3	8,3	5,9
		TMDA	8.178	13.468	17.344
	Período Nocturno	Veic / h	909	1496	1927
		% Pesados	4,4	8,9	6,7
		TMDA	7.751	13.135	17.576
Nó IP3 Norte	Período Diurno	Veic / h	517	876	1.172
Solução 2B		% Pesados	5,3	9,2	6,4
		TMDA	845	1.139	1.313
	Período Nocturno	Veic / h	94	127	146
		% Pesados	5,4	9,8	7,2
		TMDA	10.121	16.794	21.953
Nó IP3 Sul	Período Diurno	Veic / h	675	1.120	1.464
Solução 2,1		% Pesados	5,7	5,7	4,9
		TMDA	1.103	1.453	1.636
	Período Nocturno	Veic / h	123	161	182
		% Pesados	5,8	6,1	5,6

Quadro II.2.31 – TMDA previsto para a Solução 1 (cont.)

Cenário Optimista					
Solução 2			ANO		
			2007	2022	2037
		TMDA	12.099	18.038	22.713
Nó Padronelo - Nó Campeã	Período Diurno	Veic / h	807	1.203	1.514
		% Pesados	11,1	10,4	8,2
		TMDA	1.320	1.566	1.701
	Período Nocturno	Veic / h	147	174	189
		% Pesados	11,3	11,0	9,3
		TMDA	11.073	16.418	20.892
Nó Campeã - Nó Parada de Cunhos	Período Diurno	Veic / h	738	1095	1393
		% Pesados	11,3	10,6	8,2

Quadro II.2.32 – TMDA previsto para a Solução 2

Cenário Optimista					
Solução 2			ANO		
			2007	2022	2037
		TMDA	1.208	1.425	1.565
	Período Nocturno	Veic / h	134	158	174
		% Pesados	11,4	11,3	9,3
		TMDA	8.877	13.877	18.750
Nó Parada de Cunhos - Nó Universidade	Período Diurno	Veic / h	592	925	1250
		% Pesados	4,6	9,1	8,5
		TMDA	967	1.204	1.405
	Período Nocturno	Veic / h	107	134	156
		% Pesados	4,6	9,7	9,6
		TMDA	8.425	13.603	18.592
Nó IP3 Norte	Período Diurno	Veic / h	562	907	1239
Solução 2B		% Pesados	5,6	9,9	9,2
		TMDA	918	1.180	1.394
	Período Nocturno	Veic / h	102	131	155
		% Pesados	5,7	10,6	10,3
		TMDA	10.998	17.475	22.599
Nó IP3 Sul	Período Diurno	Veic / h	733	1165	1507
Solução 2,1		% Pesados	5,2	5,8	4,9
		TMDA	1.198	1.512	1.685
	Período Nocturno	Veic / h	133	168	187
		% Pesados	5,3	6,2	5,5

Quadro II.2.32 – TMDA previsto para a Solução 2 (cont.)

Cenário Optimista					
Solução 3			Ano		
			2007	2022	2037
		TMDA	14928	20780	22929
Nó Padronelo - Nó Carneiro	Período Diurno	Veic / h	995	1385	1529
		% Pesados	10,8	10,2	6,9
		TMDA	1797	2176	2303
	Período Nocturno	Veic / h	200	242	256
		% Pesados	14,5	15,7	11,1
		TMDA	10968	16265	20498
Nó Carneiro - Nó Campeã	Período Diurno	Veic / h	731	1084	1367
		% Pesados	11,6	10,8	6,2
		TMDA	1292	1559	1650
	Período Nocturno	Veic / h	144	173	183
		% Pesados	15,9	18,1	12,3
		TMDA	10196	14932	18804
Nó Campeã - Nó Parada de Cunhos	Período Diurno	Veic / h	680	995	1254
		% Pesados	11,9	11,1	6,0
		TMDA	1207	1456	1541
	Período Nocturno	Veic / h	134	162	171
		% Pesados	16,2	18,3	11,8
		TMDA	7.924	12.443	16.332
Nó Parada de Cunhos - Nó Universidade	Período Diurno	Veic / h	528	830	1089
		% Pesados	5,3	11,3	6,1
		TMDA	863	1.081	1.220
	Período Nocturno	Veic / h	96	120	136
		% Pesados	5,4	12,0	6,9
		TMDA	7.515	12.689	15.302
Nó IP3 Norte	Período Diurno	Veic / h	501	846	1.020
Solução 2B		% Pesados	6,3	11,6	7,1
		TMDA	819	1.103	1.144
	Período Nocturno	Veic / h	91	123	127
		% Pesados	6,4	12,4	8,0
		TMDA	8.272	15.431	20.106
Nó IP3 Sul	Período Diurno	Veic / h	551	1.029	1.340
Solução 2,1		% Pesados	7,0	6,3	5,5
		TMDA	902	1.335	1.500
	Período Nocturno	Veic / h	100	148	167
		% Pesados	7,1	6,8	6,2

Quadro II.2.33 – TMDA previsto para a Solução 3

Cenário Optimista					
Solução 4			Ano		
			2007	2022	2037
		TMDA	10186	15698	16968
Nó Padronelo - Nó Carneiro	Período Diurno	Veic / h	679	1047	1131
		% Pesados	15,2	11,8	8,4
		TMDA	1192	1487	1622
	Período Nocturno	Veic / h	132	165	180
		% Pesados	21,0	20,1	14,1
		TMDA	9828	15171	17005
Nó Carneiro - Nó Teixeira	Período Diurno	Veic / h	655	1011	1134
		% Pesados	15,4	12,0	8,2
		TMDA	1150	1436	1567
	Período Nocturno	Veic / h	128	160	174
		% Pesados	21,3	20,4	14,3
		TMDA	6437	11037	12609
Nó Teixeira - Nó Fornelos	Período Diurno	Veic / h	429	736	841
dados rectificados		% Pesados	22,3	15,9	11,7
		TMDA	737	893	1003
	Período Nocturno	Veic / h	82	99	111
		% Pesados	21,5	18,3	12,4
		TMDA	6239	10445	12296
Nó Fornelos - Nó Parada de Cunhos	Período Diurno	Veic / h	415,9	696,3	819,7
		% Pesados	20,4	14,6	9,0
		TMDA	730	910	1022
	Período Nocturno	Veic / h	81	101	114
		% Pesados	28,1	26,9	17,5
		TMDA	5.483	12.007	14.045
Nó Parada de Cunhos - Nó Universidade	Período Diurno	Veic / h	366	800	936
		% Pesados	9,5	10,1	6,7
		TMDA	598	1.042	1.049
	Período Nocturno	Veic / h	66	116	117
		% Pesados	9,7	10,8	7,5
		TMDA	6.181	11.834	13.858
Nó IP3 Norte	Período Diurno	Veic / h	412	789	924
Solução 2B		% Pesados	7,9	9,9	6,5
		TMDA	674	1.027	1.035

Quadro II.2.34 – TMDA previsto para a Solução 4

Cenário Optimista					
Solução 4			Ano		
			2007	2007	2007
	Período Nocturno	Veic / h	75	114	115
		% Pesados	8,1	10,5	7,4
		TMDA	7.725	13.678	17.038
Nó IP3 Sul	Período Diurno	Veic / h	515	912	1136
Solução 2,1		% Pesados	6,6	6,7	5,8
		TMDA	842	1.184	1.272
	Período Nocturno	Veic / h	94	132	141
		% Pesados	6,7	7,1	6,5

Quadro II.2.34 – TMDA previsto para a Solução 4 (cont.)

Cenário Optimista					
Solução 4A			Ano		
			2007	2022	2037
		TMDA	9684	15007	15997
Nó Padronelo - Nó Carneiro	Período Diurno	Veic / h	646	1000	1066
		% Pesados	13,1	9,9	5,8
		TMDA	1146	1397	1489
	Período Nocturno	Veic / h	127	155	165
		% Pesados	17,9	17,2	10,1
		TMDA	9144	14190	15560
Nó Carneiro - Nó Teixeira	Período Diurno	Veic / h	610	946	1037
		% Pesados	13,6	10,3	5,8
		TMDA	1083	1317	1405
	Período Nocturno	Veic / h	120	146	156
		% Pesados	18,5	17,8	10,3
		TMDA	5600	10279	11283
Nó Teixeira - Nó Fornelos	Período Diurno	Veic / h	373	685	752
		% Pesados	20,6	13,5	7,9
		TMDA	667	780	838
	Período Nocturno	Veic / h	74	87	93
		% Pesados	28,0	28,6	17,3
		TMDA	4.511	8.351	9.147
Nó IP3 Norte	Período Diurno	Veic / h	300,7	556,7	609,8
Solução 2B		% Pesados	21,4	12,7	5,7
		TMDA	493	726	683

Quadro II.2.35 – TMDA previsto para a Alternativa 4A

Cenário Optimista					
Solução 4A			Ano		
			2007	2022	2037
	Período Nocturno	Veic / h	55	81	76
		% Pesados	21,7	13,6	6,5
		TMDA	4.189	8.194	9.369
Nó IP3 Sul	Período Diurno	Veic / h	279	546	625
Solução 2,1		% Pesados	13,0	11,2	5,3
		TMDA	457	712	699
	Período Nocturno	Veic / h	51	79	78
		% Pesados	13,2	11,9	6,0

Quadro II.2.35 – TMDA previsto para a Alternativa 4A (cont.)

Em termos de procura média a solução que apresenta maior procura média é a Solução 2. Esta solução é a que mais se aproxima do traçado do actual IP4, pelo que a sua captação do tráfego que aí circula é superior. A Solução 1 apresenta uma procura muito semelhante a esta solução. Por sua vez em termos de TMDA médio a Solução 4 e Alternativa 4A muito semelhante entre si, apresentam muito menor procura. A Solução 3 apresenta uma procura intermédia à das restantes soluções.

Em termos de veículos por quilómetro a Solução 3 é a que mais tráfego capta sendo a mais vantajosa em termos de receitas. Muito semelhantes e com um tráfego ligeiramente inferior encontram-se as Soluções 1 e 2. A Solução 4 apresenta um razoável decréscimo de procura relativamente às anteriores e a Alternativa 4A é a que menos veículos por quilómetro capta.

Relativamente à variação do tráfego ao longo do período de concessão é de destacar o decréscimo de procura no primeiro quinquénio nas Soluções 1 e 2, devido à entrada em exploração do IC26 (Amarante – Peso da Régua – assumiu-se no Estudo de tráfego com o IC26 consistirá na melhoria e alargamento da actual EN 101). Assim, estas duas soluções ao desenvolverem-se mais a Norte perdem parte do tráfego que se destina a Sul, uma vez que esse tráfego deixa de utilizar a concessão. Nas restantes soluções não se verifica este decréscimo, uma vez que como apresentam um traçado por Sul captam sempre esse tráfego.

As Soluções 3, 4 e Alternativa 4A captam mais tráfego da EN101, proporcionando um acesso viável às localidades presentes na margem direita do rio Douro. No entanto, servem pior (maior extensão e custo de portagem mais elevado) o tráfego Poente-Nascente. A Alternativa 4A apresenta menores valores de

tráfego a partir do Nó de Fornelos, uma vez que não possui os nós de Parada de Cunhos e da Universidade, acessos directos à localidade de Vila Real.

Em síntese, conclui-se que apesar do actual IP4 continuar a servir de alternativa para uma ligação Vila Real – Amarante, é ao longo desse eixo que existe maior procura podendo esta vir a ser captada pela solução que melhor a servir.

- **Nível de Serviço**

A análise dos níveis de serviço para as várias soluções foi determinada considerando o volume de tráfego máximo estimado para o ano de 2037 para todos os sublanços.

Para todas as soluções estimam-se níveis de serviço entre o A e o B no ano horizonte de projecto (2037). Segundo o Plano Rodoviário Nacional, a Rede Fundamental do país deverá assegurar níveis de serviço B. Este nível de serviço permite correntes de tráfego estáveis e as velocidades praticadas são muito próximas da velocidade em regime livre. A circulação realiza-se normalmente sem quaisquer problemas.

II.3.4 - EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE NA AUSÊNCIA DO PROJECTO

Foram realizadas estimativas de tráfego para a ausência do empreendimento, considerando-se em funcionamento toda a rede futura prevista para a envolvente.

Assim, foram estimados volumes de tráfego para os troços fundamentais do IP4, EN101, EN2 e EN313, e que se apresentam no quadro que se segue.

	TMDA 2004					
	Mot	Lig	Pes	%pes	vhp	NS
IP4 - Padronelo <> Campeã/Quintã	11.002	9.682	1.320	12%	1.222	**E**
IP4 - Campeã/Quintã <> Parada de Cunhos	11.652	10.603	1.049	9%	1.294	**E**
IP4 - Parada de Cunhos <> Vila Real	14.982	13.484	1.498	10%	1.665	**E**
EN101 - Padronelo <> Teixeira	5.335	4.962	373	7%	593	**D**
EN101 - Teixeira <> Mesão Frio	8.106	7.539	567	7%	901	**E**
EN101 - Mesão Frio <> Peso da Régua	10.030	9.529	501	5%	1.114	**E**
EN2 - Peso da Régua <> Vila Real	3.935	3.266	669	17%	438	**E**
EN313 - Peso da Régua <> Vila Real	4.611	4.427	184	4%	512	**C**

Quadro II.2.36 – Níveis de Serviços Estimados na rede viária Existente sem a construção do novo IP4

II.4 – ESTIMATIVA DO CUSTO DA OBRA

A estimativa orçamental para a via em apreço é a seguinte:

N.º	Combinações	Estimativa (€)	Custo por km
1	Solução 1	389.608.033	10.324.131
2	Solução 1 + 2B	377.738.363	9.900.582
3	Solução 2	415.721.552	11.426.678
4	Solução 2 + 2B	403.950.971	10.977.764
5	Solução 3	580.918.562	14.521.640
6	Solução 3 + 2B	571.786.487	14.146.414
7	Solução 4	607.784.152	13.974.489
8	Solução 4 + 2B	604.515.100	13.767.785
9	Solução 2 + 2A	431.347.126	11.929.826
10	Solução 2 + 2A + 2B	419.539.921	11.471.437
11	Solução 3 + 2A	595.135.404	**14.961.038**
12	Solução 3 + 2A + 2B	592.781.216	14.747.799
13	Solução 3 + 3A	542.175.866	13.636.031
14	Solução 3 + 3A + 2B	533.043.790	13.267.694
15	Solução 3 + 3A + 2A	565.845.725	14.312.199
16	Solução 3 + 3A + 2A + 2B	554.038.520	13.867.798
17	Solução 4 + 3A	587.033.845	13.573.259
18	Solução 4 + 3A + 2B	576.450.102	13.201.703
19	Solução 4 + 4A	606.996.587	14.110.627
20	Solução 4 + 4A + 4B + 2B	614.170.171	13.994.835
21	Solução 4 + 3A + 4A	599.511.352	14.015.831
22	Solução 4 + 3A + 4A + 4B + 2B	586.119.863	13.430.063

Quadro II.2.37 – Estimativa Orçamental

CAPÍTULO VII

PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

VII.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na sequência da análise efectuada neste estudo de impacte ambiental, e com o objectivo de enquadrar este projecto o mais possível no Ambiente, é proposto um Plano de Monitorização Ambiental Geral.

O programa de monitorização incidiu apenas nos descritores, para os quais se considerou ocorrerem impactes negativos significativos, ou cuja a avaliação dos impactes se reveste de alguma incerteza.

Este Programa permite um acompanhamento dos impactes ambientais significativos gerados pela exploração do lanço do IP4 entre Amarante e Vila Real a explorar no regime de concessão, assim como de verificação da eficácia das medidas de minimização propostas.

Assim, será assegurada de uma forma concreta a preservação dos interesses ambientais desta região.

Por outro lado, este acompanhamento permite detectar eventuais situações não previstas na fase de estudo, e resolve-las o mais rapidamente possível.

O Programa de Monitorização será composto por três fases:

1. Acompanhamento e Manutenção Ambiental, AMA.
2. Monitorização ambiental, MA.
3. Gestão de Riscos.

A primeira fase irá assegurar a protecção ambiental, através do controlo dos procedimentos e dos métodos construtivos, incluídos na fase do projecto e que deverão ser implementados na fase de construção.

Para tal é essencial decorrerem acções de sensibilização e formação dos trabalhadores, nas quais se deve dar a conhecer os impactes gerados pelos vários trabalhos afectos à obra (ex. transporte de materiais, perigo de derrames e incêndios, pisoteio, principalmente nas áreas sensíveis).

A segunda fase consiste na monitorização de vários parâmetros (indicadores de qualidade ambiental), de modo a detectar inconformidades com as situações previstas.

Esta monitorização consiste em por exemplo, realizar medições do ruído nas várias fases do projecto e controlar a qualidade das águas superficiais, variações nas populações de espécies protegidas e sensíveis, etc.

É importante na fase de construção, realizar inquéritos às populações locais mais afectadas, que se apresentam como bons indicadores da forma como estão a decorrer os trabalhos.

Por fim após a avaliação destes aspectos, os resultados deverão ser divulgados em relatórios, que permitam dar conhecimento do ponto da situação e rever algumas técnicas, caso estejam a ser prejudiciais para o ambiente.

A terceira vertente abordará os procedimentos a adoptar em situações de risco para os trabalhadores e para o ambiente. Para tal, deverão ser primeiro identificadas as situações de risco (incêndios, acidentes com máquinas). Em seguida discriminam-se os descritores que deverão ser monitorizados.

No Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR (IP3)-19-Monitorização Ambiental, apresentam-se os locais e os descritores a monitorizar.

Na fase de Projecto de Execução os locais de monitorização deverão ser identificados à escala de projecto.

VII.2 – ESTRUTURA DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO (RM)

Os relatórios de monitorização decorrentes da implementação do programa de monitorização devem obedecer à estrutura fixada na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

Deste modo, a sua estrutura deverá ser a seguinte:

- Introdução

- Identificação e objectivos da monitorização objecto do PM;
- Âmbito do PM;
- Enquadramento legal;
- Apresentação da estrutura do relatório;
- Informação relativa à equipa técnica.

- Antecedentes

- Referência à adopção das medidas previstas para prevenir ou reduzir os impactes. Eventual relação da calendarização da adopção destas medidas em função dos resultados da monitorização;
- Referência a eventuais reclamações ou controvérsia relativamente ao objecto da monitorização.

- Descrição do Programa de Monitorização

- Informação dos parâmetros a medir ou registar, locais de amostragem, medição ou registo;
- Descrição dos métodos e equipamentos de recolha de dados;
- Descrição dos métodos de tratamento dos dados;
- Relação dos dados com as características do projecto em questão ou do seu ambiente exógeno;
- Critérios de avaliação dos dados.

- Resultados do Programa de Monitorização

- Apresentação dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização. No caso do ruído, estes resultados deverão ser apresentados sob a forma de fichas, correspondendo a cada local uma ficha que deverá ser preenchida na globalidade.
- Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos. A análise e avaliação dos resultados terão também em conta eventuais condições particulares que possam condicionar os resultados das medições (ex: vento forte, ruídos particulares). Esta avaliação

deverá, também, apresentar uma análise dos volumes de tráfego face às estimativas previstas para o ano em que decorre a campanha de monitorização.

- Conclusões

- Após a análise dos resultados e no caso de se identificarem situações de não-conformidade deverão ser apresentadas:
  i) a origem da não-conformidade;
  ii) as acções a realizar e custos inerentes;
- Deverá ser apresentada uma síntese dos resultados obtidos na campanha de monitorização;
- Caso se revele necessário, poderá ser proposta uma revisão do plano de monitorização e da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização.

VII.3 – GEOLOGIA

A componente geológica será monitorizada no âmbito do acompanhamento da estabilidade dos taludes, obras de contenção e túneis e de acordo com as indicações preconizadas do estudo geológico e geotécnico e no estudo dos túneis.

Além das indicações veiculadas nos referidos documentos, deve ser realizado o acompanhamento da evolução e adequação do coberto vegetal.

VII.4 – AMBIENTE SONORO

Em seguida definem-se as linhas gerais do plano de monitorização a implementar para acompanhamento da evolução dos níveis sonoros na envolvente do traçado e aferição da adequabilidade das medidas de minimização preconizadas. Este programa deverá ser aprofundado e detalhado na fase de Projecto de Execução.

Parâmetros

O parâmetro a monitorizar será o Leq(A).

Aconselha-se que seja realizada a análise espectral do ruído gerado, para melhor adopção dos materiais de protecção acústica.

Durante a fase de construção e mais concretamente na fase de escavação dos túneis e para os locais indicados nas medidas de minimização deverão ser realizadas medições de vibração – velocidade de vibração em dB (1^{e-8} m/s).

Duração das Medições

As medições deverão ocorrer durante cinco dias consecutivos, devendo este período abranger o fim-de-semana.

- Duração mínima da medição 30 minutos.
- Para cada local deve ser realizada uma medição diurna e uma nocturna em que,

Δt medição nocturna $\geq$ Δt medição diurna.

As medições dos valores de velocidade de vibração deverão ser no mínimo 15 minutos.

Periodicidade

A primeira campanha do ruído deve ser realizada durante o primeiro ano da exploração.

As campanhas de monitorização do ruído deverão ter lugar sempre que se verifique um aumento de 25% do volume de tráfego.

Enquadramento Legal e Normas

A realização da monitorização dos níveis de ruído será realizada no âmbito do Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 259/2002, de 23 de Novembro e de acordo com a Norma Portuguesa NP 1730 – *Acústica: descrição e medição do ruído ambiente – Partes 1, 2 e 3.*

Tráfego

As medições de ruído deverão ser sempre acompanhadas por contagem de tráfego, distinguindo-se os veículos ligeiros e pesados.

Equipamento

O equipamento a utilizar deverá imprimir directamente os relatórios das medições, onde deverá constar:

- Data e hora da medição;
- Grau de confiança das medições apresentadas;
- Modo de medição;
- Parâmetros, medidas e respectivos valores numéricos.

O equipamento deverá estar devidamente certificado e calibrado.

Sempre que se verificar alterações não esperadas, volumes de tráfego ou surgimento de uma nova fonte de ruído junto de receptores sensíveis, deverão ser implementadas campanhas adicionais.

Locais a Monitorizar

Os locais e receptores a monitorizar coincidem com aqueles para os quais foram propostas medidas de minimização do ruído e nos locais onde foram realizadas as medições de ruído para caracterização da situação de referência.

No desenho referente ao plano de monitorização encontram-se indicados os locais a monitorizar para as alternativas de traçado em análise.

VII.5 – QUALIDADE DO AR

Com o objectivo de controlar os níveis de poluentes atmosféricos gerados pelo projecto em análise deverá ser implementado um programa de monitorização.

Durante a fase de construção, se existir uma aplicação efectiva das medidas de minimização, e um processo de fiscalização de obra sério e eficiente, não se verifica a necessidade de monitorizar a alteração dos níveis de qualidade do ar da região, dado este impacte não ter um horizonte temporal reduzido.

No que se refere à fase de exploração, propõe-se a implementação de um programa de monitorização que deverá contemplar a medição da concentração de níveis dos seguintes parâmetros:

- Dióxido de enxofre (SO_2);
- Óxidos de azoto ($NO + NO_2 = NO_X$);
- Monóxido de carbono (CO);
- Ozono (O_3);
- Partículas em suspensão com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm (PM_{10});
- Partículas em suspensão com um diâmetro aerodinâmico inferior a 2,5 µm ($PM_{2,5}$);
- Benzeno (C_6H_6);
- Chumbo (Pb);
- Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) na fase particulada.

Os parâmetros Meteorológicos a medir em contínuo paralelamente com os de qualidade do ar deverão ser:

- Velocidade do vento;
- Direcção do vento;
- Humidade relativa;
- Temperatura do ar;
- Radiação Solar;
- Precipitação.

Deverá ser efectuada uma medição com duração de 15 dias em contínuo.

O principal critério de avaliação dos dados de concentração dos diversos poluentes obtidos nos três locais de medição é a legislação portuguesa relativa à Qualidade do Ar. Desta forma são utilizados os valores limite definidos no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, para o SO_2, NO_2, NO_x, CO, PM_{10},

Benzeno e Chumbo. Os valores obtidos para o Ozono são comparados com o Decreto-Lei n.º 320/2003.

Para apresentação e análise dos resultados, além do seu enquadramento legal, o Ministério do Ambiente criou um índice de qualidade do ar (IQar) que tem como principal objectivo a divulgação da informação da qualidade do ar ao público de uma forma clara e concisa. Este índice é um indicador diário da qualidade do ar resultante das concentrações medidas em diferentes estações.

O índice de qualidade do ar diário é calculado a partir de valores máximos de concentração dos seguintes poluentes relativos ao período de integração definido:

- Dióxido de Enxofre – Médias Horárias
- Dióxido de Azoto – Médias Horárias
- Monóxido de Carbono – Médias de Oito Horas consecutivas
- Ozono – Médias Horárias
- Partículas PM10 – Médias Diárias

No quadro que se segue estão definidos os critérios de avaliação para os cinco poluentes que permitem calcular o valor diário do Índice de Qualidade do Ar para ano de 2003, que devem ser actualizados à data da realização das campanhas de monitorização.

Poluente	SO_2		NO_2		CO		O_3		PM_{10}	
Classificação	**Min**	**Max**	**Min**	**Max**	**Min**	**Max**	**Min**	**Max**	**Min**	**Max**
Mau	500	---	400	---	14000	------	240	---	115	---
Fraco	410	499	270	399	12000	13999	180	239	60	114
Médio	210	409	140	269	7000	11999	120	179	30	59
Bom	140	209	100	139	5000	6999	60	119	20	29
Muito Bom	0	139	0	99	0	4999	0	59	0	19

Quadro VII.5.1 – Classificação do Índice de Qualidade do Ar (2003) por gamas de concentração dos poluentes considerados ($\mu g/m^3$)

A 1ª campanha de monitorização deverá realizar-se no 1º ano de exploração, as campanhas sequentes, deverão ser quinquenais ou sempre que verifique um aumento de 25% no tráfego em menos de 1 ano.

VII.6 – ECOLOGIA

Dado o elevado interesse ecológico da área considera-se essencial a realização de monitorização ao nível deste descritor. Uma vez que na fase de exploração não se prevêem impactes significativos na flora, não se considera obrigatória a realização de monitorização nesta área. Em contrapartida, dado todas as soluções afectarem áreas identificadas com habitats naturais salienta-se a importância de ter um biólogo especializado em botânica a acompanhar os trabalhos de obra, na fase de construção.

Em relação à fauna considera-se interessante o desenvolvimento de um estudo em três fases distintas: período anterior à obra, fase de construção e fase de exploração. O resultado da análise destes dados pode ser uma contribuição valiosa para a implementação de projectos semelhantes com o intuito de promover um desenvolvimento sustentável, em que se asseguram os valores naturais existentes.

As metodologias devem ser escolhidas de forma a se adequarem às espécies prioritárias da área e de forma a que os dados recolhidos nas três fases, possam ser comparáveis. A amostragem deve ter resultados anuais na fase pré-obra e de construção, assim como nos dois primeiros anos da fase de exploração. Esta periodicidade poderá passar para bianual nos seguintes 10 anos. A continuação do plano de monitorização a partir daí deverá ser decidida em função dos resultados expressos pelo estudo até aí decorrente.

A altura do ano em que deverão decorrer os levantamentos varia em função das comunidades a estudar, deverá ser estabelecido como base o ciclo anual das espécies prioritárias. A localização das amostragens deverá corresponder aos biótopos mais importantes para as espécies alvo e às áreas consideradas sensíveis. Deverá ser dada atenção aos locais de potencial atravessamento da via.

Para todos os grupos devem ser contabilizados os cadáveres de animais na estrada. Para tal, deverá proceder-se à sua prospecção em toda a extensão da via. O observador deverá deslocar-se a (uma velocidade inferior a 10 km/h devidamente identificado). Recomenda-se que esta informação seja obtida através de amostragens trimestrais, por forma a detectar alterações significativas nas

comunidades aí existentes. Estes dados podem permitir, por exemplo, detectar que locais de passagem da fauna e quais os locais onde deverão ser construídas ou adaptadas estruturas que cumpram este objectivo.

Deverão ser monitorizadas as espécies consideradas prioritárias neste EIA, podendo ser incluídas outras que se venham a relevar relevantes no decorrer da própria monitorização. As espécies cuja monitorização se considera prioritária são as seguintes:

1. Lobo Ibérico – em todas as soluções propostas, uma vez que estas se localizam sobre uma área de ligação entre dois núcleos populacionais conhecidos: um a sudoeste da área e outro a nordeste.
2. Corço – em todas as soluções propostas, apesar de área de ocorrência confirmada ser atravessada apenas pelas soluções 2 e 3. No entanto, a importância desta espécie como presa natural do lobo, justifica que seja observada a sua ocorrência potencial na restante área.
3. Toupeira -de – água – nas linhas de água com galerias ripícolas mais desenvolvidas. Para esta espécie o que se pretende é verificar se o seu biótopo de ocorrência é ou não afectado pela rodovia.
4. Bufo Real - em todas as soluções propostas, excepto na alternativa 4A.
5. Águia cobreira – em todas as soluções propostas.
6. Tartaranhões, *Circus* sp. – em todas as soluções propostas.
7. Falcão peregrino– em todas as soluções propostas.
8. Águia Real – nas soluções 3 e 4.
9. Morcego-rato-pequeno – nas soluções 1,2 e 3.

VII.7 – RECURSOS HÍDRICOS

VII.7.1 – ÂMBITO

A monitorização abrange, por um lado, a recolha de informação da via, procurando verificar as características destas que a tornam um agente de degradação do meio aquático, e por outro a recolha de informação no meio receptor, com o objectivo de verificar a evolução da qualidade do meio, estabelecendo, tanto quanto possível, relação com os efeitos resultantes da presença da via rodoviária.

VII.7.2 – MONITORIZAÇÃO DA VIA

VII.7.2.1 – Erosão Hídrica

O acompanhamento do estado dos taludes deve ser efectuada pelo menos duas vezes por ano, no final do período chuvoso e no final do verão, antes da primeira precipitação cair. Deve ser efectuada uma vistoria ao longo de todo o percurso, incluindo os nós e os acessos, em que se analisam os seguintes factores:

- presença de ravinamento nas encostas;

- estado da descarga das pH: roturas, formações de canhões no solo receptor, deposição de sedimentos nas linhas de água receptoras;

- estado da boca de entrada das pH: fracturas, descontinuidade de cotas com o terreno a montante, zonas de acumulação de água, acumulação de sedimentos;

- estado das passagens inferiores, detectando-se ravinamento e outros sintomas de erosão, bem como formação de canhões no exterior dos túneis;

- estado das linhas de água, detectando-se aprofundamento do leito, destabilização de taludes do curso de água (ou muros), acumulações de sedimento;

- estado da vegetação, caracterizando-se a densidade (de caules) e altura dos diversos estratos, estabelecendo-se o parâmetro C, cobertura do solo, da equação universal de perda de solo a partir, por exemplo, de LNEC (1994).

Após uma primeira vistoria, realizada preferencialmente em fase de obra, escolhem-se um número adequado de locais, nos taludes que demonstrem maior acção erosiva, onde se instalam escalas graduadas para controle de erosão. Deve ser efectuado o acompanhamento bianual da perda de solo.

VII.7.2.2 – Poluição Difusa

Localização da Amostra

Deve ser efectuada na descarga de escoamento do pavimento num local em que haja a certeza da área drenada e em que haja a mínima mistura com águas de escorrência do talude, privilegiando-se assim travessia em aterro.

Periodicidade e Data de Amostragem

A amostragem deve ser realizada uma vez por ano.

Deve ser efectuada no primeiro dia após o período de estiagem em que se registe precipitação igual ou superior a 1 mm.

Devem ser efectuadas várias tomas ao longo do período de escoamento, até ao máximo de 10 mm de precipitação, estabelecendo-se um valor médio ponderado.

Outros Dados Recolhidos

Registo de precipitação diária nos 30 dias anteriores à tomada.

Contagens de tráfego diárias realizadas no troço em análise durante o período de 30 dias anteriores, pelo menos.

VII.7.3 – MONITORIZAÇÃO NO MEIO RECEPTOR

- Localização das Estações

Das estações actualmente existentes na rede hidrográfica em estudo, sob controle do INAG, verifica-se que já se mostram adequadas à monitorização dos impactes do projecto, a estação de Ribeira, no rio Seromenha, albufeira do Sordo, Ermida-Corgo e Foz do Teixeira. Recomenda-se o contacto com o INAG para a manutenção destas estações e a recolha dos parâmetros necessários para a avaliação do projecto.

A caracterização da área em estudo deve centrar-se assim na monitorização das bacias hidrográficas que actual emente não o são. Propõem-se assim os seguintes locais de colheita de amostras:

- Rio Marão: na Ponte de Várzea, a seleccionar mesmo caso se opte pela Solução 4 e Alternativa 4A, para verificação dos impactes positivos;
- Rio Fornelo: Ponte de Larim, também para todas as soluções de traçado;
- Ribeira da Póvoa: na foz, junto a Candemil, exclusivamente se se optar pela Solução S3;
- Ribeira das Marinheiras, na foz, perto de Vila Real, caso se opte pela Solução S1;
- Ribeira das Tourinhas, em Ponte das Tourinhas, caso se opte pela solução de ligação do IP3 a norte;
- Ribeira de Paúl, na Ponte de Penelas, para todas as soluções;
- Rio Aguilhão: nas proximidades da povoação de Banduje, também para todas as soluções.

- Periodicidade e Data de Amostragem

Uma campanha antes do inicio de exploração.

Realização de campanhas anuais para recolha de amostras. A realizar no dia seguinte à primeira chuvada significativa (> 5 mm) após o período de Verão.

- Amostra

Cada campanha deve comportar uma amostra de água e uma amostra de sedimento, no rio Corgo.

- Parâmetros Analisados

No local deve ser determinada a temperatura do ar, a temperatura da água e o pH, pelo menos.
As análises laboratoriais comportam, pelo menos:

- Caracterização Geral: pH, SST, Oxigénio Dissolvido e percentagem de saturação; Condutividade; Ferro dissolvido;
- Carga Orgânica: CBO5 (inibição de nitrificação); Carência Química de Oxigénio;

- Parâmetros microbiológicos: coliformes fecais; coliformes totais; Estreptococus fecais;
- Nutrientes: azoto kjeldahl; azoto amoniacal; nitratos; nitritos; fósforo total e fosfatos;
- Metais Pesados. Fracções particuladas e dissolvidas de Cádmio; Crómio total e crómio hexavalente; Cobre; Chumbo; Zinco; Níquel; Mercúrio;
- Compostos tóxicos: cianetos; fenóis; hidrocarbonetos dissolvidos; hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, caso os valores de hidrocarbonetos totais sejam superiores ao legislado;

ecoserviços
gestão de sistemas ecológicos, lda

intecsa

IEP
Instituto das Estradas de Portugal

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro I.1 – Sinistralidade No IP4 no Troço entre Amarante e Vila Real

Quadro I.2 – Indicador de Gravidade

Quadro I.3 – Valores de Tráfego Observados na Rede Viária

Quadro II.2.1 – Extensão das Soluções e Pontos de Junção

Quadro II.2.2 – Extensão das Combinações

Quadro II.2.3 – Combinações Ordenadas pela Extensão

Quadro II.2.4 – Viaduto e Túneis – Solução 1

Quadro II.2. 5 – Restabelecimentos – Solução 1

Quadro II.2.6 – Viaduto e Túneis – Solução 2 e Alternativas 2 A e 2 B

Quadro II.2.7 – Restabelecimentos – Solução 2 e Alternativas 2 A e 2 B

Quadro II.2.8 – Viaduto e Túneis – Solução 3 e Alternativa 3 A

Quadro II.2.9 – Restabelecimentos – Solução 3 e Alternativa 3 A

Quadro II.2.10 – Viaduto e Túneis – Solução 4 e Alternativa 4A

Quadro II.2.11 – Restabelecimentos – Solução 4 e Alternativas 4 A e 4 B

Quadro II.2.12 – Distâncias de Visibilidade

Quadro II.2.13 – Perfis Transversais Tipo

Quadro II.2.14 – Passagens Hidráulicas Solução 1

Quadro II.2.15 – Passagens Hidráulicas Solução 2

Quadro II.2.16 – Passagens Hidráulicas Alternativa 2 A

Quadro II.2.17 – Passagens Hidráulicas Alternativa 2 B

Quadro II.2.18 – Passagens Hidráulicas Solução 3

Quadro II.2.19 – Passagens Hidráulicas Alternativa 3 A

Quadro II.2.20 – Passagens Hidráulicas Solução 4

Quadro II.2.21 – Passagens Hidráulicas Alternativa A 4

Quadro II.2.22 – Balanço de Terras

Quadro II.2.23 – Volume de Escavação e Modo de Desmonte

Quadro II.2.24 – Síntese dos Valores de Decapagem Média Estimados

Quadro II.2.25 – Localização das Obras Subterrâneas

Quadro II.2.26 – Dimensionamento das Estruturas de Pavimentos para a Plena Via

Quadro II.2.27 – Dimensionamento das Estruturas de Pavimentos para os Nós de Ligação
Quadro II.2.28 – Dimensionamento das Estruturas de Pavimentos para os Restabelecimentos das Estradas Regionais e Municipais
Quadro II.2.29 – Dimensionamento das Estruturas de Pavimentos para os Restabelecimentos de Caminhos Municipais e Rurais
Quadro II.2.30 – Duração Prevista Para Cada Actividade
Quadro II.2.31 – TMDA Previsto para a Solução 1
Quadro II.2.32 – TMDA Previsto para a Solução 2
Quadro II.2.33 – TMDA Previsto para a Solução 3
Quadro II.2.34 – TMDA Previsto para a Solução 4
Quadro II.2.35 – TMDA Previsto para a Alternativa 4 A
Quadro II.2.36 – Níveis de Serviços Estimados na Rede Viária Existente sem a Construção do Novo IP4
Quadro II.2.37 – Estimativa Orçamental
Quadro III.2.1 – Coordenadas Geográficas das Estações Meteorológicas
Quadro III.4.1 – Unidades Pedológicas Interceptadas pela Solução 1 e sua Localização
Quadro III.4.2 – Unidades Pedológicas Interceptadas pela Solução 2 e Alternativas 2A e 2B e sua Localização
Quadro III.4.3 – Unidades Pedológicas Interceptadas pela Solução 3 e Alternativa 3A e sua Localização
Quadro III.4.4 – Unidades Pedológicas Interceptadas pela Solução 4 e Alternativa 4A sua Localização
Quadro III.5.1 – Níveis Sonoros Máximos Admissíveis (Decreto-Lei nº 292/2000, de 14 de Novembro)
Quadro III.5.2 – Níveis Sonoros Medidos para a Solução 1
Quadro III.5.3 – Níveis Sonoros Medidos para a Solução 2 e Alternativa 2B
Quadro III.5.4 – Níveis Sonoros Medidos para as Soluções 3 e Alternativa 3A
Quadro III.5.5 – Níveis Sonoros Medidos para as Soluções 4 e Alternativa 4A
Quadro III.5.6 – Receptores Existentes na Solução 1
Quadro III.5.7 – Receptores Existentes na Solução 2
Quadro III.5.8 – Receptores Existentes na Alternativa 2B
Quadro III.5.9 – Receptores Existentes na Solução 3
Quadro III.5.10 – Receptores Existentes na Alternativa 3A
Quadro III.5.11 – Receptores Existentes na Solução 4
Quadro III.5.12 – Receptores Existentes na Alternativa 4A

Quadro III.6.1 – Importância Relativa dos Vários Biótopos para a Fauna da Região (Escala Regional). IVB – Índice de Valorização do Biótopo. Escala de Pontuação (Adaptada de SETRA, 1983)
Quadro III.8.1 – Concelhos Interceptados pelos Traçados em Estudo e Respectivas Freguesias
Quadro III.8.2 – Evolução da População Residente nos Concelhos de Amarante, Vila Real, Baião, Mesão Frio, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua, entre 1981 e 2001
Quadro III.8.3 – Número de Famílias nos Concelhos Atravessados, em 1991 e 2001
Quadro III.8.4 – Distribuição da População Residente no Concelho de Amarante e Respectivas Freguesias em 2001
Quadro III.8.5 – Distribuição da População Residente no Concelho de Vila Real e Respectivas Freguesias em 2001
Quadro III.8.6 – Distribuição da População Residente no Concelho de Santa Marta de Penaguião e Respectivas Freguesias em 2001
Quadro III.8.7 – Distribuição da População Residente no Concelho de Baião e Respectivas Freguesias em 2001
Quadro III.8.8 – Distribuição da População Residente no Concelho de Mesão Frio e Respectivas Freguesias em 2001
Quadro III.8.9 – Distribuição da População Residente no Concelho de Peso da Régua e Respectivas Freguesias em 2001
Quadro III.8.10 – Evolução e Distribuição da População por Grupos Etários nos Concelhos Atravessados, entre 1991 e 2001
Quadro III.8.11 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Amarante, em 2001
Quadro III.8.12 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Vila Real, em 2001
Quadro III.8.13 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Baião, em 2001
Quadro III.8.14 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Mesão Frio, em 2001
Quadro III.8.15 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Santa Marta de Penaguião, em 2001

Quadro III.8.16 – Distribuição da População por Grupos Etários nas Freguesias Atravessadas do Concelho de Peso da Régua, em 2001
Quadro III.8.17 – Dinâmica da População nos Concelhos Atravessados, entre 1997 e 2002
Quadro III.8.18 – Evolução da Densidade Populacional nos Concelhos Atravessados, entre 1991 e 2001
Quadro III.8.19 – Densidade Populacional nos Concelhos Atravessados e Respectivas Freguesias, em 2001
Quadro III.8.20 – Evolução da Taxa de Analfabetismo nos Concelhos Atravessados, entre 1991 e 2001
Quadro III.8.21 – Nível de Instrução dos Concelhos Atravessados, em 1991 e 2001
Quadro III.8.22 – Taxas de Actividade e de Desemprego nos Concelhos em Estudo, entre 1991 e 2001
Quadro III.8.23 – População Activa Total a Exercer Actividade por Ramos de Actividade nos Concelhos Atravessados, em 1991 e 2001
Quadro III.8.24 – Alojamentos e Edifícios nos Concelhos Atravessados, entre 1991 e 2001
Quadro III.8.25 – Infra-Estruturas por Alojamento nos Concelhos em Estudo, em 1991 e 2001
Quadro III.8.26 – Classes das Vinhas e sua Distribuição
Quadro III.8.27 – Movimentos Pendulares no Concelho de Amarante
Quadro III.8.28 – Movimentos Pendulares no Concelho de Vila Real
Quadro III.8.29 – Movimentos Pendulares no Concelho de Baião
Quadro III.8.30 – Movimentos Pendulares no Concelho de Mesão Frio
Quadro III.8.31 – Movimentos Pendulares no Concelho de Santa Marta de Penaguião
Quadro III.8.32 – Movimentos Pendulares no Concelho de Peso da Régua
Quadro III.8.33 – Distância Entre as Sedes de Concelho e Respectivos Tempos de Percursos
Quadro III.9.1 – Caracterização Geral da Paisagem
Quadro III.9.2 – Extensões de Paisagem de Valor Cénico Elevado
Quadro III.10.1 – Extensão das Categorias de Espaços Afectados pela Solução 1
Quadro III.10.2 – Extensão das Categorias de Espaços Afectados pela Solução 2 e Alternativas 2A e 2B
Quadro III.10.3 – Extensão das Categorias de Espaços Afectados pela Solução 3 e Alternativa 3A
Quadro III.10.4 – Extensão das Categorias de Espaços Afectados pela Solução 4 e Alternativa 4A
Quadro III.10.5 – Áreas de RAN Interceptadas pela Solução 1
Quadro III.10.6 – Áreas de RAN Interceptadas pela Solução 2 e Alternativas 2A e 2B
Quadro III.10.7 – Áreas de RAN Interceptadas pela Solução 3 e Alternativa 3A
Quadro III.10.8 – Áreas de RAN Interceptadas pela Solução 4 e Solução 4A
Quadro III.10.9 – Extensão e Áreas de REN interceptadas pela Solução 1

Quadro III.10.10 – Extensão e Áreas de REN interceptadas pela Solução 2 e Alternativas 2A e 2B
Quadro III.10.11 – Extensão e Áreas de REN interceptadas pela Solução 3 e Alternativa 3A
Quadro III.10.12 – Extensão e Áreas de REN interceptadas pela Solução 4 e Alternativa 4A
Quadro III.10.13 – Extensão e Áreas da Rede Natura 2000 Interceptadas
Quadro III.10.14 – Localização das Áreas de Regadio Existentes na Área em Estudo
Quadro III.11.1 – Ocorrências Patrimoniais Identificadas Durante o Trabalho de Campo
Quadro III.12.1 – Áreas Afectadas Consoante o Tipo de Uso do Solo Para a Solução 1
Quadro III.12.2 – Áreas Afectadas Consoante o Tipo de Uso do Solo Para a Solução 2 e Alternativas 2A e 2B
Quadro III.12.3 – Áreas Afectadas Consoante o Tipo de Uso do Solo Para a Solução 3 e Alternativa 3
Quadro III.12.4 – Áreas Afectadas Consoante o Tipo de Uso do Solo Para a Solução 4 e Alternativa 4A
Quadro III.13.1 – Bacias Hidrográficas Identificadas na Situação de Referência.
Quadro III.13.2 – Características da Rede Hidrográfica da Área em Estudo
Quadro III.13.3 – Principais Características das Estações Hidrométricas
Quadro III.13.4 – Regressões Lineares entre os Escoamentos Mensais Registados na Estação de Santa Marta do Alvão (05K01) e na Estação de Ermelho (05J01) no Período 1981 (Outubro) a 1990 (Setembro)
Quadro III.13.5 – Escoamentos Mensais Máximos e Mínimos nas Estações de Pt. Ermelho, Stª Marta Alvão, Pt. Canavesses e Ermida-Corgo.
Quadro III.13.6 – Normas de Qualidade de Água
Quadro III.13.7 – Características das Estações de Monitorização da Qualidade das Águas Superficiais na Área em Estudo
Quadro III.13.8 – Síntese dos Principais Metais Pesados. Valor Médio e Gama de Variação
Quadro III.14.1 – Níveis de Serviços Previstos na Rede Viária Sem Concretização do Novo IP4
Quadro IV.1.1 – Matriz de Avaliação dos Impactes
Quadro IV.3.1 – Balanço de Terras
Quadro IV.3.2 – Localização dos Taludes de Escavação (H > 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e Localização das Principais Zonas de Desmonte a Fogo - Solução 1
Quadro IV.3.3 – Localização dos Taludes de Escavação (H > 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e Localização das Principais Zonas de Desmonte a Fogo - Solução 2

Quadro IV.3.4 – Localização dos Taludes de Escavação (H > 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e Localização das Principais Zonas de Desmonte a Fogo - Alternativa 2A
Quadro IV.3.5 – Localização dos Taludes de Escavação (H > 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e Localização das Principais Zonas de Desmonte a Fogo - Alternativa 2B
Quadro IV.3.6 – Localização dos Taludes de Escavação (H > 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e Localização das Principais Zonas de Desmonte a Fogo - Solução 3
Quadro IV.3.7 – Localização dos Taludes de Escavação (H > 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e Localização das Principais Zonas de Desmonte a Fogo - Alternativa 3 A
Quadro IV.3.8 – Localização dos Taludes de Escavação (H > 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e Localização das Principais Zonas de Desmonte a Fogo - Solução 4
Quadro IV.3.9 – Localização dos Taludes de Escavação (H > 20 m), Formações Geológicas Interceptadas e Localização das Principais Zonas de Desmonte a Fogo - Alternativa 4 A
Quadro IV.3.10 – Extensão com Desmonte a Fogo e Extensão das Zonas com Maior Probabilidade de Desabamentos
Quadro IV.3.11 – Identificação dos Locais com Desmonte a Fogo e Extensão das Zonas com Maior Probabilidade de Desabamentos
Quadro IV.3.12 – Características das Zonas de Aterro de Maior Dimensão (H≥8m) – Solução 1
Quadro IV.3.13 – Características das Zonas de Aterro de Maior Dimensão (H≥8m) – Solução 2
Quadro IV.3.14 – Características das Zonas de Aterro de Maior Dimensão (H≥8m) – Alternativa 2 A
Quadro IV.3.15 – Características das Zonas de Aterro de Maior Dimensão (H≥8m) – Alternativa 2 B
Quadro IV.3.16 – Características das Zonas de Aterro de Maior Dimensão (H≥8m) – Solução 3
Quadro IV.3.17 – Características das Zonas de Aterro de Maior Dimensão (H≥8m) – Alternativa 3A
Quadro IV.3.18 – Características das Zonas de Aterro de Maior Dimensão (H≥8m) – Solução 4
Quadro IV.3.19 – Características das Zonas de Aterro de Maior Dimensão (H≥8m) – Alternativa 4 A
Quadro IV.3.20 – Localização dos Níveis Freáticos e sua Eventual Afectação
Quadro IV.4.1 – Unidades Pedológicas Afectadas e Respectiva Aptidão Agrícola na Solução 1
Quadro IV.4.2 – Unidades Pedológicas Afectadas e Respectiva Aptidão Agrícola na Solução 2 e Alternativas 2A e 2B
Quadro IV.4.3 – Unidades Pedológicas Afectadas e Respectiva Aptidão Agrícola na Solução 3 e Alternativa 3A

Quadro IV.4.4 – Unidades Pedológicas Afectadas e Respectiva Aptidão Agrícola na Solução 4 e Alternativa 4A
Quadro IV.5.1 – Requisitos de R.S.E.E.U.E. para a Fase de Construção
Quadro IV.5.2 – Valores medidos e Valores Estimados em Leq(A) Solução 1
Quadro IV.5.3 – Valores medidos e Valores Estimados em Leq(A) Solução 2
Quadro IV.5.4 – Valores medidos e Valores Estimados em Leq(A) Solução 3
Quadro IV.5.5 – Valores medidos e Valores Estimados em Leq(A) Solução 4
Quadro IV.5.6 – Avaliação dos Impactes – Solução 1
Quadro IV.5.7 – Avaliação dos Impactes – Solução 2
Quadro IV.5.8 – Avaliação dos Impactes – Alternativa 2B (Sol. 1)
Quadro IV.5.9 – Avaliação dos Impactes – Alternativa 2B (Sol. 2)
Quadro IV.5.10 – Avaliação dos Impactes – Alternativa 2B (Sol. 3)
Quadro IV.5.11 – Avaliação dos Impactes – Alternativa 2B (Sol.4)
Quadro IV.5.12 – Avaliação dos Impactes – Solução 3
Quadro IV.5.13 – Avaliação dos Impactes – Alternativa 3A
Quadro IV.5.14 – Avaliação dos Impactes – Solução 4
Quadro IV.5.15 – Avaliação dos Impactes – Alternativa 4A
Quadro IV.5.16 – Localização dos Impactes Cumulativos com a Actual Rede Viária
Quadro IV.5.17 – Avaliação dos Impactes por Solução e Alternativa
Quadro IV.5.18 – Comparação da Soluções 1, 2 e 3 (km 0+000 – 5+800) com a Alternativa 3A
Quadro IV.5.19 – Comparação da Solução 2 (km 23+500 – 28+500) com a Alternativa 2A
Quadro IV.5.20 – Comparação da Solução 3 (km 0+000 – 5+800) com a Alternativa 3A
Quadro IV.5.21 – Comparação da Solução 2 (km 0+000 – 17+500) com a Solução 3 (km 0+000 – 22+500)
Quadro IV.5.22 – Comparação da Solução 3 (km 0+000 – 8+500) e Solução 4 (km 8+200 – 34+350) com a Solução 2 (0+000 – 25+850)
Quadro IV.5.23 – Comparação da Alternativa 3A (km 0+000 – 4+900) + Solução 3 (km 5+800 – 8+500) + Solução 4 (8+200 – 24+000) + Solução 4A (0+000 – 14+150) + Alt. 4B (0+000 ao km 1+500) com a Solução 2 (0+000 – 23+500) + Alt. 2A (km 0+000 – 4+950) + Sol. 2 (28+500 - 30+000)

Quadro IV.6.1 – Principais Acções Decorrentes das Fases de Construção e Exploração da Rodovia e Respectivos Impactes mais Relevantes na Vegetação. Tipologia e Magnitude dos Impactes Gerados
Quadro IV.6.2 – Principais Acções que Ocorrerão Durante a Fase de Construção da Rodovia e que Poderão Originar Impactes Mais Relevantes para a Fauna e Tipologia dos Impactes por Elas Gerados
Quadro IV.6.3 – Localização, Classificação e Fase de Ocorrência dos Principais Impactes Sobre a Fauna na Área de Estudo
Quadro IV.7.1 – Identificação das Localidades Afectadas durante a Fase de Construção
Quadro IV.7.2 – Apresentação de Parâmetros Estatísticos Relativos às Medições de NO_2 e NO_x, Realizadas nos Dois Postos de Medição e Comparação com os Valores Limite da Legislação Portuguesa
Quadro IV.7.3 – Apresentação de Parâmetros Estatísticos Relativos às Medições de CO Realizadas nos Dois Postos de Medição e Comparação com os Valores Limite da Legislação Portuguesa
Quadro IV.7.4 – Volumes de Tráfego Observados Durante a Realização das Campanhas de Monitorização
Quadro IV.7.5 – Tráfego Estimado para o Novo IP4
Quadro IV.8.1 – Distância entre as Sedes de Concelho
Quadro IV.8.2 – Tempos de Percursos Entre as Sedes de Concelho
Quadro IV.8.3 – Classes das Vinhas e Sua Distribuição
Quadro IV.8.4 – Classes das Vinhas e Sua Distribuição por Solução
Quadro IV.8.5 – Impactes nos Aglomerados Populacionais na Fase de Construção
Quadro IV.8.6 – Impactes nos Aglomerados Populacionais na Fase de Exploração
Quadro IV.8.7 – Restabelecimentos Previstos para as Várias Soluções
Quadro IV.9.1 – Troços onde Impacte é Negativo Significativo e Muito Significativo
Quadro IV.9.2 – Localização dos Taludes de Escavação entre o km 4 + 000 e o km 9+ 500
Quadro IV.9.3 – Localização dos Taludes de Escavação entre o km 4 + 500 e o km 8+ 320
Quadro IV.9.4 – Localização dos Taludes de Escavação entre o km 8 + 000 e o km 10+000
Quadro IV.9.5 – Localização dos Taludes de Escavação entre o km 0 + 900 e o km 3+ 700
Quadro IV.9.6 – Localização dos Taludes de Escavação entre o km 4 + 300 e o km 8+ 800
Quadro IV.9.7 – Localização dos Taludes de Escavação entre o km 18+ 900 e o km 21+ 000
Quadro IV.9.8 – Localização dos Taludes de Escavação entre o km 10+ 500 e o km 17+ 500

Quadro IV.9.9 – Localização dos Taludes de Escavação entre o km 26+ 950 e o km 30+ 875
Quadro IV.9.10 – Localização dos Taludes de Escavação entre o km 3+ 400 e o km 8+ 400
Quadro IV.9.11 – Troços em que o Impacte é Negativo, Significativo e Muito Significativo
Quadro IV.9.12 – Extensões das Várias Combinações de Traçado Possíveis
Quadro IV.10.1 – Impactes nos Espaços Urbanos, Equipamentos e Industriais
Quadro IV.10.2 – Áreas de RAN Interceptadas pelas Soluções
Quadro IV.10.3 – Comparação das Alternativas
Quadro IV.10.4 – Áreas de REN Interceptadas pelas Soluções
Quadro IV.10.5 – Impactes Previstos para os Espaços de REN Interceptados. Tipologia e Magnitude dos Impactes Gerados
Quadro IV.10.6 – Comparação das Alternativas
Quadro IV.10.7 – Áreas de Rede Natura Interceptadas pelas Soluções
Quadro IV.11.1 – Síntese de Avaliação de Impacte no Património
Quadro IV.13.1 – Estações Meteorológicas Utilizadas na Estimativa da Erosão Hídrica no Traçado
Quadro IV.13.2 – Características dos Solos nos Taludes
Quadro IV.13.3 – Valor de K Admitido
Quadro IV.13.4 – Valores de SDR para as Várias Linhas de Água
Quadro IV.13.5 – Contribuição do Projecto para o Aumento de Sólidos nas Linhas de Água - Fase de Construção
Quadro IV.13.6 – Contribuição do Projecto para o Aumento de Sólidos nas Linhas de Água - Fase de Exploração. Protecção da Vegetação Mínima
Quadro IV.13.7 – Contribuição do Projecto em Estudo para o Aumento de Sólidos nas Linhas de Água – Fase de Exploração. Protecção da Vegetação
Quadro IV.13.8 – Importância Relativa do Aumento de Sólidos nas Linhas de Água, Face à Erosão Natural nas Bacias Hidrográficas– Fase de Construção
Quadro IV.13.9 – Importância Relativa do Aumento de Sólidos nas Linhas de Água, Face à Erosão Natural nas Bacias Hidrográficas - Fase de Exploração - Protecção da Vegetação Mínima

Quadro IV.13.10 – Importância Relativa do Aumento de Sólidos nas Linhas de Água, Face à Erosão Natural nas Bacias Hidrográficas - Fase de Exploração - Protecção da Vegetação
Quadro IV.13.11 – Origem e Efeitos dos Metais Pesados
Quadro IV.13.12 – Estações Meteorológicas com Disponibilidade de Dados de Precipitação Diária
Quadro IV.13.13 – Factores de Deposição de Poluentes nas Vias Rodoviárias em Resultado da Circulação Automóvel
Quadro IV.13.14 – Bacias Hidrográficas Consideradas na Análise dos Impactes no Meio Receptor
Quadro IV.13.15 – Comparação dos Impactes nas Águas Superficiais Resultantes da Lavagem do Pavimento, Considerando a Contribuição de Todas as Vias Rodoviárias, A4 e Vias Existentes, para Cada Bacia Hidrográfica
Quadro V.2.1 – Localização dos Trechos com Maior Probabilidade de Ocorrerem Desabamentos - Solução 1
Quadro V.2.2 – Localização dos Trechos com Maior Probabilidade de Ocorrerem Desabamentos - Solução 2
Quadro V.2.3 – Localização dos Trechos com Maior Probabilidade de Ocorrerem Desabamentos – Alternativa 2B
Quadro V.2.4 – Localização dos Trechos com Maior Probabilidade de Ocorrerem Desabamentos - Solução 3
Quadro V.2.5 – Localização dos Trechos com Maior Probabilidade de Ocorrerem Desabamentos - Solução 4

Quadro V.2.6 – Localização dos Trechos com Maior Probabilidade de Ocorrerem Desabamentos – Alternativa 4A
Quadro V.8.1 – Localização dos Trechos com Tratamento Paisagístico Específico
Quadro V.9.1 – Medidas de Minimização e de Monitorização. Ocorrências de Interesse Patrimonial
Quadro VII.5.1 – Classificação do Índice de Qualidade do Ar (2003) por Gamas de Concentração dos Poluentes Considerados ($\mu g/m^3$)
Quadro VIII.1.1 – Combinações de Traçado Possíveis
Quadro VIII.1.2 – Quadro Síntese de Impactes

ecoserviços
gestão de sistemas ecológicos, lda

intecsa

IEP
Instituto das Estradas de Portugal

IEP – INSTITUTO DAS ESTRADAS DE PORTUGAL

FASE DE ESTUDO PRÉVIO

IP4 – AMARANTE – VILA REAL (IP3)

RESUMO NÃO TÉCNICO

IEP – INSTITUTO DAS ESTRADAS DE PORTUGAL

FASE DE ESTUDO PRÉVIO

IP4 – AMARANTE – VILA REAL (IP3)

RESUMO NÃO TÉCNICO

PREÂMBULO

O presente Estudo de Impacte Ambiental foi efectuado pela ECOSERVIÇOS – Gestão de Sistemas Ecológicos, Lda., para a empresa INTECSA.

Este estudo foi realizado de acordo com o disposto no Decreto-Lei nº 69/2000 relativo à Avaliação de Impacte Ambiental e respectiva Portaria nº 330/2001 de 2 de Abril.

O Estudo decorreu entre Maio de 2003 e Julho de 2004.

O presente volume é referente ao Resumo Não Técnico do Estudo de Impacte Ambiental do projecto mencionado em epígrafe e destina-se à consulta do público.

Lisboa, 23 de Setembro de 2004

IEP – INSTITUTO DAS ESTRADAS DE PORTUGAL

FASE DE ESTUDO PRÉVIO

IP4 – AMARANTE – VILA REAL (IP3)

RESUMO NÃO TÉCNICO

ÍNDICE DAS PEÇAS DESENHADAS

RB – Relatório Base
AM/VR – Amarante/ Vila Real

Desenho EIA-RNT–IP4–AM/VR(IP3)–00 – Enquadramento (1/ 100 000)
Desenho EIA-RNT–IP4–AM/VR(IP3)–01 – Esboço Corográfico (1/ 25 000)
Desenho EIA-RNT–IP4–AM/VR(IP3)–02 – Carta síntese de Impactes (1/ 25 000)

IEP – INSTITUTO DAS ESTRADAS DE PORTUGAL

FASE DE ESTUDO PRÉVIO

IP4 – AMARANTE – VILA REAL (IP3)

RESUMO NÃO TÉCNICO

EQUIPA TÉCNICA

No Quadro que se segue apresenta-se a equipa técnica que realizou o presente Estudo de Impacte Ambiental.

	NOME	CATEGORIA PROFISSIONAL
COORDENADOR DE ESTUDO	Sandra Nobre	Engenheira do Ambiente
CLIMA	Ana Filipa Barreto	Engenheira Civil
GEOLOGIA	Maria José Morais	Engenheira Florestal
SOLOS E USO ACTUAL DOS SOLOS	Dora Fonseca	Engenheira do Ambiente
AMBIENTE SONORO	Rute Roque	Engenheira do Território
RECURSOS HÍDRICOS	Vítor Góis	Engenheiro do Ambiente
ECOLOGIA	Marta Maymone	Bióloga
QUALIDADE DO AR AMBIENTE	Sandra Nobre	Engenheira do Ambiente
COMPONENTE SOCIAL	Maria José Morais	Engenheira Florestal
PAISAGEM	Sandra Nobre	Engenheira do Ambiente
GESTÃO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	Teresa Claro	Engenheira do Território
PATRIMÓNIO	João Caninas Alexandre Lima	Arqueólogos
DESENHO GRÁFICO	Gonçalo Sá e Luís Narciso	Desenhador
DACTILOGRAFIA	Sandra Teixeira	Dactilógrafa

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

FASE DE ESTUDO PRÉVIO

IP4 – AMARANTE –VILA REAL (IP3)

RESUMO NÃO TÉCNICO

ÍNDICE

CAPÍTULO I – Descrição do Projecto 1
I.1 – Enquadramento e Localização 1
I.2 – Soluções e Alternativas em Análise 4
CAPÍTULO II – Caracterização da Situação Actual, Avaliação dos Impactes e Medidas Minimização de Propostas 14
II.1 – Considerações Gerais 14
II.2 – Clima 15
II.3 – Geologia 15
II.4 – Solos 16
II.5 – Ambiente Sonoro 16
II.6 – Ecologia 20
II.7 – Qualidade do Ar 21
II.8 – Sócio-Economia 21
II.9 – Paisagem 26
II.10 – Planeamento e Gestão do Território 27
II.11 – Património 27
CAPÍTULO III - Análise Comparativa de Impactes 30

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

FASE DE ESTUDO PRÉVIO

IP4 – AMARANTE –VILA REAL (IP3)

RESUMO NÃO TÉCNICO

INTRODUÇÃO

Este estudo foi realizado de acordo com o disposto no Decreto-Lei nº 69/2000, relativo à Avaliação de Impacte Ambiental e respectiva Portaria nº 330/2001 de 2 de Abril.

O Resumo Não Técnico descreverá de forma sucinta e numa linguagem perceptível para o público em geral todos os aspectos relevantes, contidos no Relatório Base, dando ênfase aos impactes significativos previstos e às medidas de minimização a implementar.

O objectivo principal foi avaliar os impactes nas várias vertentes ambientais, definir a possibilidade da sua minimização caso sejam impactes negativos ou a sua potenciação caso sejam impactes positivos, e permitir assim, aos decisores a tomada de decisão com o conhecimento dos efeitos que serão causados no ambiente por cada uma das opções possíveis.

Para a tomada de decisão é importante que o público em geral e a população mais directamente interessada participe no processo de consulta pública, por forma a que a decisão englobe a sua opinião, mas também informação útil adicional que não conste no Estudo de Impacte Ambiental.

O Relatório Base (relatório técnico) do presente Estudo Impacte Ambiental, engloba toda a informação técnica que sustenta o presente documento, podendo ser consultada no Instituto do Ambiente. As Câmaras Municipais possuem também o Estudo de Impacte Ambiental completo.

O Estudo decorreu entre Maio de 2003 e Julho de 2004.

A área em análise está inserida nos distritos do Porto e de Vila Real na NUT II, região Norte, sub-região Tâmega e abrange os concelhos de Amarante, Baião, Mesão Frio, Peso da Régua, Santa Marta de Penaguião e Vila Real.

O proponente é o Instituto das Estradas de Portugal (IEP) e a entidade licenciadora é o Instituto de Estradas de Portugal, IEP, sob a tutela do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações.

- **Necessidade do Projecto**

A necessidade do projecto em análise deve ser considerada sob duas perspectivas distintas. Uma primeira, que se refere a metas de desenvolvimento e consolidação sócio económico a nível nacional e

regional e uma segunda perspectiva, relativa a aspectos mais concelhios e locais e numa óptica mais quotidiana, directa e na perspectiva dos utilizadores.

Relativamente à primeira, a vertente dos transportes e acessibilidades detém um papel fundamental nas estratégias de desenvolvimento, que se pretendem para Portugal e é um dos pilares fundamentais para a integração internacional e potenciação das capacidades atractivas e competitivas das várias regiões, que integram o território nacional, contribuindo assim, também para a sua coesão territorial.

Os desafios entre 2000 - 2006 centram-se na conclusão das infra-estruturas básicas e no garante da qualidade do serviço e na eficiência operacional. Estes objectivos só são possíveis de alcançar se houver uma articulação do território nacional, o que passa pela concretização da rede nacional de Auto-estradas. Assim, a construção do novo IP4 com características de Auto-estrada dá cumprimento ao Plano Rodoviário Nacional (PRN) consubstanciado no Decreto Lei nº 222/98 e na Lei nº 98/99 de 26 de Julho.

Em relação à segunda perspectiva, mais imediata por parte dos utilizadores, a importância da construção do novo IP4 surge na sequência da elevada sinistralidade que esta via apresenta e dos continuados apelos da população para a resolução dos problemas relacionados com a segurança rodoviária.

O actual IP4 apresenta um traçado sinuoso, adaptado às condições orográficas onde está implantado. O perfil transversal contempla duas vias em cada sentido, adicionado de vias de lentos nas rampas mais gravosas, e não está munido de separador central. Embora a sinalização de encontre bem definida e em bom estado de conservação, a frequente ocorrência de nevoeiro e gelo, aliada às características deste itinerário, acabam por contribuir para o elevado nível de sinistralidade deste itinerário.

Na sequência da elevada sinistralidade ocorrida no actual IP4, foi constituída em Novembro de 2000 a AUIP4- Associação do Utilizadores do IP4, que surgiu para apelar à responsabilização de todos, para a necessária inversão do índice de sinistralidade registado no IP4.

Refere-se que em 2003 a sinistralidade baixou em 49 % no troço intervencionado pelo IEP no Alto do Marão e que era considerado o ponto mais negro. Existem no entanto, outros pontos deste itinerário onde a sinistralidade é também elevada e que se situam desde o final da A4 até ao troço corrigido, entre os km 65 e o km 73 , com particular incidência entre os km 65 e os km 69 e que urge resolver.

CAPÍTULO I
DESCRIÇÃO DO PROJECTO

I.1 – ENQUADRAMENTO E LOCALIZAÇÃO

O projecto rodoviário do novo IP4 – Amarante / Vila Real (IP3) desenvolve-se nos distritos do Porto e Vila Real e as soluções e alternativas em análise interceptam os concelhos de Amarante, de Baião; Mesão Frio, Peso da Régua, de Santa Marta de Penaguião e de Vila Real.

A via em análise pretende substituir o actual IP4 sensivelmente entre o km 58 e o km 100 do mesmo, ou seja entre a localidade do Padronelo e Vila Real. Entre o Nó de Geraldes (final do troço Penafiel Amarante) e o Nó do Padronelo a actual A4 será alargada.

Estão em análise os seguintes corredores rodoviários, e que são denominados por solução:

- Solução 1 intercepta os concelhos de Amarante e Vila Real;
- Solução 2 e alternativas 2A e 2B interceptam os concelhos de Amarante e Vila Real;
- Solução 3 e alternativa 3 A interceptam os concelhos de Amarante, de Baião marginalmente e Vila Real
- Solução 4 e alternativa 4 A interceptam os concelhos de Amarante, de Baião, Mesão Frio, de Santa Marta de Penaguião e de Vila Real.

As freguesias de cada concelho interceptadas pelos corredores em análise e que são as seguintes:

Concelho de Amarante

Padronelo, Jacente, Gondar, Sanche, Carvalho de Rei, Bustelo, Carneiro, Candemil, Ansiães, Varzéa, Aboadela, Cepelos, Madalena, Canadelo, Vila Chã (Vila Chão), Lufrei, Olo.

Concelho de Vila Real

Vila Cova, Quinta, Andrães, Arroios, Campeã, Constatim, Ermida, Folhadela, Mondrões, Parada de Cunhos, Pena, Torgueda.

Concelho da Régua

Vinhos, Sedielos.

Concelho de Santa Marta de Penaguião

Fontes, Louredo, Fornelos, Cumeeira

Concelho de Baião

Loivos do Monte, Teixeira, Teixeiró, Gestaçô, Tresouras

Concelho de Mesão Frio

Vila Marim, Santa Cristina

Dos concelhos abrangidos, todos os PDM (Plano Director Municipal) se encontram em fase de revisão ou no seu início à excepção do concelho de Baião.

Na figura que se segue apresenta-se o enquadramento geográfico do projecto.

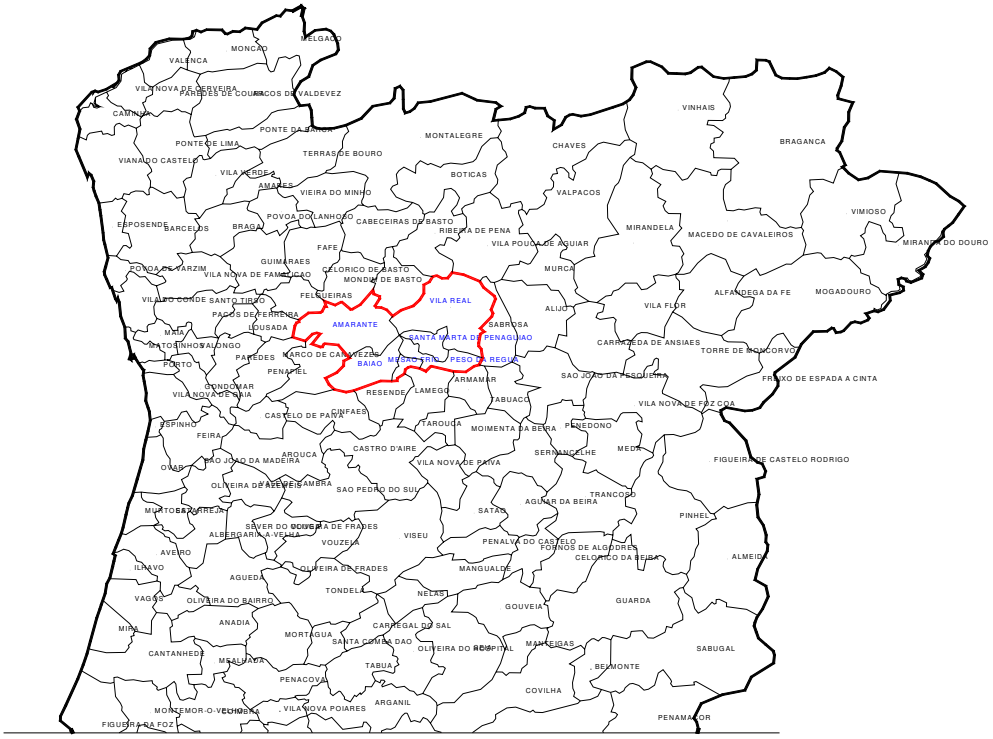


Figura 1 – Enquadramento Nacional e Regional

Na figura apresentam-se os corredores em análise e respectivas freguesias interceptadas pelas várias soluções e alternativas em análise.

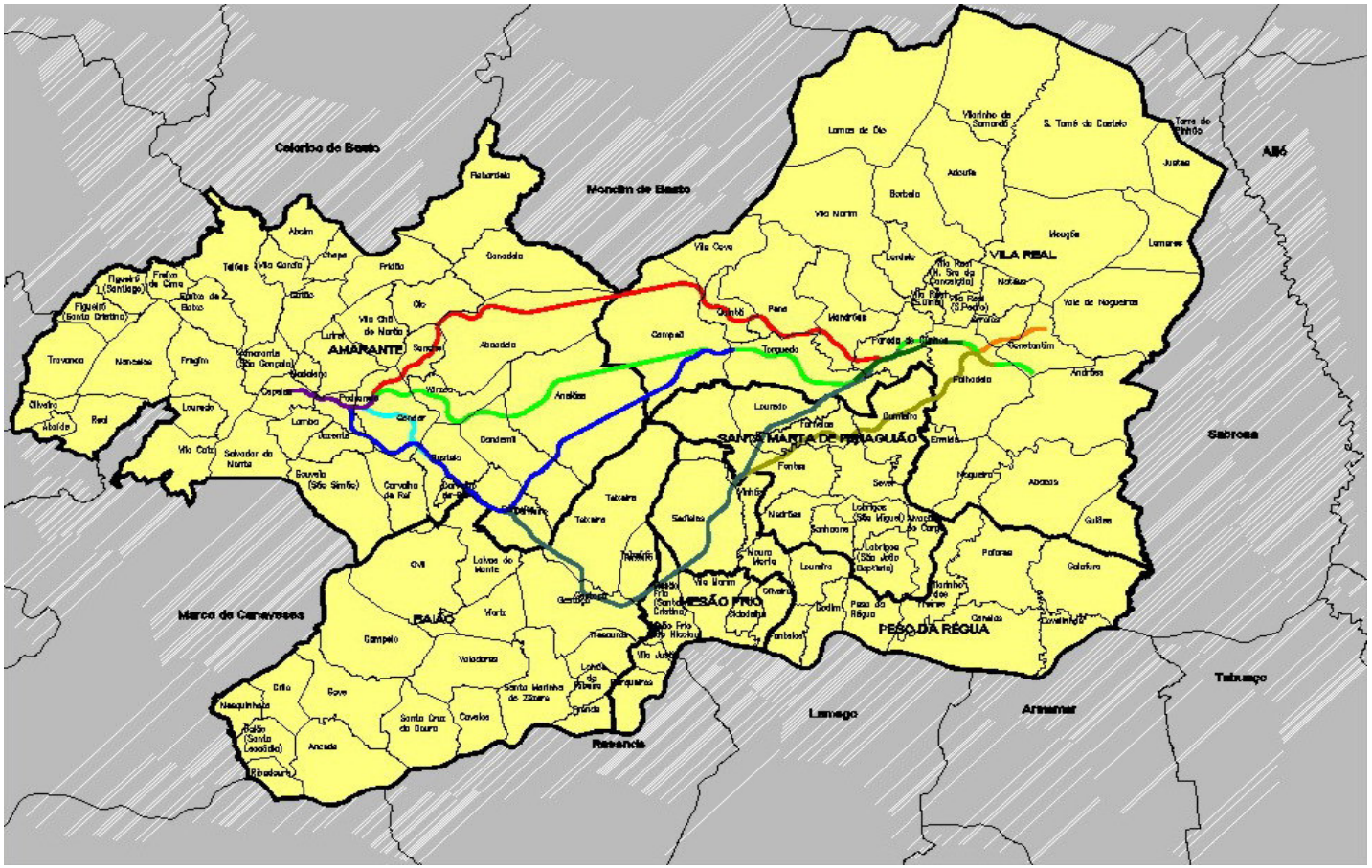


Figura 2 – Freguesias Interceptadas pelos Corredores em Análise

I.2 – SOLUÇÕES E ALTERNATIVAS EM ANÁLISE

Nos Desenhos EIA-RNT-IP4-AM/VR-00 e 01 encontram-se demarcados os corredores das soluções em análise à escala 1/ 100 000 e 1/ 25 000.

Chama-se a atenção para o facto de nesta fase se estarem a analisar corredores rodoviários, que são faixas com 400 m de largura, e não traçados definitivos, i.e o traçado final poderá sofrer ajustes dentro da referida faixa.

A definição dos corredores foi baseada no levantamento preliminar das principais condicionantes ambientais, que se obtiveram com base em visitas de campo e em contactos previamente estabelecidos de modo a evitar zonas onde à partida os traçados não se poderiam desenvolver, ou por questões ambientais, sociais ou por já estarem previstos outros projectos.

As entidades contactadas e os condicionalismos previamente identificados foram os seguintes:

Captações das Águas do Marão, Pedreira da Arbetão , Albufeira do Sordo utilizada para abastecimento público, Aeródromo de Vila Real, Região Demarcada do Vinho do Douro e Alto Douro Vinhateiro, Rede Natura 2000 – Sítio do Alvão Marão (Instituto da Conservação da Natureza), Áreas de Regadio Tradicionais, Património arqueológico e arquitectónico documentado e os Parques Eólicos existentes e previstos;

Foram também consideradas as cartas de ordenamento e de condicionantes dos vários concelhos envolvidos e sobrepostos os traçados então em análise.

O Novo IP4 para todas as soluções em análise será explorado em regime de concessão, ou seja será portajado desde o início até ao fim do troço em análise.

Os traçados em análise estão estruturados em quatro Soluções, cinco Alternativas e um Troço a alargar coincidente com o actual IP4. Combinados estes traçados, resultam vinte e dois traçados completos possíveis que perfazem a ligação entre Amarante e Vila Real (IP3).

Na figura seguinte apresenta-se um esquema das soluções e alternativas em análise. Verifica-se que os traçados que têm como base a Sol.2 são os de menor extensão, enquanto os que incluem a solução 4 apresentam maiores extensões.

Os traçados que têm como base a Solução 4, apresentam uma extensão superior ao actual IP4, que para o mesmo trajecto apresentaria uma extensão aproximada de 39.700 m.

Nos Quadros 1 e 2 apresentam-se as extensões e os ponto em comum para cada solução e alternativas.

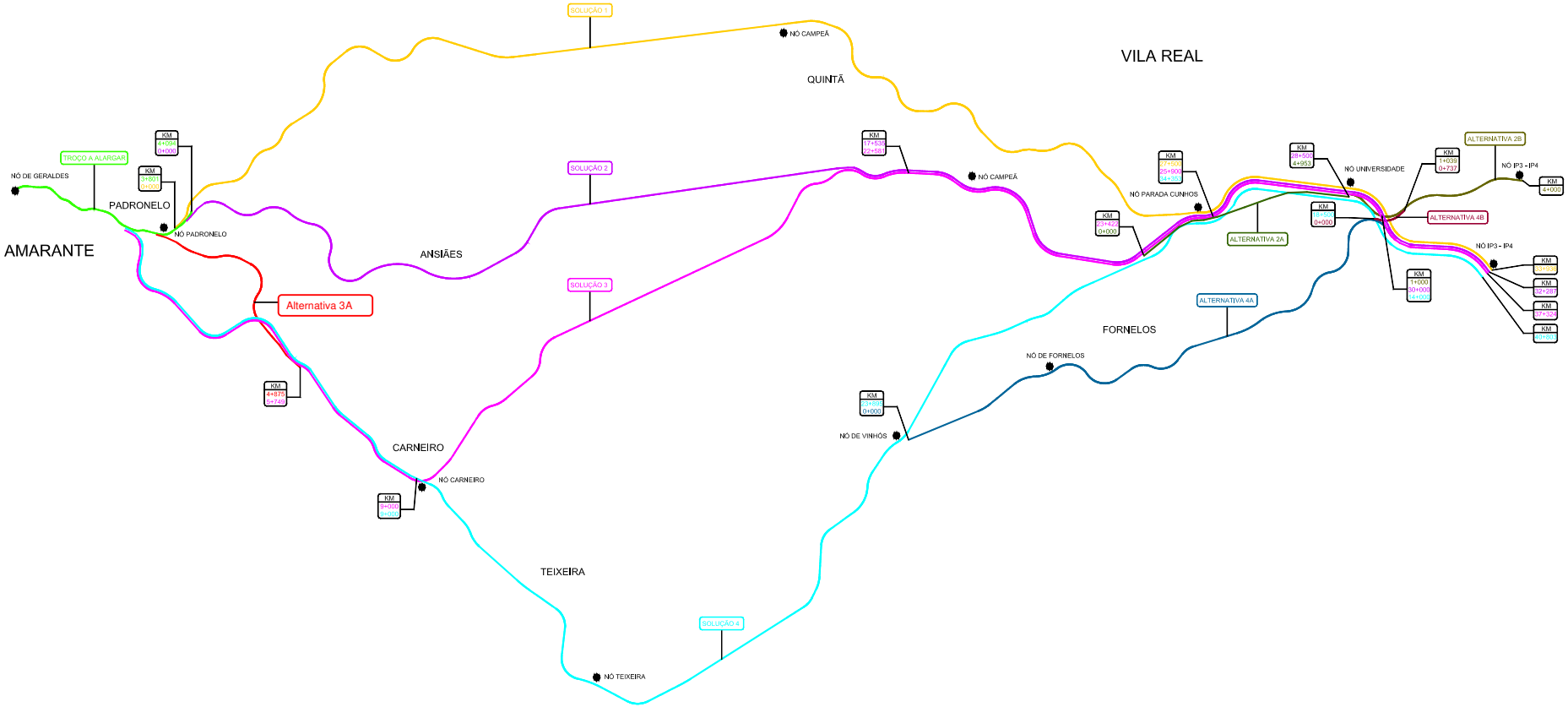


Figura 3 – Esquema dos Corredores em Análise

Solução / Alt.	Extensão Total (m)	Pontos de Junção					
		Troço Alargar	Sol2	Alt2B	Sol3	Sol4	Alt4A
Solução 1	33.936,522	3+801,087	25+900,000				
Solução 2	32.287,467	4+094,195					
Altern. 2A	4.953,054		23+422,317 28+600,000				
Altern. 2B	4.103,004		28+600,000				
Solução 3	37.314,308	2+689,338	17+535,096				
Altern. 3A	4.875,322	3+365,064			5+794,161		
Solução 4	40.803,067	2+689,338	25+837,565		9+000,000		
Altern. 4A	14.145,465		30+000,000			23+894,713	
Altern. 4B	737,652			1+039,218			13+500,000

Quadro 1 – Extensão das Soluções e Pontos de Junção

Combinações	Extensão (m)
Solução 2 + 2A	36.157,033
Solução 2	36.381,662
Solução 2 + 2A + 2B	36.572,570
Solução 2 + 2B	36.797,199
Solução 1	37.737,609
Solução 1 + 2B	38.153,146
Solução 3 + 3A + 2A	39.535,904
Solução 3 + 3A	39.760,533
Solução 3 + 2A	39.779,017
Solução 3 + 3A + 2A + 2B	39.951,441
Solução 3	40.003,646
Solução 3 + 3A + 2B	40.176,070
Solução 3 + 2A + 2B	40.194,554
Solução 3 + 2B	40.419,183
Solução 4 + 3A + 4A	42.773,870
Solução 4 + 4A	43.016,983
Solução 4 + 3A	43.249,292
Solução 4	43.492,405
Solução 4 + 3A + 4A + 4B + 2B	43.642,376
Solução 4 + 3A + 2B	43.664,829
Solução 4 + 4A + 4B + 2B	43.885,489
Solução 4 + 2B	43.907,942

Quadro 2 – Combinações de Traçado Possíveis

O troço em análise possuirá uma área de serviço e repouso, com acesso para os dois sentidos de circulação a sua localização será definida numa fase posterior.

O traçado será totalmente vedado.

- **Descrição das soluções**

Troço a Alargar

O troço a alargar tem inicio na zona do Nó de Geraldes, (final do troço Penafiel / Amarante da Auto-Estrada A4) e termina nas imediações do Nó do Padronelo variando a sua extensão consoante a Solução de traçado. O aproveitamento deste corredor dispensa a execução de uma nova travessia do Rio Tâmega, aproveitando assim, a totalidade do troço Penafiel / Amarante da A4.

O traçado apresenta-se coincidente com o eixo existente do actual IP4, prevendo-se assim o alargamento e beneficiação com a colocação de um perfil de 2x2 vias.

Procurou-se com o aproveitamento deste corredor, evitar a afectação às localidades existentes, numa zona onde a malha urbana se apresenta bastante dispersa, dificultando assim a obtenção de um novo corredor, distinto deste.

Foi considerada uma Praça de Portagem, na zona do Padronelo, num local onde se julga ser o de menor afectação às localidades vizinhas. Desta forma será mantida a circulação sem portagem entre o Nó de Geraldes, Nó da Margem Esquerda e Nó da Margem Direita (Tamêga).

Em relação ao Nó do Padronelo, prevê-se a desactivação do nó existente, a sua relocalização e reformulação consoante a Solução em causa.

Solução 1

Esta Solução surge na intenção de apresentar um traçado desenvolvido a Norte do actual IP4. O traçado desenvolve-se inicialmente paralelamente ao actual IP4 até à localidade de Cimo da Vila. Neste troço, o traçado percorre uma zona de encosta de relevo difícil, marginada por várias localidades e pelo actual IP4.

Ao km 0+850 o traçado interfere com o perímetro de protecção do Mosteiro de Gondar na localidade com o mesmo nome. Nesta zona o traçado encontra-se limitado pelo zona de protecção do Mosteiro e pelo actual IP4 impossibilitando um ajuste que evite esta ocorrência. De forma a minimizar os efeitos visuais negativos considerou-se nesta zona o túnel do Mosteiro.

Do km 3+250 ao km 4+250 o traçado atravessa a Norte da localidade de Sanche.

Em plena Serra do Marão, o traçado encontra uma zona de cotas bastante elevadas, transposta por meio do túnel da Campeã, com uma extensão de 5.200 m, com início a Sul de Covelo do Monte ao km 10+100 e final em Aveçãozinho, a Norte da Campeã ao km 15+300.

Após o túnel o traçado contorna as localidades de Aveçãozinho, Tapada Nova, Milhara, Cimo de Vila (Pêpe) e Quintã (Campeã), onde tem inicio o Rio Sordo.

Ao km 15+900 o traçado interfere com duas edificações de apoio a actividades agrícolas e pecuárias. Ao km 15+350 o traçado transpõe o Ribeiro de Vila Cova através de um viaduto.

O traçado segue pela encosta do rio Sordo passando entre as localidades de Foz e Currais de forma a evitar cotas mais altas, as zonas aluvionares do rio e mesmo, atravessar as próprias localidades.

O troço do km 21+500 ao km 25+400 desenvolve-se paralelamente ao actual IP4, contornando as localidades de Arrabães, Regadas, Seródio, Casulo e Cuco e interferindo nalgumas zonas com a EN 15.

Ao km 25+550, a Norte da Albufeira do Sordo, o traçado transpõe o actual IP4 por meio de um viaduto. A partir deste ponto a solução 1 será coincidente com a solução 2, 3 e 4 na zona de Parada de Cunhos.

Na parte final do traçado, a partir de Parada Cunhos, houve o intuito de seguir o corredor definido para a Variante Sul a Vila Real, definido no Estudo Prévio elaborado para a Câmara Municipal de Vila Real.
Esta solução apresentará 5 nós e que são os seguintes:

- Nó do Padronelo no início do traçado
- Nó da Campeã ao km 15 + 500
- Nó de Parada de Cunhos ao km 26 +000
- Nó da Universidade (coincidente com a solução 2,3,e,4)
- Nó do IP4 como IP3(coincidente com a solução 2,3,e,4)

No quadro que se segue apresentam-se os túneis previstos.

Túneis	Km inicial	km final	Extensão (m)
Túnel Mosteiro	0+800	0+950	150
Túnel Campeã	10+100	15+300	5200

Quadro 2 - Túneis – Solução 1

No Desenho EIA-RNT-IP4-AM/VR-01 encontram-se indicado os restabelecimentos da rede viária previstos e viadutos.

Solução 2

A Solução 2 apresenta-se neste estudo como o traçado central, mais directo. É também a Solução que mais troços em comum têm com as combinações possíveis.
O traçado inicia-se ligeiramente mais a Norte no IP4, que a solução anterior, daí o troço a alargar ser ligeiramente mais extenso.
Ao km 0+500 o traçado inflecte para Este e passa em viaduto do rio Ovelha. Esta zona inicial apresenta condicionalismo de vária ordem sendo o mais relevante a intensa ocupação humana.
O traçado mantém a orientação Este até cerca do km 3+000 – lugar de Cima onde inflecte para Sul até ao km 4+500. O traçado neste troço desenvolve-se numa encosta muito íngreme e a cotas superiores à EN 15.
A partir desta quilometragem inflecte novamente para Este ultrapassando o vale do rio Marão através de um viaduto.
A partir do km 7+000 o traçado desenvolve-se paralelamente ao actual IP4 na mesma encosta do rio Marão.
Entre o km 9+500 e 10 + 000 o vale do rio Marão é transposto assim como a EN 15 por viaduto e o traçado desenvolve-se em túnel até ao km 18+ 700 aproximadamente e com orientação Nordeste. Ao km 19+000 localizar-se-á o Nó da Campeã, que liga à EN 304.
O traçado continua com esta orientação até ao km 21+ 000 onde volta a aproximar-se do actual IP4 na zona da Boavista e desenvolve-se a Sul do IP4 até praticamente ao Nó da Campeã. Neste quilometragem volta a inflectir para Sul passando entre Torgueda e Meneses. Ao km 21+ 500 inflecte para Este passado a Sul da Albufeira do Sordo. Nesta passagem houve a preocupação de manter uma distância mínima de 500 m da referida albufeira por forma a salvaguardar a qualidade do recurso.
Ao km 23+500 o traçado inflecte para Nordeste até Parada de Cunhos, o nó de Parada de Cunhos situa-se ao km 26+000. Antes da travessia do Corgo que é realizada por meio de um viaduto de grandes dimensões. Na margem Este do rio Corgo o traçado começa por se desenvolver numa área habitacional

pouco densa, mais ou menos até à zona dos campos de jogos universitários. O nó da universidade situa-se a sul dos campos de jogos ao km 28+ 500. A partir do km 29 +000 inflecte para sul e desenvolve-se em túnel por baixo do aeródromo e de acordo com um projecto da CM de Vila Real. Até ao fim do traçado desenvolve-se numa zona industrial e termina em Portela onde se situará o Nó com o IP3.
Esta solução apresentará os seguintes Nós:
Nó do Padronelo no início da traçado
Nó da Campeã ao km 19 +000
Nó de Parada de Cunhos ao km 26+000
Nó da Universidade ao km 28+ 500
Nó IP4 / IP3

Alternativa 2 A

Esta alternativa de carácter pontual tem apenas como objectivo evitar o atravessamento ao meio do perímetro urbano de Parada de Cunhos. Estas alternativa implica a expropriação parcial da Pedreira da Arbetão.

Alternativa 2 B

Embora não se perspectivem constrangimentos para o desenvolvimento do trecho final da solução 2 em túnel sob o aeródromo. Esta solução foi desenvolvida de modo a precaver essa eventual situação. Esta solução termina mais a Norte em relação à solução 2 e Norte da localidade de Constantim.
Em seguida apresenta-se o quadro com a localização dos túneis.

Túneis	Km inicial	km final	Extensão (m)
Túnel Marão I	10+000	15+900	5900
Túnel Aeródromo	30+088	30+388	300

Quadro 3 - Túneis – Solução 2

Solução 3

Esta solução é a que mais "cedo" diverge do actual IP4 ou seja em que a extensão do troço a alargar é menor.
O traçado inicia-se junto ao actual Nó do Padronelo, perto cemitério e apresenta orientação Sul transpondo o vale e a EN 101 através de um viaduto.
A partir do km 1+500 0 traçado inflecte para Este e desenvolve-se paralelamente à EN 101, mas a cotas superiores. Neste troço situa-se o túnel do Bustelo. Ao km 3+ 500 o traçado transpõe novamente a EN 101 para Norte e atravessa o vale do rio Fornelo, por meio de um viaduto com 1138 m de extensão.
O traçado retoma a direcção Sudeste até ao km 9+000 e desenvolve-se na encosta Norte do vale do rio Fornelo à custa de vários viadutos e um túnel.
Ao km 9+000 situa-se o Nó de Carneiro, que permite a ligação à EN 101 através da EM 1216.
O traçado contorna a localidade de Carneiro por Sul e volta a inflectir para Nordeste, desenvolvendo-se numa zona muito acidentada. Entre o km 10+ 400 e 11+ 300 o traçado desenvolve-se em túnel, o túnel do Carneiro. Em seguida passa a Norte muito próximo das povoações de Póvoa e Granja para transpor a Serra do Marão através de um túnel, o túnel do Marão, que se desenvolve entre o km 14+025 e km

18+ 875. A partir desta quilometragem o traçado mantém a orientação até ser coincidente com a solução 1 e solução 2 ao km 17+535 desta última.

Alternativa 3 A

Trata-se de uma alternativa ao troço inicial da solução 3, que atravessa um vale agrícola, onde existem também várias casas de habitação e um cemitério.

O traçado inicia-se mais a Este no IP4 e apresenta orientação Este até ao km 2+000. Nesta zona inicial existe também uma zona de vale também bastante ocupada em termos humanos, o que obriga à existência de um viaduto com uma extensão de 1175 m. A partir do km 2+000 o traçado inflecte para Sul e desenvolve-se numa zona florestada.

Ao km 3+500 o traçado inflecte para Sudeste passa a Sul de Bustelo e entronca na solução 3 ao km 5+794 da mesma. Esta alternativa não realiza o atravessamento do vale do rio Fornelo.

No quadro que se segue apresentam-se os viadutos, túneis e previstos para esta solução e alternativa.

Esta solução apresentará os seguintes Nó:

- Nó do Padronelo
- Nó de Carneiro

Túneis	Km inicial	km final	Extensão (m)
Túnel Bustelo I	2+500	3+000	500
Túnel Bustelo II	6+200	6+825	625
Túnel Carneiro	10+400	11+300	900
Túnel Marão II	14+025	18+875	4850

Quadro 4 - Túneis – Solução 3

Solução 4

Esta solução é coincidente com a solução 3 até ao km 9+000 desta última (a seguir ao Nó de Carneiro) e apresenta orientação Sudeste até ao km 13+500 em Teixeira. Neste troço entre o km 11+400 e 12+450 o traçado desenvolve-se em túnel, o túnel de Teixeira.

A partir do km 13+ 500 o traçado inflecte para Sul até ao km 15+000 transpondo o EN 304-1. Nesta quilometragem inflecte para Este e desenvolve-se junto à EN 101 e Norte da mesma.

Ao km 15+500 localiza-se o Nó de Teixeira, que faz ligação directa à EN 101. A partir do Nó o traçado desenvolve-se a Sul da EN 101. Ao km 16+500 o traçado inflecte para Nordeste transpondo novamente a EN 101.

Do km 17+975 ao km 20+425 o traçado desenvolve-se em túnel, permitindo vencer o relevo vigoroso da região.

Em seguida o traçado apresenta orientação Norte desenvolvendo-se em encostas muito acidentadas e perto de pequenas localidades “encaixadas” na serra. Do km 25+525 ao km 26+950 o traçado desenvolve-se novamente em túnel. Ao km 25+000 localiza-se o Nó Vinhós que liga à EM 1240 que por sua vez promove a ligação à EN 304.

A partir daí inflecte mais para Este passando em Arnadelo, mas em túnel entre o km 30 +875 e o km 32+200.

Esta solução é coincidente com solução 1 e 2 a partir do km 25 + 837 desta última.
Esta solução apresenta o Nó do Padronelo, Carneiro, Teixeira, Vinhos , da Universidade e do IP3/ IP4 .
Alternativa 4 A
Esta alternativa diverge da solução 4, junto a Vinhós e apresenta uma menor extensão total em túnel, embora não muito significativa.
Esta solução desenvolve-se mais a Este da Solução 4 e de Fornelos o Nó de Fornelos localizado ao km 4+750 liga directamente à EN 304, estrada que liga Vila Real, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua.
A partir do Nó de Fornelos o traçado inflecte para Este passando por uma zona muito acidentada, indo transpor a EN 2 na zona da Cumeeira em túnel antecedido por um viaduto para transpor a linha de água.
O traçado continua com orientação Nordeste, entre o km 10+000 e 11+000 transpõe o rio Corgo e a linha de caminho de ferro. Inflectindo em seguida para Norte e paralelo à linha de caminho de ferro até entroncar na solução 2 (km 30+000) ou 2B.
A alternativa 4 B foi desenvolvida apenas para permitir a conjugação da alternativa 4 A com a solução 2B e apresenta uma extensão muito reduzida. Ao nível do Estudo de Impacte Ambiental esta só será referida caso se verifiquem impactes muito locais e específicos com ela relacionados.
No quadro que se segue apresentam-se os túneis previstos para esta solução e alternativa.

Túneis	Km inicial	km final	Extensão (m)
SOLUÇÃO 4			
Túnel Teixeira	11+400	12+450	1050
Túnel Teixeiró	17+975	20+425	2450
Túnel Vinhós I	25+525	26+950	1425
Túnel Arnadelo	30+875	32+200	1325
ALTERNATIVA 4A			
Túnel Vinhós II	1+450	3+000	1550
Túnel Cumeeira	8+450	8+950	500

Quadro 5 -Túneis – Solução 4 e Alternativa 4 A

- **Geometria**

Os traçados foram estudados para uma velocidade de base de 100 km/h, visto que dado o relevo muito acentuado , não é possível garantir em toda a extensão uma velocidade de 120 km/h.
O perfil transversal da plena via será o seguinte: Faixa de rodagem de 7.00 m por sentido, bermas esquerda com 1,00 m, bermas direitas com 3, 00 m e separador central com 3, 00 m .
As vias de lentos terão 3.25 m de largura e uma berma associada de 1,25 m.
A largura total da via será de 25 m, passando a 26.75 com a via de lentos.
O traçado será vedado.

- **Balanço de Terras**

Em seguida apresentam-se as movimentações de terras previstas para as várias conjugações possíveis de traçado.

No quadro que se segue apresenta-se o balanço de terras previsto para cada solução de traçado possível.

	PLENA VIA E NÓS			TÚNEIS	VOLUME EXCEDENTE
Conjugação das sol.	**Escavação (m3)**	**Aterro (m3)**	**Decapagem (m3)**	**Volume Excedente (m3)**	**Balanço Final (m3)**
Solução 1 + (2)	8.965.350	4.707.922	565.355	975.250	**5.232.678**
Solução 1 + (2B)	8.992.099	4.832.770	577.119	975.250	**5.134.579**
Solução 2	7.328.476	3.640.394	495.248	1.116.200	**4.804.282**
Solução 2 + 2B	7.355.225	3.765.242	507.032	1.116.200	**4.706.183**
Solução 2+ 2A	7.794.048	3.563.430	492.297	1.050.200	**5.280.818**
Solução 2+2A+2B	7.820.796	3.685.477	504.081	1.050.200	**5.185.519**
Solução 3 +2	8.057.147	3.934.924	527.916	1.517.675	**5.639.898**
Solução 3+2 B	8.083.896	4.020.928	523.388	1.451.675	**5.514.643**
Solução 3 +2A	8.522.718	3.855.160	524.965	1.517.675	**6.185.233**
Solução 3+2ª+2B	8.549.467	3.980.007	536.749	1.517.675	**6.087.135**
Solução 3+3A+2B	7.976.019	4.025.378	540.347	1.517.675	**5.468.316**
Solução 3+3A+2A	8.414.841	3.820.766	525.612	1.517.675	**6.111.750**
Solução 3+3A+2A+2B	8.441.590	3.945.614	537.395	1.517.675	**6.013.651**
Solução 4+(2)	9.025.700	4.588.215	583.932	1.679.100	**6.116.585**
Solução 4+ 2B	9.052.448	4.713.062	595.716	1.613.100	**5.952.486**
Solução 4+3A	10.534.612	5.243.620	670.452	1.679.100	**6.970.092**
Solução 4+3A+2B	10.561.361	5.368.468	682.236	1.613.100	**6.805.993**
Solução 4+4A	5.503.811	3.065.252	386.061	1.789.100	**4.227.659**
Solução 4 + 4A+2B	10.383.854	4.463.861	603.364	1.723.100	**7.643.093**
Solução 4+3A+4A+2B	10.532.359	4.613.345	621.782	1.723.100	**7.642.114**

Quadro 6 – Balanço de Terras

Verifica-se que para todas as soluções há um volume de excedente de terras muito elevado.

Escavações

De acordo com a implantação das soluções de traçado em estudo, verifica-se que os trechos de escavação previstos apresentam, em algumas situações, dimensões significativas, superiores a 20m de altura ao eixo, atingindo-se, no máximo (solução 2A) os 40m. Para além disso, grande parte das escavações ocorrem em situações de meia encosta, originando desenvolvimento muito significativo dos taludes, os quais atingem com alguma frequência alturas entre 30m a 50m, chegando no máximo aos 80m de altura (solução 4).

Aterros

Constata-se que os trechos em aterro apresentam com frequência dimensões significativas, com alturas máximas ao eixo de 30m, e atingindo em alguns casos alturas apreciáveis nos taludes, da ordem dos 50m.

- **Faseamento dos trabalhos**

A duração prevista para cada actividade encontra-se indicada no quadro que se segue.

Actividade	2004				2005				2006				2007				2008			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Estudos																				
Expropriações																				
Obras de arte e outras obras																				
Terraplanagens e Drenagem																				
Pavimentos e equipamentos																				
Entrada em serviço																		Π		

Quadro 7 – Duração Prevista Para Cada Actividade

CAPÍTULO II

CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL, AVALIAÇÃO DOS IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PROPOSTAS

II.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

A zona em estudo que apresenta uma área da ordem dos 33.000 ha e abrange a Serra do Marão. A orografia apresenta-se extremamente desfavorável à implantação de um perfil de auto-estrada, nomeadamente pela existência de linhas de água muito profundas, pela elevada inclinação das encostas.

Em seguida listam-se as vertentes ambientais que maior relevância tiveram na avaliação dos impactes ambientais e que foram:

- A **Ecologia** é um dos descritores ambientais mais preponderantes a ter em conta na avaliação de impacte ambiental, pelo facto de grande parte da área em análise estar inserida no sitio da Rede Natura 2000 - Alvão – Marão e de todas as soluções em análise interceptarem áreas integradas na Rede Natura, embora que com graus de afectação da mesma diferenciados, como se indicará posteriormente.
- As **Áreas Regulamentares Servidões e Restrições de Utilidade Pública** - Foram identificadas várias Servidões e Restrições que foram determinantes na avaliação de impacte ambiental. As mais importantes foram: Rede Natura 2000;Alto Douro Vinhateiro (embora não seja interceptado situa-se na proximidade das soluções que se desenvolvem mais a Sul), Região Demarcada do Vinho do Douro, Servidão Aeronáutica do Aeródromo de Vila Real, Pedreira de Relvas e respectivo perímetro de exploração e protecção, Perímetro de Protecção da Albufeira do Sordo, Captações das Águas do Marão, Reserva Agrícola Nacional e Reserva Ecológica Nacional.

Além, das áreas regulamentares e Servidões e restrições, existem outros condicionalismos, que foram também tidos sem conta e que se reportam às áreas de regadio tradicionais e existência de outros projectos para a área em análise como sejam os parques eólicos.

- A **componente social** está também incluída no conjunto dos descritores mais importantes, pois considera-se uma vertente que poderá ter grandes alterações no que diz respeito à melhoria das acessibilidades e a todos os impactes (positivos e negativos) que daí advêm. É ainda importante o seu estudo detalhado devido ao carácter estruturante que esta ligação apresenta, o que aliás já foi referenciado no capítulo relativo à justificação do Projecto.
- A **Paisagem** - Será um descritor preponderante, pelo facto de se ter verificado que existem troços que se desenvolvem em zonas naturais muito pouco intervencionadas e com características muito particulares, que merecem uma abordagem mais detalhada. Convém salientar que o grande potencial turístico desta zona é uma das mais valias da região e assenta precisamente na qualidade paisagística ímpar da região, pelo que afectação deste recurso terá repercussões, não só, na paisagem em si, mas também nos recursos económicos da região.
- **Geologia** - Não se prevê que venha a ocorrer a afectação significativa de recursos, nem que a natureza geológica da zona constitua um condicionalismo impeditivo para a execução da obra (pois as soluções de engenharia conseguirão ultrapassar essas dificuldades), mas devido ao relevo muito acidentado da área, seremos conduzidos inevitavelmente a movimentações de terras muito significativas e à necessidade de áreas de depósito de grandes dimensões, o que se pode revelar uma situação difícil de contornar.

Para a realização do presente Estudo foram contactados vários organismos e que se destacam, ICN Divisão de Apoio a Áreas Protegidas, Serviço do Parque do Alvão / Marão, Câmara Municipal de Amarante ,Câmara Municipal de Vila Real, Câmara Municipal de Baião, Câmara Municipal de Mesão Frio, Câmara Municipal de Santa Marta de Penaguião, Câmara Municipal de Peso da Régua, Gabinetes e Departamento de Turismo e Culturais dos municípios, Instituto da Água - INAG, IDRHa , Ex – Instituto Geológico e Mineiro - IGM, Águas do Marão, Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, Gabinete Técnico Intermunicipal do Alto Douro Vinhateiro, Centro de Estudos Vitivinícolas da Régua, REFER, Instituto da Vinha e do Vinho, Casa do Douro, Divisão de Solos da Direcção Regional de Entre Douro e Minho, Comissão de Viticultura do Vinho Verde.

Foram também abordados outras vertentes ambientais, mas que não se revelaram tão determinantes em relação à avaliação de impactes e que foram o clima, os solos, o ambiente sonoro, a qualidade do ar a ocupação do solo e a arqueologia.

Nos capítulos que se seguem apresenta-se a caracterização do estado actual para as vertentes apresentadas e avaliam-se os impactes, que as várias soluções de traçado provocarão.

Após identificação e avaliação dos impactes, são propostas medidas de minimização para os impactes negativos mais significativos. Para facilitar a comparação das várias soluções é também apresentado um quadro síntese de impactes.

II.2 – CLIMA

A área em análise situa-se, na província do Alto Douro – Terra Quente zona de Amarante, Baião, Província continental do Norte – Terra Fria zona de Vila Real.

A região em estudo encontra-se no limiar entre a influência atlântica e continental, sendo pois uma zona de transição. É caracterizada por um clima, onde se registaram, elevadas amplitudes térmicas, níveis de precipitação elevados no Inverno e ocorrência significativa de orvalho, geadas e nevoeiro, isto devido essencialmente aos períodos longos de calmaria.

O clima da região é fortemente afectado pela Serra do Marão e do Alvão.

Não se prevêem impactes no clima devido ao projecto em análise.

Um dos principais aspectos que tem que ser observado na concepção dos traçados é que não tenham troços com exposição Norte em zonas onde existe a probabilidade de formação de gelo na plataforma.

Das soluções em análise a solução 3 apresenta alguns troços nessa situação, Corujeira, antes de Carneiro e junto a Teixeira.

II.3 – GEOLOGIA

No que se refere à geologia, não foram identificados pontos geológicos de interesse científico ou turístico. Em termos de recursos dentro dos corredores em análise apenas existe uma pedreira em Relvas, a pedreira da Firma Arbetão que é interceptada pela alternativa 2 A e implica a expropriação parcial da pedreira, numa faixa de 30 m a partir do limite da projecção do viaduto no solo.

Na área em análise existem também as captações das Águas do Marão. Para salvaguardar este recurso, foram afastadas todas as soluções de traçado que se aproximassem dessa área.

A zona em análise é composta essencialmente por granitos na zona Norte e Oeste transitando para zonas de xisto à medida que se caminha para Sul e para Este.

Aos relevos rochosos geralmente mais “aguçados” e aos vales apertados e profundos das zonas xistentas, sucedem, em geral nas zonas graníticas, vales mais abertos e amplos, embora muitas vezes

sinuosos, e relevos de penedos arredondados, formando com frequência o característico "caos de blocos".
Não se verificaram impactes na vertente da geologia propriamente dita, mas a execução da obra obriga à construção de túneis e de grandes obras de contenção, que acarretam riscos durante a sua execução.
Por outro lado, o grande volume de terras em excesso gerado pela construção da obra vai gerar impactes negativos significativos na fase de construção, não só pela dificuldade de arranjar áreas disponíveis, mas também pelo seu transporte, que conduzirá ao aumento dos níveis sonoros, aumento de poeiras e degradação das condições de circulação na rede viária existente. A título de exemplo refere-se que tomando como altura média do 10 m no local de depósito, a área necessária para a deposição dos materiais sobrantes variará entre 42 ha e 76 ha, consoante a solução de traçado a optar, ou seja entre 42 a 76 campos de futebol.
Chama-se também a atenção para a necessidade da utilização de explosivos para a execução de escavações.
Devido ao grande desequilíbrio de materiais, que qualquer dos traçado apresenta o impacte será negativo muito significativo, e de difícil minimização.
A solução 2 ou conjugada com a Alternativa 2B não apresentam diferenças significativas entre si e são as que apresentam menos quantidade de material sobrante (4,7 Mm3 e 4,8 Mm3). Todos os traçados conjugando a solução 4 e 4 A são os traçados que apresentam maior volume de terras sobrantes.

II.4 – SOLOS

Na área em estudo dominam os solos de fraca aptidão agrícola. Os solos de maior aptidão agrícola estão localizados nas zonas junto às linhas de água.
Os solos da região em estudo são essencialmente derivados de granitos e xistos. Os solos xistosos predominam essencialmente em zonas de cotas mais elevadas e em vales apertados e profundos (serra do Marão). A cotas menos elevadas e em vales mais abertos e amplos predominam os granitos.
A mancha de solos de maior aptidão existente na área localiza-se na zona da Campeã, junto à solução 1. A solução 3 passa marginalmente a áreas integradas na RAN na zona a Sul de Carneiro.
Da análise das soluções e da comparação de alternativas efectuada, verifica-se que os impactes previstos para cada solução em termos de afectação de solos agrícolas são pouco significativos visto que a área em análise apresenta na sua maioria solos sem aptidão agrícola.
Da análise efectuada, verificou-se que a solução 2 + alternativa 2 B é a que irá provocar menos impactes, em termos de afectação de solos.

II.5 – AMBIENTE SONORO

O objectivo da caracterização acústica realizada foi a determinação do ambiente sonoro e o seu enquadramento no Decreto - Lei nº 292/2000 , de 14 de Novembro de 2000. Este define que devem ser consideradas zona sensíveis, as zonas habitacionais e que os níveis sonoros para o período diurno são de 55 dB(A) e para o período nocturno 45 dB(A). As zonas mistas são áreas onde se localizam predominantemente zonas de serviços e zonas industriais. Os níveis sonoros admitidos nestas últimas são 55 dB(A) à noite e 65 dB(A) de dia.
Esta caracterização permitiu definir os locais a proteger devido à presença do novo IP4. Ao longo dos corredores em análise verificou-se que estes, passam na maioria da sua extensão por zonas pouco ocupadas.

Nos quadros que se seguem apresentam-se os resultados das medições realizadas para cada solução.
Foi realizada uma medição em Larim na zona inicial do Estudo comum a todas as soluções de traçado.
A Zona inicial do estudo e toda a zona do alargamento da A4 até Padronelo é já fortemente influenciada pela presença do actual IP4 e respectivo Nó. A medição de ruído realizada neste troço revelou um Leq de 53, 3 dB(A) , que é um valor inferior ao limite máximo para o período diurno e para uma zona mista.
Em seguida apresentam-se os resultados das medições realizadas ao longo dos corredores em análise.
Dos locais seleccionados verificou-se que a principal fonte de ruído se reporta à rede viária existente, tratando-se na maioria de estradas nacionais e o actual IP 4.
A medição 1 da solução 3 e a alternativa 4A foi efectuada, respectivamente, junto ao cemitério de Padronelo e da escola primária de Cumeeira, sendo estes receptores considerados sensíveis, embora se insiram em zonas mistas, uma vez que já existem fontes de ruído como a EN 2 e EN 15.
No Quadro que se segue apresenta-se um resumo da localização dos principais receptores identificados dentro dos corredores.

SOLUÇÃO 1				
Localidade	**Quilometragem (km)**	**Distância ao eixo do traçado (m)**	**Tipo de Construção**	**Enquadramento de acordo com o DL 292/2000**
Mosteiro	0+650	<20 Oeste	1 receptor	
	0+900	< 40 m Oeste	3 Habitações e Mosteiro e Gondar – Monumento classificado	Mista
	1+500 – 1+600	<20 Este	9 Receptores	Mista
Sanche	3+ 300 – 3+700	Entre 20 a 50 m Este	19 habitações	Sensível
Carregal	6+500 – 6+600	150 m Sul	7 receptores	Sensível
Aveçãozinho	15 + 900	< 20 m Norte e Sul	10 habitações	Sensível
Pêpe	16+500–17+300	< 50 Sul / Oeste	6 habitações / vacaria / armazéns abandonados	Sensível
Quintã	18 + 600	150 m / Sul	7 habitações	Sensível
Foz / Currais	20+500 – 21+200	70 m Sul Instalações Agropecuárias 20 +800 – Oeste 20 +900 – Este	4 habitações instalações de agropecuária	Sensível
Arrabães	23+100 – 24+100	<20 m Sul	8 habitações e um edifício para realização de festas	Mista
Granja / Parada de Cunhos	26+100 – 26+400	100 m a Norte (IP4 actual entre Granja o traçado da solução 1	Aglomerado de várias casas de habitação	Mista

Quadro 8 – Receptores Existentes na Envolvente dos Traçados

SOLUÇÃO 2				
Localidade	**Quilometragem (km)**	**Distância ao eixo do traçado (m)**	**Tipo de Construção**	**Enquadramento de acordo com o DL 292/2000**
Crespelos	0+400	15m / Oeste	Receptor	Zona Sensível
	1+200	35m / Norte	1 Escola Primária	
	1+225	55m / Sul	Armazéns	
Espinheiro	7+075	40m / Sul	Receptor	
Ansiães	7+450	30m /Sudeste	Habitações	
Casal	7+900	75m / Sudeste	Receptores	
Campeã	17+400	140m / Norte	Armazéns	Zona Mista
	17+450-17+850	330m / Norte	Parque Residencial "Paço da Serdoeira"	
	18+000	250m / Norte	Hotel – "Casa da Campeã"	
Vila Nova de Baixo	27+900	-	Estufas e Armazém	Zona Sensível
	28+000	25m / Norte	Habitações	
	27+900-28+500	150m / Norte	Edifícios da Universidade	
	28+225-28+300	10m / Norte	Estábulos	
	28+225	10m / Sul		
	28+275	45m /Sul	Habitações	
	28+400	145m / Sul	Cemitério	
Vila Nova de Baixo	28+500-28+750	110m / Norte	Complexo Desportivo (campos e pavilhões)	
	28+800	30m / Norte	Receptores	
Vila Nova de Cima	30+450	25m / Norte	Adega Cooperativa de Vila Real	Zona Mista
	30+600	175m / Norte	Edifício do Instituto de Meteorologia no aeródromo	
Vila Nova de Cima	30+650	215m / Norte	Centro de Exames de Condução	Zona Mista
	30+700	80m / Sul	Receptores	Zona Sensível
	31+300	20m / Sul	Habitação	
	31+400-31+800	30m / Norte	Zona Industrial	Zona Mista
ALTERNATIVA 2B				
Vila Nova de Baixo e Vila Nova de Cima	0+000 – 1+300	Entre 10 m e 100m	Pólo universitário, campos de jogos, habitações, Capela	Mista
Aeródromo	1+300 – 2+300	Aeródromo situa-se a Sul do traçado A Norte do traçado Casas a 200 m	Aeródromo Aglomerado urbano a Norte do traçado	Mista
Zona industrial de Vila Real Constantim	2+300 – 4+100	20 m a 100 m – Norte30 m a Sul < 20 m a Sul do traçado	Habitações Pavilhões industriais 5 Habitações	Mista

Quadro 8 – Receptores Existentes na Envolvente dos Traçados (cont.)

SOLUÇÃO 3				
Localidade	**Quilometragem (km)**	**Distância ao eixo do traçado (m)**	**Tipo de Construção**	**Enquadramento de acordo com o DL 292/2000**
Murgido	12+200	40m / Sudeste	Receptor	Zona Sensível
Granja	12+600	40m / Este	Receptor	
Póvoa	13+350	55m / Este	Receptor	
Montes	19+250	30m / Sul	Receptor	
ALTERNATIVA 3A				
Gondar	0+700	65m / Norte	Jardim-de-infância	Zona Sensível
	1+000	170m / Norte	Igreja e Cemitério	
	1+300	35m / Norte	Receptor	Zona Mista
Bustelos	1+625	60m / Sul	Habitações Recentes	
Portela	2+100	40m / Sul	Habitações Recentes	Zona Sensível
	2+200	25m / Sul	Receptor	
	2+200	25m / Sul	Receptor	
SOLUÇÃO 4				
Carneiro	8+500	50m / Sul	Receptor	Zona Sensível
Várzea	9+250	15m / Sul	Receptor	
Cima da Vila	9+900	25m /Sul	Receptor	
Padrões	12+000	25m /Sul	Receptor	
	12+200	Sobrepõe	Receptor	
Passos	20+000-20+300	Sobrepõe	Receptores	
Sobre a Fonte	22+350	20m / Este	Receptor	
	22+500	15m / Oeste	Receptor	
Fiolhais	28+300-28+450	50m / Norte	Receptor	
Arnadelo	31+600	-	Receptor	
ALTERNATIVA 4A				
Ferraria	0+400	40m / Oeste	Receptor	Zona Sensível
Cumieira	8+550-8+700	-	Habitações	Zona Mista
	8+600	70m	Cemitério	Zona Sensível
	8+800	-	Campo de Futebol	Zona Mista

Quadro 8 – Receptores Existentes na Envolvente dos Traçados (cont.)

Da análise dos valores sonoros medidos, verifica-se o cumprimento do Decreto-lei 292/2000 para todos os locais identificados, à excepção dos locais onde se realizou a Medição 1 da solução 3 localizada em Padronelo e a Medição 1 da solução 4A situada em Cumeeira. Estas duas situações devem-se à presença da EN 15 e da EN 2, respectivamente. As duas estradas nacionais são eixos rodoviários importantes, no concelho de Amarante e no concelho de Santa Marta de Penaguião respectivamente, apresentando tráfego intenso. Por outro lado a ocupação territorial característica no nosso país é marginal às principais vias da rede viária, o que também agrava os níveis sonoros junto dos receptores.
As localidades que se situam longe da rede viária principal apresentam níveis de ruído muito baixos, dado que o tráfego que circula na rede viária local é muito reduzido e também pelo facto de em nenhum dos locais visitados se ter identificado outras fontes de ruído.

A partir do estudo acústico realizado verificou-se que o impacte no ambiente sonoro gerado pelo projecto na envolvente apresenta-se, de um modo geral, como negativo muito significativo para as edificações mais próximas do traçado, sobretudo nas inseridas em zonas sensíveis. Nestes receptores o funcionamento da via gerará níveis de ruído, quer para o período diurno, quer para o período nocturno, acima dos valores referenciados no Decreto-Lei n.º 292/2000 para as zonas consideradas.
Da análise global dos traçados verifica-se que a conjugação mais favorável em termos acústicos é a seguinte: Da análise anteriormente efectuada, constata-se que o traçado que apresenta condições mais favoráveis, ou seja, apresenta uma menor percentagem de impactes negativos face à sua extensão, é formado conjuntamente pelas seguintes soluções: Alternativa 3A+ Solução 3 + alternativa 2 A
Em todos os locais onde se verificam impactes negativos, são propostas medidas de minimização do ruído , que podem ser de variada natureza , desde a implantação de barreiras acústicas, adopção de pavimento poroso, ou rectificação do traçado.

II.6 – ECOLOGIA

Esta área é detentora de elevado valor ecológico, quer a nível florístico, quer a nível faunístico. Praticamente toda a área se insere no Sítio Alvão/Marão, incluído na Lista Nacional de Sítios (1.ª fase, Resolução do Conselho de Ministros n.º142/97)da Rede Natura 2000. Todos os traçados propostos atravessam a área classificada como Sítio, à excepção da alternativa 4A, conjugada com as soluções 3 e 4, que se desenvolvem mais a oeste, ao longo da EN101.
A área em questão engloba uma grande diversidade de habitats. Apresenta espaços semi-naturais, dominados por pinhal e matos de urzes e tojos que nas zonas mais elevadas são apenas de matos e onde surgem numerosos afloramentos rochosos. A restante paisagem caracteriza-se por um relevo, com cabeços arredondados separados por vales de rios povoados e cultivados.
A intervenção humana está assim relacionada essencialmente com a florestação, a agricultura e a construção de habitações e estradas. Estas áreas contrastam com zonas de floresta natural também existente, bem conservada e valiosa do ponto de vista da conservação.
Ao longo dos tempos, o carvalhal, a formação vegetal característica desta zona do país foi sendo substituída por campos agrícolas, pastagens para o gado e pinhais, sendo por isso pouco expressivas as áreas hoje cobertas por este povoamento vegetal. Noutros casos, o homem substituiu os carvalhos por culturas de castanheiros, elemento que exerce o mesmo papel benéfico no solo, ao contrário do que acontece com o pinheiro.
Alguns dos cursos de água apresentam ainda uma comunidade vegetal com estrutura de bosque, onde se destaca o freixo e a bétula. As comunidades vegetais das ribeiras, ao retardar a velocidade da água e defender a estabilidade dos terrenos adjacentes tornam possível o depósito dos elementos que a água transporta contribuindo assim para aumentar a fertilidade dos solos.
Na zona em estudo têm também particular importância os bosques de medronheiros. Esta riqueza em termos florísticos é acompanhada em termos de riqueza faunística. A área em análise é caracterizada por possuir uma elevada riqueza ao nível das aves, sendo a águia real a espécie mais emblemática e também das mais ameaçadas. Destaca-se também a existência de falcão peregrino, de águias cobreiras, tartaranhões e bufo real que são todas espécies de elevado valor ecológico e muito sensíveis a alterações no habitat.
Em relação aos mamíferos destaca-se a presença do lobo ibérico espécie protegida e de elevado interesse, e o corço, espécie também bastante ameaçada e vulnerável.

A associação da riqueza florística à riqueza faunística torna a área muito interessante e sensível do ponto de vista da ecologia. Dentro da área em análise existem zonas mais sensíveis que outras e que coincidem maioritariamente com a zona Norte, onde se desenvolve a solução 1 e a solução 2 e parte da solução 3. A solução 1 é de todas a que do ponto de vista da ecologia mais impactes apresenta, os quais são considerados muito negativos e de difícil minimização.
Para evitar os atropelamentos toda a via será vedada com uma vedação específica para evitar a passagem dos animais. Em todos os locais de provável passagem de fauna os traçados desenvolvem-se em viaduto para evitar o efeito barreira.

II.7 – QUALIDADE DO AR

Dado que não existem fontes poluidoras significativas na área em análise estima-se que a qualidade do ar seja de boa qualidade.
Durante a fase de construção, ocorrerão impactes na qualidade do ar decorrentes dos trabalhos de movimentação de terras e construção civil. Estes impactes serão negativos, mas temporários e minimizáveis.
Durante o funcionamento da via e por comparação com outras vias em que há um volume de tráfego bastante mais elevado e não se registam impactes na qualidade do ar, estima-se que não virão a ocorrer impactes na qualidade do ar na envolvente para qualquer uma das soluções em análise.
Será no entanto realizada a monitorização da qualidade do ar na envolvente nas zonas mais urbanizadas e já influenciadas por outras vias rodoviárias.

II.8 – SOCIO-ECONOMIA

A área em análise integra-se na região Norte e é constituída pelas sub-regiões Tâmega e sub-região Douro.
Entre 1981 e 2001 a região Norte viu a sua população aumentar cerca de 8,1%, crescimento esse que foi idêntico para a sub-região Tâmega, com cerca de 9,5%. No caso da sub-região Douro, o crescimento da população foi negativo com um decréscimo de cerca de 15,2%. A diferença entre estas duas sub-regiões está em parte relacionada com a sua localização, apresentando a sub-região Douro uma localização mais interior. Apesar destas sub-regiões serem vizinhas, a serra do Marão estabelece entre elas uma fronteira, que se revela uma barreira física significativa entre o litoral e o interior. A acrescentar a esta barreira, destacam-se as questões relacionadas com as acessibilidades. De facto, a Auto-Estrada A4 liga o Porto a Amarante onde termina e é substituída pelo IP4 que segue até Bragança. Este itinerário principal apresenta, algumas deficiências.
Na sub região Douro os movimentos migratórios para o litoral ou mesmo para o estrangeiro tiveram como consequência o envelhecimento e decréscimo da população.
As sub-regiões Tâmega (Concelhos de Amarante e Baião) e Douro (Concelhos de Vila Real, Mesão Frio, Peso da Régua e Santa Marta de Panaguião) não apresentam um peso muito significativo relativamente à região Norte. No entanto, em termos absolutos, a sub-região Tâmega é a segunda em termos de contribuição para o aumento da população da região, precedida do Grande Porto. Quanto à sub-região Douro, o seu peso para a evolução da região é bastante reduzido, devido à sua localização. Refere-se que, de um modo geral, os concelhos localizados no litoral apresentam-se bastante mais povoados, nomeadamente Porto, Vila Nova de Gaia, Guimarães, entre outros.

O concelho de Amarante apresenta um ligeiro crescimento entre 1981 e 1991 (cerca de 3,6%). Entre 1991 e 2001 a população deste concelho cresceu um pouco mais com um crescimento de cerca de 6,3%.

Em relação a Baião, na década de 80 este concelho perdeu cerca de 8,1% da população e na última década a população decresceu cerca de 0,4%.

Vila Real apresenta um crescimento positivo entre 1981 e 2001, apesar do seu crescimento ser reduzido (cerca de 6,4%). Este crescimento deve-se à década de 90, uma vez que entre 1981 e 1991, a população manteve-se quase constante.

O concelho de Santa Marta de Penaguião reduziu a sua população entre 1981 e 1991 (cerca de 17,4%), mas cresceu ligeiramente entre 1991 e 2001 (cerca de 14,6%), estando ainda com um crescimento negativo face ao valor de 1981.

O concelho de Mesão Frio e Peso da Régua sofreu uma redução constante da população entre 1981 e 2001.

Dos concelhos atravessados, Vila Real apresenta um peso considerável na sub-região Douro, com um aumento progressivo ao longo do período considerado, variando entre 18% (1981) e 22,5% (2001). O concelho de Peso da Régua apresenta um peso que ronda cerca de 8,5 a 9,0%. Os restantes concelhos apresentam um contributo reduzido.

Em termos comparativos, os seis concelhos podem-se agrupar em três grupos, distintos pelas suas características e potencialidades de crescimento.

O concelho de Amarante apresenta boas potencialidades de crescimento uma vez que apresenta acessibilidades boas e está localizado a uma distância reduzida do centro urbano do Porto, não sofrendo por isso de um grau de interioridade acentuado. No entanto, para que se mantenha o crescimento actualmente verificado, é necessária a criação de outro tipo de condições, sem as quais a tendência de crescimento será rapidamente invertida, nomeadamente a criação de serviços e equipamentos que satisfaçam a população (ex. actividades culturais e desportivas, etc.).

O concelho de Vila Real alberga a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, o que associado a boas condições de acessibilidade e outros equipamentos culturais, desportivos e lúdicos em geral, dão ao concelho potencialidades de atingirem um crescimento populacional considerável. No entanto, o concelho apresenta ainda algumas limitações, que passam pela criação duma rede viária com boas condições de segurança, uma vez que o actual IP4 apresenta algumas deficiências.

Os concelhos de Santa Marta de Penaguião, Baião, Mesão Frio e Peso da Régua não apresentam potencialidades de crescimento, no caso de se manterem as condições actuais. Apresentam uma rede viária deficitária e não são atractivos em termos urbanísticos. Têm, no entanto, uma forte potencialidade turística, ainda em fase inicial, mas que não terá sucesso sem a criação das referidas acessibilidades.

No que respeita à evolução da natalidade e sua ligação com a evolução da população, verifica-se uma inter-ligação estreita. De um modo geral, os concelhos com mais atractivos à fixação da população, nomeadamente a existência de pólos empregadores apresentam uma camada mais jovem e a natalidade é superior. Nos concelhos em regressão populacional, verifica-se o abandono por parte da população mais jovem, o aumento do envelhecimento da população e, consequentemente, a natalidade sofre uma diminuição.

Em termos de ocupação urbana a área em estudo apresenta características bastante distintas. A envolvente a Amarante e a Vila Real, que correspondem ao início e fim do projecto, tem uma densidade de ocupação considerável formando uma malha urbana quase ininterrupta entre as várias povoações.

Estas zonas, onde a presença de construções forma uma mancha contínua, contrastam com a zona intermédia do projecto, onde os aglomerados populacionais são dispersos e pouco densos.
De seguida enumeram-se os aglomerados populacionais identificados ao longo das várias soluções. A localização dos aglomerados populacionais está referenciada apenas a um ponto quilométrico referente à localização média.

Solução / Alternativa	Aglomerado	Localização (km)	Descrição do impacte	Magnitude do Impacte
1	Mosteiro	0+900	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
1	Aveçãozinho	15+900	Efeito barreira	Muito significativo
1	Pêpe	16+600-17+300	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
1	Foz e Currais	20+800-21+200	Efeito barreira	Muito significativo
1	Arrabães	22+800	Habitações emparedadas	Muito significativo
1	Parada de Cunhos	27+500	Mantêm-se a situação actual	Pouco significativo
2	Crespelos	0+800-1+200	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Gião	5+750-6+000	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Galegos	6+700	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Ansiães	7+400-8+000	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Meneses e Torgueda	20+800	Efeito barreira	Muito significativo
2	Arnadelo	23+100	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Parada de Cunhos	26+600	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2	Folhadela e Vila Nova de Cima	27+800-29+300	Efeito barreira	Muito significativo

Quadro 9 – Impactes nos Aglomerados Populacionais

Solução / Alternativa	Aglomerado	Localização (km)	Descrição do impacte	Magnitude do Impacte
2A	Parada de Cunhos	3+000	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
2A	Folhadela	4+200-4+700	Efeito barreira	Muito significativo
2B	Folhadela e Vila Nova de Cima	0+200-1+500	Efeito barreira	Muito significativo
3	Padronelo	0+000 – 1+100	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
3	Carneiro e Outeiro	9+700-9+900	Efeito barreira	Muito significativo
3	Granja e Póvoa	12+100-13+300	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
3A	Padronelo	0+000	Efeito barreira	Muito significativo
3A	Gondar	0+700	Redução do sossego e qualidade de vida	Muito significativo
3A	Vilela	2+200	Efeito barreira	Muito significativo
4	Carneiro, Outeiro e Cimo de Vila	9+700-9+900	Efeito barreira	Muito significativo
4	Lenteiro	12+200	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
4	Gavião	17+000	Redução do sossego e qualidade de vida	Pouco significativo
4	Passos	20+100	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
4	Sedielos	21+900	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
4	Ferraria	24+300	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
4	Barreiro (freguesia de Fornelos)	29+600	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo
4A	Ferraria	0+400	Redução do sossego e qualidade de vida	Significativo

Quadro 9 – Impactes nos Aglomerados Populacionais (cont.)

De referir que, ao longo dos traçados, foram identificados vários estabelecimentos de ensino, igrejas e cemitérios, onde estes impactes se farão sentir com maior intensidade. De seguida apresentam-se estas ocorrências sensíveis:

Solução 2

- Escola primária em Crespelos, a menos de 25 metros da plataforma, a Norte do km 1+200;

- Cemitério e igreja em Folhadela, a 150 metros a Sul do km 28+400;
- Escola primária em Vila Nova de Cima, a 25 metros a Este do km 29+200:

Solução 3

- Cemitério em Portela/Padronelo, a 50 metros a Oeste do km 0+500, numa zona atravessada em viaduto:

Alternativa 3A

- Jardim-de-infância em Gondar, a 50 metros a Norte do km 0+700, numa zona atravessada em viaduto;
- Cemitério e igreja em Igreja, a 150 metros a Norte do km 1+100, numa zona atravessada em viaduto.

Solução 4

- Centro de convívio de Ferraria a 70 metros a Oeste do km 24+250.

Alternativa 4A

- Centro de convívio de Ferraria a 70 metros a Oeste do km 0+350.

Na envolvente a estes equipamentos, pela sensibilidade das suas características e pela reduzida distância à via, prevêem-se impactes negativos, muito significativos, que permanecerão durante a fase de exploração, caso não sejam implementadas as medidas de minimização adequadas, como sejam restrição dos trabalhos apenas para o período diurno, instalação de barreiras acústicas, integração paisagística do traçado.

Quanto aos impactes devido aos cortes da rede viária (incomodidade dos utilizadores destas vias), estes incidirão, preferencialmente na EN15, EN101, EN2 e rede municipal atravessada. Refere-se que durante a época da vindima estas vias apresentam-se muito congestionadas, sendo de evitar essa época para a realização dos trabalhos que afectam significativamente estas vias.

Relativamente à criação de novos postos de trabalho e em particular durante a fase de construção será criado um número significativo de postos de trabalho, que terá um impacte significativo na região, principalmente ao nível do trabalho indiferenciado da mão de obra especializada (ex: Manobradores de máquinas) e quadros técnicos médios.

Relativamente à dinamização económica da região, ao nível dos sector secundário e do primário, a construção do IP4 só por si não ser suficiente, tendo que ser integrada numa plano de incentivos mais vasto que se apoiará sem dúvida na existência de uma rede viária adequada.

Relativamente às actividades ligadas ao sector primário, caso se opte pelas soluções que se desenvolvem mais por Sul (soluções 3 e 4), o seu traçado ao longo de uma zona onde a prática vitícola é mais comum poderá induzir indirectamente redução de custos nos transportes, na aquisição de produtos necessários à actividade, e na venda do seu produto final. Refere-se que a rede viária que serve os concelhos de Baião, Mesão Frio, Santa Marta de Penaguião e Peso da Régua apresentam algumas deficiências ao nível do escoamento do tráfego. Esta dinamização incrementada na actividade vitícola considera-se como um impacte positivo.

As soluções 1 e 2 são as que melhor servem o concelho de Vila Real proporcionando menor tempo de percurso. Em relação às soluções 3 e 4 implicam uma maior extensão e tempos de percurso entre Amarante e Vila real mais elevados em relação aos actuais.

II.9 – PAISAGEM

De uma forma geral a área em análise apresenta grande valor paisagístico, exceptuando alguns locais no início do traçado e à chegada a Vila Real.

A área em análise apresenta duas zonas distintas: Uma zona a Norte do actual IP4, onde predomina a paisagem natural da Serra do Marão composta por bosques nas cotas mais baixas e matos de urze giestas nas encostas mais íngremes e a maior altitude. Esta zona é na globalidade menos acessível e encontra-se bem preservada. A outra zona reporta-se mais à zona Sul e Este e é uma paisagem mais intervencionada do ponto vista humana, e reflecte a actuação do Homem como agente modelador do meio que o rodeia, mas de uma forma harmoniosa.

Dado que parte das soluções se desenvolvem na região demarcada do Vinho do Douro e próximas do Alto Douro Vinhateiro, Património Mundial há que fazer uma referência especial a este tipo de paisagem.

A Região Demarcada do Douro (RGD) é a mais antiga região vitícola demarcada e regulamentada do mundo. A primeira regulamentação data de 1756 e foi determinada pelo Marquês de Pombal.

A paisagem Duriense revela uma ocupação ao longo de vários períodos históricos. Desde a pré – história, que o vale do Douro e dos seus afluentes, constituem corredores de povos e culturas, tendo sido os romanos os responsáveis pela introdução da cultura da vinha na região.

A paisagem do Alto Douro é um exemplo singular, único no mundo, da inter-relação do Homem com o meio natural. Trata-se de uma paisagem cultural evolutiva onde o Homem foi o principal agente transformador.

A adaptação ao meio não é só evidenciada pela cultura da vinha, mas também pelas culturas da amendoeira e da oliveira, que constituem um conjunto de elevado valor paisagístico.

A particularidade da paisagem Duriense foi valorizada no estudo de impacte Ambiental.

Da avaliação realizada verifica-se que de uma forma geral o impacte na paisagem é para todas as soluções e alternativas negativo, muito significativo. A comparação de alternativas revestiu-se de grande complexidade, devido à elevada riqueza paisagística, ecológica e etnográfica que caracteriza os vários corredores.

Dos corredores avaliados conclui-se que a solução 1 em toda a sua extensão será a que menos impacte causará na paisagem. Para tal contribui o facto de grande parte do traçado se desenvolver em túnel e de em relação às soluções 3 e 4 apresentar menor extensão e se desenvolver em zonas menos ocupadas.

A solução 2 será o 2 º corredor que menos impactes apresentará. Destaca-se no entanto, o forte impacte que irá provocar na Pousada do Marão, onde o espaço avistado sofrerá uma artificialização muito evidente.

Quanto às alternativas 4 A e 3 A verifica-se que para ambas, são bastante mais lesivas que as soluções que tiveram por base. Em relação aos corredores 3 e 4 verifica-se que produzem impactes negativos significativos numa maior extensão. Sendo que a solução 4 afecta de forma mais evidente a paisagem Duriense.

A minimização dos impactes na paisagem será parcial e será conseguida à custa de um projecto de integração paisagística com recurso a espécies vegetais características da região.

Chama-se a atenção para o facto de ser necessária também a integração paisagística das áreas de depósito dos materiais sobrantes por forma a evitar efeitos colaterais negativos na paisagem.

II.10 – PLANEAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO

Na definição dos vários traçados em análise e numa fase inicial dos trabalhos foram considerados as várias condicionantes existentes, pela a maioria dos impactes foram à partida minimizados, tendo-se na altura procedido aos ajustes possíveis e à eliminação de algumas soluções de traçado.

Para a área em análise foram identificadas as seguintes condicionantes:

- Reserva Agrícola Nacional (RAN) – Foram definidos traçados viáveis, que afectassem o menos possível estas áreas;
- Reserva Ecológica Nacional (REN) - Foram definidos traçados viáveis, que afectassem o menos possível estas áreas;
- Rede Natura 2000 – Todas as soluções e alternativas afectam áreas integradas na Rede Natura 200 à excepção da alternativa 4 A. Sendo que de acordo com o referido para o descritor da ecologia a solução mais penalizante é a solução 1;
- Albufeira do Sordo – Há uma afectação marginal da área de protecção da albufeira, esta situação poderá ser rectificada em fase de projecto de execução, ou poderão ser tomadas medidas de minimização com vista a proteger o recurso (exemplo desviar as águas de drenagem da plataforma para fora da área de protecção);
- Pedreira do Alto do Relvas – Só a alternativa 2 A afecta esta pedreira e implica a sua expropriação parcial.
- Águas do Marão- As soluções foram delineadas de forma a não afectar o aquífero que alimenta as captações das Águas do Marão;
- Servidão do Aeródromo de Vila Real – Não existe incompatibilidade legal com esta infra-estrutura desde que sejam respeitadas as directrizes estrutura veiculadas pelo INAC (Instituto de Nacional de Aviação Civil).

Foi também tido em conta a existência de áreas de regadio tradicionais, parques eólicos. Os traçados em análise tiveram em conta esta realidade e foram ajustados de forma a não afectar os parques eólicos existentes e previstos e afectar a menor área possível de regadios tradicionais.

Quanto aos perímetros urbanos existentes, os traçados foram delineados de forma a evita-los sempre que possível . Nalgumas situações pontuais, não foi possível observar essa restrição sendo que os perímetros afectados são os seguintes: Padronelo (Zona inicial do Estudo), Crespelos – Alternativa 2, Gondar/ Larim - alternativa 3 A, Aveçãozinho - solução 1; Cimo da Vila - solução 3, Ferraria – Solução 4 e Parada de Cunhos para a solução 1, 2, 3 e 4 A afectação de Parada de Cunhos será a mais negativa, pois o traçado passa no meio do perímetro urbano. Esta situação só é possível de evitar com a alternativa 2 A ou com a alternativa 4 A.

Refere-se ainda a afectação da área de protecção do Mosteiro de Gondar, pela solução 1. Esta afectação será evidente na fase de construção sendo minimizada na fase de funcionamento, pois nesse local o traçado desenvolver-se-á num falso túnel, precisamente para a preservação do espaço envolvente deste monumento classificado.

II.11 – PATRIMÓNIO

Os traçados propostos para implantação do IP4, integram áreas com vestígios ocupacionais antigos, datados desde a Pré-história Recente às épocas mais recentes, e que assumem uma importância vital no conhecimento histórico local e regional transmontano. Para caracterização do património foi realizada uma pesquisa documental da área e visitadas as áreas onde se poderão desenvolver os corredores.

Do trabalho realizado forma identificadas várias ocorrências patrimoniais.

Merecem especial atenção aos locais assinalados pelos topónimos Castro nas Soluções 1 e Soluções 2 aos Km 2+500 e 2+000 respectivamente. Destaca-se a existência do Mosteiro de Gondar cujo perímetro de protecção será interceptado pela solução 1. O impacte será negativo significativo em particular durante a fase de construção. A minimização deste impacte é proposta através da realização de um falso túnel que reponha tanto quanto possível as características da zona envolvente, embora estas também já se encontrem alteradas devido à presença do actual IP4.Existem outras ocorrências patrimoniais que poderão ser afectadas pelos traçados, principalmente na fase de construção devido à abertura de acessos e na movimentação de terras. Essas situações poderão se no entanto minimizadas através do acompanhamento arqueológico da obra e através a adopção de medidas de minimização. Não foram identificados impactes negativos que não fossem passíveis de minimização. A afectação mais significativa verifica-se para o referido Mosteiro de Gondar e para a solução 1.
De acordo com o levantamento realizado as soluções 3 e 4 serão as mais vantajosas do ponto vista do património.

II. 12 – RECURSOS HIDRICOS

A área em estudo insere-se integralmente na bacia hidrográfica do rio Douro, afectando – para todas as soluções e alternativas de traçado, os seus efluentes rio Tâmega e o rio Corgo. Em seguida identificam-se as linhas de água mais relevantes para a análise de impactes.

Douro

Tâmega

Ovelha

Goiva, Couchinho,Maranchinho, Beatriz, Fornelos, Galinha, Jogal
Marão, Ramalhoso , Póvoa, Murgido

Teixeira

Seromenha

Águas Santas

Corgo

Sordo

Boucinhas; Azevinheiro

Aguilhão

Tenalha, Bandugem

Tourinha

Paúl

Na área em estudo salienta-se, de entre os usos da água, a albufeira do Sordo, onde se encontra uma captação destinada ao abastecimento urbano. A barragem do Sordo situa-se no rio do mesmo nome nas proximidades da povoação de Arnadelo. Toda a zona da bacia hidrográfica deverá ser considerada zona crítica, sendo esta afectada sobretudo pelas soluções de traçado 1, 2 e 3.
Em termos da qualidade da água não se verificam situações de poluição crónica para nenhuma das linhas de água referidas.
As linhas de água consideradas apresentam características semelhantes. São águas relativamente frias, e neutras. O aumento do oxigénio que se tem verificado resulta, em princípio de uma redução dos níveis de cargas poluentes. Quanto aos metais pesados os níveis são adequados para todos os elementos. Apenas no caso do cobre os níveis registados poderão potencialmente indicar a existência de problemas de qualidade de água em algumas linhas de água.

Durante a fase de construção ocorrerá o arrastamento de solo para as linhas de água, o que provocará a sua degradação em termos qualitativos. Esta situação é evidente durante a fase de construção e durante o primeiro ano de funcionamento, pois os taludes ainda não estarão totalmente cobertos de vegetação, que impede o arrastamento do solo.

O arrastamento de solo afectará sobretudo linhas de água de menor dimensão, mas poderão ser afectadas com algum significado, linhas de água de média dimensão, tais como o rio Marão, rio Sordo e rio Fornelo.

Verifica-se que os impactes serão mais elevados caso se opte pelas solução 3 ou alternativa 3A. A solução 2 apresenta-se numa situação intermédia.

Importa salientar, por fim, que os impactes no transporte de material sólido para as linhas de água podem ser muito minorado caso se apliquem medidas de minimização nos taludes, nomeadamente a aplicação de uma cobertura vegetal de instalação rápida.

Durante a fase de exploração os principais impactes na qualidade da água prendem-se com a lavagem do pavimento pelas águas de precipitação directa e o consequente arraste de contaminantes e metais pesados para o meio hídrico, quer para as linhas de água, quer para o solo.

Importa salientar que, comparativamente a outros projectos, os impactes das descargas das águas superficiais são relativamente pouco importantes. Tal situação deve-se aos níveis de tráfego previstos e à dimensão das linhas de água atravessadas. No entanto, e de forma relativa, procurou-se estabelecer uma hierarquização dos impactes gerados por cada solução nas bacias hidrográficas.

Em termos de águas superficiais as soluções ordenam-se do seguinte modo, ordenadas das mais favoráveis para as mais desfavoráveis:

S1 -> S3 -> S2 -> S4/4A

CAPÍTULO III

ANÁLISE COMPARATIVA DE IMPACTES

Ao longo do presente Estudo de Impacte Ambiental, foram caracterizados e avaliados os potenciais impactes no ambiente provocados pelas várias soluções e alternativas, com base na evolução da situação de referência durante a fase de construção e exploração.

Importa referir, que numa fase preliminar deste estudo foi realizado um levantamento da situação de referência para a identificação dos descritores ambientais potencialmente mais afectados e aos quais deveria ser dada particular atenção, quer no levantamento detalhado da situação de referência, quer no aprofundamento da avaliação dos impactes. Os descritores identificados foram:

- A Geologia
- A Ecologia;
- A Paisagem;
- A Componente Social
- Planeamento e Gestão do Território

Por forma a facilitar a análise global dos impactes expectáveis mais importantes, e de modo a permitir a comparação das várias soluções e alternativas, tendo presente os aspectos preponderantes que foram tidos em conta neste estudo, e que segundo o nosso ponto de vista devem também nortear a decisão dentro do processo de Avaliação de Impacte Ambiental, foi elaborado um quadro síntese dos impactes, Quadro III.1.2.

No referido quadro encontram-se diferenciados a negrito os descritores preponderantes na análise global.

No quadro que se segue apresentam-se novamente as combinações de traçado possíveis.

N.º	Combinações	Extensão * (m)
1	Solução 1	37.737,609
2	Solução 1 + 2B	38.153,146
3	Solução 2	36.381,662
4	Solução 2 + 2B	36.797,199
5	Solução 3	40.003,646
6	Solução 3 + 2B	40.419,183
7	Solução 4	43.492,405
8	Solução 4 + 2B	43.907,942
9	Solução 2 + 2A	36.157,033
10	Solução 2 + 2A + 2B	36.572,570
11	Solução 3 + 2A	39.779,017
12	Solução 3 + 2A + 2B	40.194,554
13	Solução 3 + 3A	39.760,533
14	Solução 3 + 3A + 2B	40.176,070
15	Solução 3 + 3A + 2A	39.535,904
16	Solução 3 + 3A + 2A + 2B	39.951,441
17	Solução 4 + 3A	43.249,292
18	Solução 4 + 3A + 2B	43.664,829

Quadro 10 – Combinações de Traçado Possíveis

N.º	Combinações	Extensão * (m)
20	Solução 4 + 4A + 4B + 2B	43.885,489
21	Solução 4 + 3A + 4A	42.773,870
22	Solução 4 + 3A + 4A + 4B + 2B	43.642,376

Quadro 10 – Combinações de Traçado Possíveis (cont.)

Para uma melhor visualização dos impactes ao longo dos corredores foi elaborada a Carta Síntese de Impactes apresentada no Desenho EIA-RNT-IP4-AM/VR(IP3)-02 .
No quadro síntese foi identificada a combinação de traçado mais favorável e a mais desfavorável. Para alguns descritores não foi possível identificar inequivocamente a melhor e a pior conjugação, pois existem soluções e alternativas com impactes semelhantes. Salienta-se que a designação “de melhor conjugação “ pretende apenas hierarquizar os traçados.

DESCRITOR/PRINCIPAIS IMPACTES E CAUSAS	CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES								
	FASE DE OCORRÊNCIA	SENTIDO/ MAGNITUDE	AMPLITUDE GEOGRÁFICA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	GRAU DE CONFIANÇA	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	EFEITO SINERGÉTICO	COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS
CLIMA • Suspensão de poeiras	Construção	Negativo Pouco Significativo	Local	Sim	Temporário	Certo	Sim	Qualidade do Ar; Sócio-economia; Degradação da Qualidade de Vida; Ecologia	-
GEOLOGIA • Volume de terras excedentes e áreas de depósito temporárias e definitivas muito extensas	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo	Nos vários concelhos	Sim (depósitos provisórios); Não (depósitos definitivos)	Permanente	Certo	Difícil	Paisagem; Ecologia; Recursos Hídricos	Melhor conjugação: Solução 2+2B; Pior situação: Solução 3, a Solução 4 e a alternativa 4A
• Túneis Risco de desabamentos nos emboquilhamentos	Construção	Negativo Muito Significativo	Concelhia/ Local		Temporário	Incerto	Concepção e execução adequadas e monitorização e acompanha-mento	Sócio-economia	Melhor Conjugação - Solução 2 + 2 B menor nº de túneis; seguida Solução 1 , depois a Solução 3 . Pior Solução 4 e 4 A.
• Taludes Zonas de instabilidade e Desmonte com explosivos	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo	Local	Sim	Temporário	Incerto	Concepção e execução adequadas e monitorização e acompanha-mento	Paisagem; Sócio-economia; Recursos Hídricos Ecologia; Ambiente Sonoro	Melhor Solução - Solução 1 ≈ solução 2 Solução 3 intermédia. Solução 2 ≈ alternativa 2B Pior situação: Soluções 4; Alternativa 4A pior que a solução 4
• Recursos geológicos	Construção	Pouco significativo	Local	Não	Permanente	Certo	Sim	-	Expropriação de parte da pedreira da Arbetão numa zona já explorada só para a alternativa 2 A **Melhor conjugação: Solução 2 + 2 B**

Quadro 11 - Quadro Síntese dos Impactes

DESCRITOR/PRINCIPAIS IMPACTES E CAUSAS	CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES								
	FASE DE OCORRÊNCIA	SENTIDO/ MAGNITUDE	AMPLITUDE GEOGRÁFICA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	GRAU DE CONFIANÇA	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	EFEITO SINERGÉTICO	COMPARAÇÃO DAS SOLUÇÕES / ALTERNATIVAS
SOLOS									Solução 2 melhor que a solução 1
• Ocupação de solos pela via/nós/restabelecimentos e áreas de serviço	Construção/ Exploração	Negativo Pouco Significativo	Local	Não	Permanente	Certo	Não	Ecologia; Sócio-economia (expropriações)	Solução 3 melhor que a alternativa 3A. Solução 4 e alternativa 4A afectam áreas de vinha.
• Afectação de solos com aptidão agrícola	Construção/ Exploração	Negativo Pouco Significativo	Local	Não	Permanente	Certo	Não	Ecologia; Sócio-economia	Alternativa 4A pior que a solução 4. O pior traçado corresponde à solução 1 **Melhor conjugação: Solução 2 +2B**
AMBIENTE SONORO									
• Movimentação de máquinas	Construção	Negativo Muito Significativo	Local	Sim	Temporário	Certo	Sim, parcialmente	Ecologia; Socio-economia	**Melhor Conjugação: Solução 3 +3 A+ 2 A**
• Movimentação de terras/desmonte a fogo									
• Aumento dos níveis de ruído gerados pela circulação de tráfego	Exploração	Negativo Muito Significativo nos troços ocupados	Local	Reversível	Permanente	Certo	Sim	Sócio-economia	
ECOLOGIA									
• Movimentação de terras • Desmatação • Estaleiros	Construção	Negativo Muito Significativo,	Local e Interconcelhio	Irreversível, para espécies sensíveis	Permanente	Certo	Difícil	-	Solução 1 mais impactante
• Circulação de veículos • Aumento de ruído	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo,	Local		Permanente	Centro	Parcial		Soluções 2 e 3 equivalentes, mas com elevados impactes. Alternativa 3A melhor que a solução 3.
• Aumento de risco de incêndio	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo,	Local			Incerto	Sim		Solução 4 é a que apresenta menor valor ecológico Alternativa 4A pior que a solução 4.
• Aumento de acessibilidade à área	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo,	Concelhio						Todas as alternativas têm impactes muito significativos. **Melhor conjugação: Solução 4 + 3A**
• Destruição de habitats	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo	Nacional/ Regional	Irreversível	Permanente	Certo	Difícil	-	

Quadro 11 - Quadro Síntese dos Impactes (cont.)

DESCRITOR/PRINCIPAIS IMPACTES E CAUSAS	CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES								
	FASE DE OCORRÊNCIA	SENTIDO/ MAGNITUDE	AMPLITUDE GEOGRÁFICA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	GRAU DE CONFIANÇA	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	EFEITO SINERGÉTICO	COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS
QUALIDADE DO AR									
• Movimentação de terras – aumento de poeiras	Construção	Negativo Pouco Significativo	Local	Sim	Temporário	Certo	Sim	Ecologia; Sócio-economia	
• Pavimentação	Construção	Pouco Significativo	Local	Sim	Temporário	Certo	Sim	Ecologia; Sócio-economia	
• Centrais de asfalto e betuminosas	Construção	Pouco Significativo	Local	Sim	Temporário	Certo	Sim	Ecologia; Sócio-economia	
• Exploração		Não Significativo	-	-	-	-	-	-	
COMPONENTE SOCIAL									
• Melhoria das condições de segurança. Diminuição do número de acidentes	Exploração	Positivo Muito Significativo	Regional/ Concelhio	Não	Permanente	Certo	-	-	As Soluções 3 e 4 e as alternativas 3A e 4A beneficiarão em particular os concelhos de Baião, Mesão Frio, Peso da Régua, Santa Marta e utilizadores da EN101. A solução 2 é a que se aproxima mais do objectivo pré-definido e proporciona uma maior redução nos tempos de percurso actuais pelo IP4. Segue-se a solução 1. As soluções 3 e 4 são as que se afastam mais de objectivo pré-definido, porque aumenta a distância de percurso até Vila Real. Beneficiam os concelhos de Baião, Mesão Frio, Peso da Régua e Santa Marta de Penaguião, que deverão ser servidos pelo IC26 e não pelo IP4. Ao nível dos impactes locais e mais concretamente em termos da degradação da qualidade de vida a identificação da melhor conjugação de traçado não é clara, pois todos os traçados apresentam impactes significativos ao nível das localidades. As conjugações menos extensas implicam em principio um menor nº de expropriados. Com as devidas reservas perspectiva-se **como conjugação mais vantajosa a solução 2 +2A.**
• Diminuição dos tempos de percurso	Exploração	Positivo a nulo (consoante a solução)	Regional/ Concelhio	Não	Permanente	Certo	-	-	
• Actividade vitivinícola	Exploração	Positivo, em particular para as soluções 3 e 4	Regional/ Concelhio	Não	Permanente	Certo	-	-	
• Oferta de emprego	Exploração	Positivo Muito Significativo	Regional/ Concelhio	Não	Permanente	Certo	-	-	
• Afectação das parcelas	Construção/ Exploração	Negativo Pouco Significativo	Concelhio	Não	Permanente	Certo	-	-	
• Degradação da qualidade de vida	Construção/ Exploração, para habitações mais próximas	Negativo (Parada de Cunhos, Gondar)	Local	Não	Permanente	Certo	Sim	-	
• Perturbação da rede viária	Construção	Negativo Muito Significativo	Concelhio	Sim	Temporário	Certo	Difícil	-	

Quadro 11 - Quadro Síntese dos Impactes

DESCRITOR/PRINCIPAIS IMPACTES E CAUSAS	CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES								
	FASE DE OCORRÊNCIA	SENTIDO/ MAGNITUDE	AMPLITUDE GEOGRÁFICA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	GRAU DE CONFIANÇA	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	EFEITO SINERGÉTICO	COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS
PAISAGEM									
• Movimentação de Terras	Construção	Negativo Muito Significativo	Local	Sim/Não	Temporário/ Permanente	Certo	Sim	Ecologia; Uso do Solo; Sócio-economia	Solução 1 com menor impacte, seguida da solução 2, mas grandes impactes no Vale do Marão (Pousada de Portugal).
• Estaleiros	Construção	Negativo Significativo							A solução 3 é intermédia.
• Corte na paisagem, alteração do valor cénico	Exploração	Negativo Muito Significativo	Local/ Concelhio	Não	Permanente	Certo	Sim	Ecologia; Sócio-economia	Solução 4 e alternativa 4A, são as piores alternativas em relação à vertente da paisagem. **Melhor conjugação : Solução 1 + 2 A.**
PLANEAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO									
➢ *CONDIONANTES*									
• RAN	Construção/ Exploração	Negativo Pouco Significativo	Local	Não	Permanente	Certo	Difícil	Ecologia; Paisagem; Sócio-economia	Solução 1 menos impactante, seguida da solução 3, depois a solução 2 e finalmente a pior, que será a solução 4, sendo a alternativa 4A pior que a solução 4.
• REN (erosão)	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo	Local	Não	Permanente	Certo	Difícil	Ecologia; Paisagem; Sócio-economia	
• Rede NATURA 2000	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo	Local; Concelhio; Regional	Não	Permanente	Certo	Difícil	Ecologia; Solos; Paisagem	As soluções 1 e 2 apresentam forte impacte. A solução 3 é intermédia. A solução 4 e a alternativa 4A são as mais vantajosas.
• Albufeira do Sordo	Construção	Negativo Significativo	Local; Concelhio	Sim	Temporário	Incerto	Sim		Todas as soluções excepto a alternativa 4 A interceptam este perímetro numa zona marginal e a jusante do escoamento (em viaduto ou túnel)
• Áreas de regadio tradicional	Construção/ Exploração	Negativo Significativo	-	Não	Permanente	Certo	Difícil	Ecologia; Sócio-economia; Paisagem	
• Região Demarcada do Douro	Construção/ Exploração	Negativo Pouco Significativo	Local	-	-	-	-	-	A solução 3 é a mais favorável.

Quadro11 - Quadro Síntese dos Impactes

DESCRITOR/PRINCIPAIS IMPACTES E CAUSAS	CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES								
	FASE DE OCORRÊNCIA	SENTIDO/ MAGNITUDE	AMPLITUDE GEOGRÁFICA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	GRAU DE CONFIANÇA	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	EFEITO SINERGÉTICO	COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS
➢ *ORDENAMENTO*									
• PROZED	Construção/ Exploração	Negativo	Concelhio	Não	Permanente	Certo	Difícil	REN	A solução 1 revela-se muito impactante em Padronelo Aveçãozinho e Parada de Cunhos e junto a Folhadela A solução 2 em Padronelo/Gondar e Parada de Cunhos junto a Folhadela A alternativa 2A é preferível à solução 2. A solução 2 é preferível à alternativa 2B. À semelhança da componente social, não é clara a distinção de impactes entre os vários traçados. Com as devidas reservas perspectiva-se que a <u>conjugação mais favorável seja</u>: **solução 2+ 2 A**
• Áreas urbanas	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo	Local	Não	Temporário/ Permanente	Certo	Difícil	Sócio-economia; Ambiente Sonoro	
PATRIMÓNIO	Construção/ Exploração	Negativo consoante solução escolhida	Local	-	-	-	-	-	As soluções 3 e 4 são as mais vantajosas. A solução 1 afecta o perímetro de protecção do Mosteiro de Gondar, em particular na fase de construção. O traçado desenvolve-se em falso túnel. Na fase de exploração a envolvente será reposta. <u>Pior conjugação solução 1 + 2B</u>
OCUPAÇÃO DOS SOLOS									
• Áreas agrícolas	Construção/ Exploração	Negativo Significativo	Local/ Concelhio	Não	Temporário/ Permanente	Certo	Difícil	Ecologia; Solos; Sócio-Economia; RAN; Paisagem	**A melhor conjugação : Solução 2 + 2 A**
• Áreas Florestais climácicas	Construção/ Exploração	Negativo Significativo	Local/ Concelhio	Não	Temporário/ Permanente	Certo	-	Ecologia; Solos; REN; Paisagem	
• Áreas Urbanas	Construção/ Exploração	Negativo Significativo	Local/ Concelhio	Não	Temporário/ Permanente	Certo	-	Sócioeconomia; Ambiente Sonoro	
• Áreas degradadas	Construção/ Exploração	Não Significativo	-	-	-	-			

Quadro 11 - Quadro Síntese dos Impactes (cont.)

DESCRITOR DOS PRINCIPAIS IMPACTES E CAUSAS	CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES								
	FASE DE OCORRÊNCIA	SENTIDO/ MAGNITUDE	AMPLITUDE GEOGRÁFICA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	GRAU DE CONFIANÇA	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	EFEITO SINERGÉTICO	COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS
RECURSOS HÍDRICOS									
• Erosão hídrica	Construção	Negativo Significativo	Interconcelhio	-	-	Certo	Parcialmente minimizável	Ecologia	As soluções mais desfavoráveis são: 3A > 3 > 4 4A > 2A 2 ≈ 2B > S1 A solução 1 é a melhor
	Exploração	Negativo Pouco Significativo	Interconcelhio	-	-	Certo	Parcialmente minimizável	Ecologia	
• Contaminação do meio hídrico	Construção	Negativo Significativo	Interconcelhio	-	-	Incerto	Minimizável	Ecologia/Solos	Equivalentes
• Qualidade das águas de escorrência	Exploração	Negativo	Interconcelhio	-	-	-	-	Solos/Ecologia	As soluções mais desfavoráveis são: 4A > S4 > S2 > S3 > S1 <u>Pior conjugação solução 4 + 2B</u> **<u>Melhor conjugação : solução 1</u>**

11 - Quadro Síntese dos Impactes (cont.)

A partir da avaliação dos impactes e da análise do quadro anterior verifica-se que todas as soluções e alternativas apresentam impactes muito significativos na maioria das vertentes ambientais abordadas, confirmando-se a preponderância dos descritores ambientais, tidos como mais críticos nas fases antecedentes.
O quadro que se segue permite para cada descritor identificar rapidamente qual a melhor e a pior conjugação de traçado

DESCRITOR	CONJUGAÇÃO MAIS DESFAVORÁVEL	MELHOR CONJUGAÇÃO
GEOLOGIA	**SOL 4 + 4 A**	**SOL 2 + 2B**
SOLOS	**SOL 1**	**SOL 2 + 2B**
AMBIENTE SONORO	**-**	**SOL 3 + 3A + 2A**
ECOLOGIA	**SOL 1**	**SOL 4 + 4 A**
COMPONENTE SOCIAL	**-**	**SOL 2+2 A**
PAISAGEM	**SOL 4 + 4 A**	**SOL 1+2 A**
PLANEAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO	**-**	**SOL 2+2 A**
PATRIMÓNIO	**SOL 1 + 2 B**	**-**
OCUPAÇÃO DOS SOLOS		**SOL 2+2 A**
RECURSOS HIDRÍCOS	**SOL 4 + 2B**	**SOL 1**

Quadro 12 - Identificação da Pior e Melhor Conjugação de Traçados

Quanto às alternativas estudadas verifica-se que a alternativa 2 A corresponde a uma situação global mais vantajosa. Para a alternativa 2 B, se tivermos em atenção que corresponde a uma alternativa à solução 1, 2, 3 e 4 na zona final de estudo, e que também é incorporada para dois descritores na conjugação mais desvantajosa, concluímos que esta alternativa 2 B não apresenta na globalidade dos descritores analisados vantagens evidentes.
A Alternativa 3 A em relação à solução 3 e 4 apresenta algumas vantagens já identificadas no quadro VII.2, mas que não permitem uma minimização significativa dos impactes gerados no troço correspondente pelas soluções 3 e 4.
A Alternativa 4 A é na globalidade menos vantajosa que a solução 4 no troço correspondente.
Em seguida relembram-se os principais impactes observados para os descritores tidos como determinantes e que na nossa opinião deve estar subjacentes à escolha do traçado a desenvolver numa fase posterior.
Relativamente à vertente da Ecologia refere-se que a avaliação apresentada se baseou em várias saídas de campo em períodos diferenciados do ano e no tratamento exaustivo da informação recolhida, bem como, consultas a técnicos do ICN e em elementos fornecidos por este organismo, que constituíram uma mais valia e permitiram a confirmação e afinação do trabalho realizado. Desta forma a apreciação apresentada considera-se bastante consistente.
Pode afirmar-se com segurança que das soluções analisadas, a solução 1 será a que apresentará mais impactes negativos muito significativos, onde se destaca a afectação do lobo Ibérico e do corço sua apresa natural
A segunda solução mais impactante ao nível desta espécies será a solução 2, que embora se afaste mais da área de ocorrência de lobo , afecta significativamente áreas de ocorrência de corço, presa natural do lobo, e da qual este último depende. Esta solução afecta também habitats de outras espécies igualmente sensíveis, em particular da avifauna, com destaque para a águia real.
As soluções 3 e 4 e respectivas alternativas, apresentam também impactes muito importantes ao nível de habitats e espécies, mas manifestamente inferiores aos da solução 1 e 2. A solução 4 será “melhor” para a salvaguarda dos valores ecológicos.

Importa referir que a minimização dos impactes nesta vertente não permite a sua eliminação total, sendo os efeitos residuais, ainda muito negativos e significativos.

Dada a extensão da área em estudo, a paisagem da envolvente aos traçados não é homogénea entre as soluções e ao longo da sua extensão. A avaliação centrou-se na qualidade cénica da paisagem e na sua acessibilidade, tendo-se concluído com base nos critérios predefinidos, que as soluções 3 , 4 e alternativa 4 A seriam na globalidade do traçado as que mas impactes apresentariam, com particular incidência para a alternativa 4 A . A solução 2 apresenta-se como alternativa intermédia, havendo que salientar, o forte impacte na paisagem, que se verificará no vale do Marão e cuja minimização é apenas parcial.

A solução 1 por se desenvolver em locais com menor acessibilidade e apresentar uma grande extensão em túnel será do ponto de vista da paisagem a menos impactante, embora os impactes verificados sejam em alguns troços significativos.

Quanto à vertente social, o novo IP4 terá impactes negativos locais para todas a soluções analisadas, e que decorrem da proximidade dos traçados a aglomerados urbanos em alguns troços. Destacando-se a zona inicial logo após o alargamento, para todas as soluções em análise, em particular para as soluções 2 e 3 e alternativa 3 A . Na zona de Parada de Cunhos haverá também um forte impacte social, que será minorado pela alternativa 2 A e no troço final, na envolvente a Vila Real, mais concretamente entre o vale do Corgo e o IP3 (zona do aeródromo e universidade). A alternativa 2B não permite a atenuação deste efeitos, sendo mais vantajosa a solução 2.

No que se refere ao cumprimento do objectivo do novo IP4, as soluções 1 e 2 são as que mais as consentâneas com o mesmo, com ligeira vantagem para a solução 2.

A solução 3 e solução 4 são as que melhor servem os concelhos mais a Sul, Baião, Mesão Frio, Peso a Régua e Santa Marta de Penaguião, permitindo resolver os problemas de circulação na EN 101.

Na vertente da geologia constatou-se não ocorrerem impactes nos recursos geológicos e que as situações de maior impacte, se devem essencialmente aos risco que advém da possível instabilidade dos materiais nos taludes de grande altura e em particular durante a fase de construção. Estes efeitos / riscos são importantes, porque podem importar a perda de vidas e bens. Nesta perspectiva as soluções que apresentarão maior risco, são as soluções 3 e 4 e em particular a combinação solução 4 + alternativa 4 A . As soluções 2 e 1 apresentam-se mais vantajosas nesta perspectiva.

No que se reporta ao depósito definitivo dos materiais sobrantes, e que é um dos aspectos que poderá conduzir a impactes importantes em várias vertentes ambientais, e que são significativos para todas as soluções, a solução que apresenta menores impactes é a solução 2 visto importar menores volumes, seguida da solução 1 e depois a solução 3. A solução 4 e combinação solução 4 + alternativa 4 A são as que conduzirão à necessidade de maiores áreas de depósito.

Nas considerações apresentadas nos parágrafos anteriores são enfatizados os efeitos negativos do projecto em análise, mas a avaliação global terá que ter em conta a necessidade premente desta nova via, para a contribuição da resolução dos problemas segurança da circulação rodoviário e para o desenvolvimento da região, aspectos estes já explicitados no capítulo referente à justificação e necessidade do projecto.

A solução 3 é um traçado intermédio, mas que não permite atenuar de forma significativa nenhum dos impactes mais significativos identificados quer para as soluções 1, 2 , quer para a solução 4 .

Em termos globais verifica-se que a solução 1 e combinação 4 + 4 A são as que se apresentam mais vezes como pior traçado. Quanto ao traçado mais favorável é a combinação da solução 2 + 2A , que se apresenta mais recorrente.

ecoserviços
gestão de sistemas ecológicos, lda

intecsa

IEP
Instituto das Estradas de Portugal

PEÇAS DESENHADAS

CAPÍTULO VIII
ANÁLISE COMPARATIVA DE IMPACTES E CONCLUSÕES

Ao longo do presente Estudo de Impacte Ambiental, foram caracterizados e avaliados os potenciais impactes no ambiente provocados pelas várias soluções e alternativas, com base na evolução da situação de referência durante a fase de construção e exploração.

Importa referir, que numa fase preliminar deste estudo foi realizado um levantamento da situação de referência para a identificação dos descritores ambientais potencialmente mais afectados e aos quais deveria ser dada particular atenção, quer no levantamento detalhado da situação de referência, quer no aprofundamento da avaliação dos impactes. Os descritores identificados foram:

- A Geologia;
- A Ecologia;
- A Paisagem;
- A Componente Social;
- Planeamento e Gestão do Território.

Por forma a facilitar a análise global dos impactes expectáveis mais importantes, e de modo a permitir a comparação das várias soluções e alternativas, tendo presente os aspectos preponderantes que foram tidos em conta neste estudo, e que segundo o nosso ponto de vista devem também nortear a decisão dentro do processo de Avaliação de Impacte Ambiental, foi elaborado um quadro síntese dos impactes, Quadro VIII.1.2.

No referido quadro encontram-se diferenciados a negrito os descritores preponderantes na análise global.

No quadro que se segue apresentam-se novamente as combinações de traçado possíveis.

N.º	Combinações	Extensão * (m)
1	Solução 1	37.737,609
2	Solução 1 + 2B	38.153,146
3	Solução 2	36.381,662
4	Solução 2 + 2B	36.797,199
5	Solução 3	40.003,646
6	Solução 3 + 2B	40.419,183
7	Solução 4	43.492,405
8	Solução 4 + 2B	43.907,942
9	Solução 2 + 2A	36.157,033
10	Solução 2 + 2A + 2B	36.572,570
11	Solução 3 + 2A	39.779,017
12	Solução 3 + 2A + 2B	40.194,554
13	Solução 3 + 3A	39.760,533
14	Solução 3 + 3A + 2B	40.176,070
15	Solução 3 + 3A + 2A	39.535,904
16	Solução 3 + 3A + 2A + 2B	39.951,441
17	Solução 4 + 3A	43.249,292
18	Solução 4 + 3A + 2B	43.664,829
19	Solução 4 + 4A	43.016,983
20	Solução 4 + 4A + 4B + 2B	43.885,489
21	Solução 4 + 3A + 4A	42.773,870
22	Solução 4 + 3A + 4A + 4B + 2B	43.642,376

Quadro VIII.1 – Combinações de Traçado Possíveis

Para uma melhor visualização dos impactes ao longo dos corredores foi elaborada a Carta Síntese de Impactes apresentada no Desenho EIA-RB-IP4-AM/VR(IP3)-18.

No quadro síntese foi identificada a combinação de traçado mais favorável e a mais desfavorável. Para alguns descritores não foi possível identificar inequivocamente a melhor e a pior conjugação, pois existem soluções e alternativas com impactes semelhantes. Salienta-se que a designação “de melhor conjugação “ pretende apenas hierarquizar os traçados.

DESCRITOR/PRINCIPAIS IMPACTES E CAUSAS	CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES								
	FASE DE OCORRÊNCIA	SENTIDO/ MAGNITUDE	AMPLITUDE GEOGRÁFICA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	GRAU DE CONFIANÇA	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	EFEITO SINERGÉTICO	COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS
CLIMA • Suspensão de poeiras	Construção	Negativo Pouco Significativo	Local	Sim	Temporário	Certo	Sim	Qualidade do Ar; Sócio-economia; Degradação da Qualidade de Vida; Ecologia	-
GEOLOGIA • Volume de terras excedentes e áreas de depósito temporárias e definitivas muito extensas	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo	No vários concelhos	Sim (depósitos provisórios); Não (depósitos definitivos)	Permanente	Certo	Difícil	Paisagem; Ecologia; Recursos Hídricos	Melhor conjugação: Solução 2+2B; Pior situação: Solução 3, a Solução 4 e a alternativa 4A
• Túneis Risco de desabamentos nos emboquilhamentos	Construção	Negativo Muito Significativo	Concelhia/ Local		Temporário	Incerto	Concepção e execução adequadas e monitorização e acompanha-mento	Sócio-economia	Melhor Conjugação - Solução 2 + 2 B menor nº de túneis; seguida Solução 1 , depois a Solução 3 . Pior Solução 4 e 4 A.
• Taludes Zonas de instabilidade e Desmonte com explosivos	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo	Local	Sim	Temporário	Incerto	Concepção e execução adequadas e monitorização e acompanha-mento	Paisagem; Sócio-economia; Recursos Hídricos Ecologia; Ambiente Sonoro	Melhor Solução - Solução 1 ≈ solução 2 Solução 3 intermédia. Solução 2 ≈ alternativa 2B Pior situação: Soluções 4; Alternativa 4A pior que a solução 4
• Recursos geológicos	Construção	Pouco significativo	Local	Não	Permanente	Certo	Sim	-	Expropriação de parte da pedreira da Arbetão numa zona já explorada só para a alternativa 2 A **Melhor conjugação: Solução 2 + 2 B**

Quadro VIII.1.2 - Quadro Síntese dos Impactes

DESCRITOR/PRINCIPAIS IMPACTES E CAUSAS	CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES								
	FASE DE OCORRÊNCIA	SENTIDO/ MAGNITUDE	AMPLITUDE GEOGRÁFICA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	GRAU DE CONFIANÇA	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	EFEITO SINERGÉTICO	COMPARAÇÃO DAS SOLUÇÕES / ALTERNATIVAS
SOLOS									Solução 2 melhor que a solução 1
• Ocupação de solos pela via/nós/restabelecimentos e áreas de serviço	Construção/ Exploração	Negativo Pouco Significativo	Local	Não	Permanente	Certo	Não	Ecologia; Sócio-economia (expropriações)	Solução 3 melhor que a alternativa 3A. Solução 4 e alternativa 4A afectam áreas de vinha.
• Afectação de solos com aptidão agrícola	Construção/ Exploração	Negativo Pouco Significativo	Local	Não	Permanente	Certo	Não	Ecologia; Sócio-economia	Alternativa 4A pior que a solução 4. O pior traçado corresponde à solução 1 **Melhor conjugação: Solução 2 +2B**
AMBIENTE SONORO									
• Movimentação de máquinas	Construção	Negativo Muito Significativo	Local	Sim	Temporário	Certo	Sim, parcialmente	Ecologia; Socio-economia	**Melhor Conjugação: Solução 3 +3 A+ 2 A**
• Movimentação de terras/desmonte a fogo									
• Aumento dos níveis de ruído gerados pela circulação de tráfego	Exploração	Negativo Muito Significativo nos troços ocupados	Local	Reversível	Permanente	Certo	Sim	Sócio-economia	
ECOLOGIA									
• Movimentação de terras • Desmatação • Estaleiros	Construção	Negativo Muito Significativo,	Local e Interconcelhio	Irreversível, para espécies sensíveis	Permanente	Certo	Difícil	-	Solução 1 mais impactante
• Circulação de veículos • Aumento de ruído	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo,	Local		Permanente	Centro	Parcial		Soluções 2 e 3 equivalentes, mas com elevados impactes. Alternativa 3A melhor que a solução 3.
• Aumento de risco de incêndio	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo,	Local			Incerto	Sim		Solução 4 é a que apresenta menor valor ecológico Alternativa 4A pior que a solução 4.
• Aumento de acessibilidade à área	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo,	Concelhio						Todas as alternativas têm impactes muito significativos. **Melhor conjugação: Solução 4 + 3A**
• Destruição de habitats	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo	Nacional/ Regional	Irreversível	Permanente	Certo	Difícil	-	

Quadro VIII.1.2 - Quadro Síntese dos Impactes (cont.)

DESCRITOR/PRINCIPAIS IMPACTES E CAUSAS	CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES								
	FASE DE OCORRÊNCIA	SENTIDO/ MAGNITUDE	AMPLITUDE GEOGRÁFICA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	GRAU DE CONFIANÇA	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	EFEITO SINERGÉTICO	COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS
QUALIDADE DO AR									
• Movimentação de terras – aumento de poeiras	Construção	Negativo Pouco Significativo	Local	Sim	Temporário	Certo	Sim	Ecologia; Sócio-economia	
• Pavimentação	Construção	Pouco Significativo	Local	Sim	Temporário	Certo	Sim	Ecologia; Sócio-economia	
• Centrais de asfalto e betuminosas	Construção	Pouco Significativo	Local	Sim	Temporário	Certo	Sim	Ecologia; Sócio-economia	
• Exploração		Não Significativo	-	-	-	-	-	-	
COMPONENTE SOCIAL									
• Melhoria das condições de segurança. Diminuição do número de acidentes	Exploração	Positivo Muito Significativo	Regional/ Concelhio	Não	Permanente	Certo	-	-	As Soluções 3 e 4 e as alternativas 3A e 4A beneficiarão em particular os concelhos de Baião, Mesão Frio, Peso da Régua, Santa Marta e utilizadores da EN101. A solução 2 é a que se aproxima mais do objectivo pré-definido e proporciona uma maior redução nos tempos de percurso actuais pelo IP4. Segue-se a solução 1. As soluções 3 e 4 são as que se afastam mais de objectivo pré-definido, porque aumenta a distância de percurso até Vila Real. Beneficiam os concelhos de Baião, Mesão Frio, Peso da Régua e Santa Marta de Penaguião, que deverão ser servidos pelo IC26 e não pelo IP4. Ao nível dos impactes locais e mais concretamente em termos da degradação da qualidade de vida a identificação da melhor conjugação de traçado não é clara, pois todos os traçados apresentam impactes significativos ao nível das localidades. As conjugações menos extensas implicam em principio um menor nº de expropriados. Com as devidas reservas perspectiva-se **como conjugação mais vantajosa a solução 2 +2A.**
• Diminuição dos tempos de percurso	Exploração	Positivo a nulo (consoante a solução)	Regional/ Concelhio	Não	Permanente	Certo	-	-	
• Actividade vitivinícola	Exploração	Positivo, em particular para as soluções 3 e 4	Regional/ Concelhio	Não	Permanente	Certo	-	-	
• Oferta de emprego	Exploração	Positivo Muito Significativo	Regional/ Concelhio	Não	Permanente	Certo	-	-	
• Afectação das parcelas	Construção/ Exploração	Negativo Pouco Significativo	Concelhio	Não	Permanente	Certo	-	-	
• Degradação da qualidade de vida	Construção/ Exploração, para habitações mais próximas	Negativo (Parada de Cunhos, Gondar)	Local	Não	Permanente	Certo	Sim	-	
• Perturbação da rede viária	Construção	Negativo Muito Significativo	Concelhio	Sim	Temporário	Certo	Difícil	-	

Quadro VIII.1.2 - Quadro Síntese dos Impactes

DESCRITOR/PRINCIPAIS IMPACTES E CAUSAS	CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES								
	FASE DE OCORRÊNCIA	SENTIDO/ MAGNITUDE	AMPLITUDE GEOGRÁFICA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	GRAU DE CONFIANÇA	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	EFEITO SINERGÉTICO	COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS
PAISAGEM									
• Movimentação de Terras	Construção	Negativo Muito Significativo	Local	Sim/Não	Temporário/ Permanente	Certo	Sim	Ecologia; Uso do Solo; Sócio-economia	Solução 1 com menor impacte, seguida da solução 2, mas grandes impactes no Vale do Marão (Pousada de Portugal).
• Estaleiros	Construção	Negativo Significativo							A solução 3 é intermédia.
• Corte na paisagem, alteração do valor cénico	Exploração	Negativo Muito Significativo	Local/ Concelhio	Não	Permanente	Certo	Sim	Ecologia; Sócio-economia	Solução 4 e alternativa 4A, são as piores alternativas em relação à vertente da paisagem. **Melhor conjugação : Solução 1 + 2 A.**
PLANEAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO									
➢ *CONDIONANTES*									
• RAN	Construção/ Exploração	Negativo Pouco Significativo	Local	Não	Permanente	Certo	Difícil	Ecologia; Paisagem; Sócio-economia	Solução 1 menos impactante, seguida da solução 3, depois a solução 2 e finalmente a pior, que será a solução 4, sendo a alternativa 4A pior que a solução 4.
• REN (erosão)	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo	Local	Não	Permanente	Certo	Difícil	Ecologia; Paisagem; Sócio-economia	
• Rede NATURA 2000	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo	Local; Concelhio; Regional	Não	Permanente	Certo	Difícil	Ecologia; Solos; Paisagem	As soluções 1 e 2 apresentam forte impacte. A solução 3 é intermédia. A solução 4 e a alternativa 4A são as mais vantajosas.
• Albufeira do Sordo	Construção	Negativo Significativo	Local; Concelhio	Sim	Temporário	Incerto	Sim		Todas as soluções excepto a alternativa 4 A interceptam este perímetro numa zona marginal e a jusante do escoamento (em viaduto ou túnel)
• Áreas de regadio tradicional	Construção/ Exploração	Negativo Significativo	-	Não	Permanente	Certo	Difícil	Ecologia; Sócio-economia; Paisagem	
• Região Demarcada do Douro	Construção/ Exploração	Negativo Pouco Significativo	Local	-	-	-	-	-	A solução 3 é a mais favorável.

Quadro VIII.1.2 - Quadro Síntese dos Impactes

DESCRITOR/PRINCIPAIS IMPACTES E CAUSAS	CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES								
	FASE DE OCORRÊNCIA	SENTIDO/ MAGNITUDE	AMPLITUDE GEOGRÁFICA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	GRAU DE CONFIANÇA	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	EFEITO SINERGÉTICO	COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS
➢ *ORDENAMENTO*									
• PROZED	Construção/ Exploração	Negativo	Concelhio	Não	Permanente	Certo	Difícil	REN	A solução 1 revela-se muito impactante em Padronelo Aveçãozinho e Parada de Cunhos e junto a Folhadela A solução 2 em Padronelo/Gondar e Parada de Cunhos junto a Folhadela A alternativa 2A é preferível à solução 2. A solução 2 é preferível à alternativa 2B. À semelhança da componente social, não é clara a distinção de impactes entre os vários traçados. Com as devidas reservas perspectiva-se que a <u>conjugação mais favorável seja</u>: **solução 2+ 2 A**
• Áreas urbanas	Construção/ Exploração	Negativo Muito Significativo	Local	Não	Temporário/ Permanente	Certo	Difícil	Sócio-economia; Ambiente Sonoro	
PATRIMÓNIO	Construção/ Exploração	Negativo consoante solução escolhida	Local	-	-	-	-	-	As soluções 3 e 4 são as mais vantajosas. A solução 1 afecta o perímetro de protecção do Mosteiro de Gondar, em particular na fase de construção. O traçado desenvolve-se em falso túnel. Na fase de exploração a envolvente será reposta. <u>Pior conjugação solução 1 + 2B</u>
OCUPAÇÃO DOS SOLOS									
• Áreas agrícolas	Construção/ Exploração	Negativo Significativo	Local/ Concelhio	Não	Temporário/ Permanente	Certo	Difícil	Ecologia; Solos; Sócio-Economia; RAN; Paisagem	**A melhor conjugação : Solução 2 + 2 A**
• Áreas Florestais climácicas	Construção/ Exploração	Negativo Significativo	Local/ Concelhio	Não	Temporário/ Permanente	Certo	-	Ecologia; Solos; REN; Paisagem	
• Áreas Urbanas	Construção/ Exploração	Negativo Significativo	Local/ Concelhio	Não	Temporário/ Permanente	Certo	-	Sócioeconomia; Ambiente Sonoro	
• Áreas degradadas	Construção/ Exploração	Não Significativo	-	-	-	-			

Quadro VIII.1.2 - Quadro Síntese dos Impactes (cont.)

DESCRITOR DOS PRINCIPAIS IMPACTES E CAUSAS	CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES								
	FASE DE OCORRÊNCIA	SENTIDO/ MAGNITUDE	AMPLITUDE GEOGRÁFICA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	GRAU DE CONFIANÇA	POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	EFEITO SINERGÉTICO	COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS
RECURSOS HÍDRICOS									
• Erosão hídrica	Construção	Negativo Significativo	Interconcelhio	-	-	Certo	Parcialmente minimizável	Ecologia	As soluções mais desfavoráveis são: 3A > 3 > 4 4A > 2A 2 ≈ 2B > S1 A solução 1 é a melhor
	Exploração	Negativo Pouco Significativo	Interconcelhio	-	-	Certo	Parcialmente minimizável	Ecologia	
• Contaminação do meio hídrico	Construção	Negativo Significativo	Interconcelhio	-	-	Incerto	Minimizável	Ecologia/Solos	Equivalentes
• Qualidade das águas de escorrência	Exploração	Negativo	Interconcelhio	-	-	-	-	Solos/Ecologia	As soluções mais desfavoráveis são: 4A > S4 > S2 > S3 > S1 <u>Pior conjugação solução 4 + 2B</u> **<u>Melhor conjugação : solução 1</u>**

Quadro VIII.1.2 - Quadro Síntese dos Impactes (cont.)

A partir da avaliação dos impactes e da análise do quadro anterior verifica-se que todas as soluções e alternativas apresentam impactes muito significativos na maioria das vertentes ambientais abordadas, confirmando-se a preponderância dos descritores ambientais, tidos como mais críticos nas fases antecedentes.

O quadro que se segue permite para cada descritor identificar rapidamente qual a melhor e a pior conjugação de traçado

DESCRITOR	CONJUGAÇÃO MAIS DESFAVORÁVEL	MELHOR CONJUGAÇÃO
GEOLOGIA	**SOL 4 + 4 A**	**SOL 2 + 2B**
SOLOS	**SOL 1**	**SOL 2 + 2B**
AMBIENTE SONORO	**-**	**SOL 3 + 3A + 2A**
ECOLOGIA	**SOL 1**	**SOL 4 + 4 A**
COMPONENTE SOCIAL	**-**	**SOL 2+2 A**
PAISAGEM	**SOL 4 + 4 A**	**SOL 1+2 A**
PLANEAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO	**-**	**SOL 2+2 A**
PATRIMÓNIO	**SOL 1 + 2 B**	**-**
OCUPAÇÃO DOS SOLOS		**SOL 2+2 A**
RECURSOS HIDRÍCOS	**SOL 4 + 2B**	**SOL 1**

Quadro VIII.1.3 . Identificação da Pior e Melhor Conjugação de Traçados

Quanto às alternativas estudadas verifica-se que a alternativa 2 A corresponde a uma situação global mais vantajosa. Para a alternativa 2 B, se tivermos em atenção que corresponde a uma alternativa à solução 1, 2, 3 e 4 na zona final de estudo, e que também é incorporada para dois descritores na conjugação mais desvantajosa, concluímos que esta alternativa 2 B não apresenta na globalidade dos descritores analisados vantagens evidentes.

A Alternativa 3 A em relação à solução 3 e 4 apresenta algumas vantagens já identificadas no quadro VII.2, mas que não permitem uma minimização significativa dos impactes gerados no troço correspondente pelas soluções 3 e 4.

A Alternativa 4 A é na globalidade menos vantajosa que a solução 4 no troço correspondente.

Em seguida relembram-se os principais impactes observados para os descritores tidos como determinantes e que na nossa opinião deve estar subjacentes à escolha do traçado a desenvolver numa fase posterior.

Relativamente à vertente da Ecologia refere-se que a avaliação apresentada se baseou em várias saídas de campo em períodos diferenciados do ano e no tratamento exaustivo da informação recolhida, bem como, consultas a técnicos do ICN e em elementos fornecidos por este organismo, que constituíram uma mais valia e permitiram a confirmação e afinação do trabalho realizado. Desta forma a apreciação apresentada considera-se bastante consistente.

Pode afirmar-se com segurança que das soluções analisadas, a solução 1 será a que apresentará mais impactes negativos muito significativos, onde se destaca a afectação do lobo Ibérico e do corço sua apresa natural

A segunda solução mais impactante ao nível desta espécies será a solução 2 , que embora se afaste mais da área de ocorrência de lobo , afecta significativamente áreas de ocorrência de corço, presa natural do lobo, e da qual este último depende. Esta solução afecta também habitats de outras espécies igualmente sensíveis, em particular da avifauna, com destaque para a águia real.

As soluções 3 e 4 e respectivas alternativas, apresentam também impactes muito importantes ao nível de habitats e espécies, mas manifestamente inferiores aos da solução 1 e 2. A solução 4 será “melhor” para a salvaguarda dos valores ecológicos.

Importa referir que a minimização dos impactes nesta vertente não permite a sua eliminação total, sendo os efeitos residuais, ainda muito negativos e significativos.

Dada a extensão da área em estudo, a paisagem da envolvente aos traçados não é homogénea entre as soluções e ao longo da sua extensão. A avaliação centrou-se na qualidade cénica da paisagem e na sua acessibilidade, tendo-se concluído com base nos critérios predefinidos, que as soluções 3 , 4 e alternativa 4 A seriam na globalidade do traçado as que mas impactes apresentariam, com particular incidência para a alternativa 4 A . A solução 2 apresenta-se como alternativa intermédia, havendo que

salientar, o forte impacte na paisagem, que se verificará no vale do Marão e cuja minimização é apenas parcial.

A solução 1 por se desenvolver em locais com menor acessibilidade e apresentar uma grande extensão em túnel será do ponto de vista da paisagem a menos impactante, embora os impactes verificados sejam em alguns troços significativos.

Quanto à vertente social, o novo IP4 terá impactes negativos locais para todas a soluções analisadas, e que decorrem da proximidade dos traçados a aglomerados urbanos em alguns troços. Destacando-se a zona inicial logo após o alargamento, para todas as soluções em análise, em particular para a solução 2 e 3 e alternativa 3 A . Na zona de Parada de Cunhos haverá também um forte impacte social, que será minorado pela alternativa 2 A e no troço final, na envolvente a Vila Real, mais concretamente entre o vale do Corgo e o IP3 (zona do aeródromo e universidade). A alternativa 2B não permite a atenuação deste efeitos, sendo mais vantajosa a solução 2.

No que se refere ao cumprimento do objectivo do novo IP4, as soluções 1 e 2 são as que mais as consentâneas com o mesmo, com ligeira vantagem para a solução 2.

A solução 3 e solução 4 são as que melhor servem os concelhos mais a Sul, Baião, Mesão Frio, Peso a Régua e Santa Marta de Penaguião, permitindo resolver os problemas de circulação na EN 101.

Na vertente da geologia constatou-se não ocorrerem impactes nos recursos geológicos e que as situações de maior impacte, se devem essencialmente aos risco que advém da possível instabilidade dos materiais nos taludes de grande altura e em particular durante a fase de construção. Estes efeitos / riscos são importantes, porque podem importar a perda de vidas e bens. Nesta perspectiva as soluções que apresentarão maior risco, são as soluções 3 e 4 e em particular a combinação solução 4 + alternativa 4 A . As soluções 2 e 1 apresentam-se mais vantajosas nesta perspectiva.

No que se reporta ao depósito definitivo dos materiais sobrantes, e que é um dos aspectos que poderá conduzir a impactes importantes em várias vertentes ambientais, e que são significativos para todas as soluções, a solução que apresenta menores impactes é a solução 2 visto importar menores volumes, seguida da solução 1 e depois a solução 3. A solução 4 e combinação solução 4 + alternativa 4 A são as que conduzirão à necessidade de maiores áreas de depósito.

Nas considerações apresentadas nos parágrafos anteriores são enfatizados os efeitos negativos do projecto em análise, mas a avaliação global terá que ter em conta a necessidade premente desta nova via, para a contribuição da resolução dos problemas segurança da circulação rodoviário e para o desenvolvimento da região, aspectos estes já explicitados no capítulo referente à justificação e necessidade do projecto.

A solução 3 é um traçado intermédio, mas que não permite atenuar de forma significativa nenhum dos impactes mais significativos identificados quer para as soluções 1, 2 , quer para a solução 4 .

Em termos globais verifica-se que as soluções 1 e combinação 4 + 4 A são as que se apresentam mais vezes como pior traçado. Quanto ao traçado mais favorável é a combinação da solução 2 + 2A , que se apresenta mais recorrente.

CAPÍTULO IX

LACUNAS DE INFORMAÇÃO

Durante a elaboração deste estudo de impacte, foram detectadas algumas lacunas, as quais serão referidas neste capítulo com o objectivo de apresentar os parâmetros que condicionaram cada um dos descritores.

Propõe-se que no Projecto de Execução estas lacunas sejam colmatadas de modo a que se conheça com maior detalhe o traçado seleccionado, minimizando a necessidade de ajustes durante a fase de construção.

Não foi possível nesta fase identificar o destino concreto dos materiais sobrantes, nem definir áreas de depósito. Esta situação só é possível de determinar numa fase preliminar ao início da obra, pois dependerá do empreiteiro. Será importante que este aspecto seja equacionado e resolvido com antecedência, pois a definição e aprovação destas áreas ou destino final a dar aos materiais sobrantes poderá ser o caminho crítico para o início da obra.

No que se refere à qualidade do ar, não foi possível efectuar uma análise quantitativa da emissão de partículas na fase de construção, dado não existirem dados detalhados dos parâmetros a serem utilizados, nomeadamente, o tipo de máquinas a utilizar, o número de máquinas a trabalhar em simultâneo, a localização dos estaleiros, entre outros. Esta informação será definida na fase de projecto de execução, após a escolha da solução de traçado.

Do ponto de vista arqueológico, as condições adversas do terreno e a ocupação do solo em alguns troços, dificultou a identificação de possíveis ocorrências patrimoniais. Apesar das dificuldades encontradas no campo, foi possível fazer um inventário bastante completo dos principais locais arqueológicos.

Por fim, a inexistência nesta fase de estudo prévio de dados relativos às expropriações não permitiu aprofundar mais a vertente da sócio-economia. Esta situação será colmatada em fase de projecto de execução, após a escolha da solução de traçado.

Ainda no âmbito da vertente social foram realizados contactos com as várias autarquias a fim de obter informação sobre a existência de feiras e romarias nas freguesias atravessadas. No entanto, no que

respeita aos percursos das referidas romarias e procissões, nem sempre existem registos sobre essa informação.

A análise dos Recursos Hídricos, assim como as conclusões efectuadas foram baseadas apenas em estimativas de cálculos, existindo um grau de incerteza nos resultados apresentados. Foram considerados os balanços mássicos, sem entrar em conta com a retenção dos poluentes no solo e nos sedimentos. Contudo, outros factores considerados dão segurança às estimativas, com as quais se pode proceder a uma análise correcta deste descritor.

No entanto é fundamental a adopção de um programa de monitorização que se apresenta no Capítulo VII que assegure estes resultados e considerações.