

3. DESCRIÇÃO DO PROJECTO E DAS SOLUÇÕES CONSIDERADAS

3.1. DESCRIÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

Neste ponto pretende-se descrever de modo detalhado, as várias soluções rodoviárias em estudo para a Ligação a Caminha, tendo em consideração que foi já estudada uma solução em fase de Estudo Prévio, que foi apresentada ao Instituto do Ambiente.

A alternativa então apresentada encontra-se em estudo no presente documento, tendo sido formuladas outras que pudessem atingir os mesmos objectivos (efectuar a ligação do IC1 a Caminha) e afectar de modo menos significativo as populações existentes na envolvente do traçado.

Sendo assim, desenvolveu-se uma outra solução que liga o IC1 à EN13 numa zona a Norte da povoação de Lanhelas, tentando-se evitar sempre os espaços actualmente ocupados pelas habitações, contornando para isso, a Serra de Góis na zona o mais a Oeste que a topografia do terreno permitiu.

Esta nova alternativa irá permitir comparar dois corredores distintos, de modo a que se possa escolher a alternativa mais viável ambientalmente e do ponto de vista da afectação das populações para a realização da ligação do IC1 a Caminha.

3.1.1. ALTERNATIVA B2

Esta alternativa foi já estudada em fase de Estudo Prévio, juntamente com os lanços apresentados no desenho 2 do anexo de desenhos que apresenta todas as alternativas estudadas nessa fase, tendo servido de base à formulação das alternativas agora apresentadas.

Esta alternativa possui cerca de 4.105 metros e tem início, tal como todas as outras, junto à EN301 na zona a Sudoeste de Castelhão, assumindo uma orientação inicial de Sudoeste para Nordeste.

Cerca do pk 1+000 dá-se o atravessamento em viaduto do Rio Coura onde o traçado inflecte para norte, assumindo uma orientação Este/Oeste. Ainda neste local, junto do pk 1+300 dá-se o atravessamento do Regato das Amoladouras, também em viaduto.

O nó de Vilar de Mouros Norte ocorre cerca do pk 1+500 que liga à EM517 através de uma rotunda.

Posteriormente, a alternativa desenvolve-se a norte da povoação de Vilar de Mouros inflectindo ligeiramente para Noroeste, cerca do pk 3+200, assumindo uma orientação Sudeste/Noroeste até final. Junto ao pk 3+500 ocorre a passagem junto à Sra. do Crasto e, mais a frente, o atravessamento da EM1001 que será restabelecida através da realização de uma passagem superior.

Já no final do traçado, esta alternativa desenvolve-se junto a um Forno da Cal e termina logo em seguida com uma rotunda de ligação à EN13 na zona de Boalheira e de Rabadas, como se pode observar no desenho 3 do anexo de desenhos.

3.1.2. ALTERNATIVA 1

Esta alternativa tem início no mesmo local que a anterior, sendo até ao pk 1+000, na passagem pelo Regato das Amoladouras e no nó com a rede viária Local (Nó de Vilar de Mouros), idêntica à solução B2, sendo também idêntica a descrição já efectuada anteriormente. Seguidamente ao nó de ligação, esta solução inflecte para Norte, contornando a elevação correspondente a Serra de Góis e assumindo uma orientação Sul/Norte.

Com esta orientação, esta alternativa passa a Este da povoação de Boavista (ao pk 3+000) e mais à frente, passa também a Este das povoações de Lanhelas, Anta, Covelo, Roda, Vacariça e Escalenhas. Para além disso, é de referir a passagem por Boucinhas, que se localiza cerca do pk 3+600 a Oeste da Alternativa.

Posteriormente à povoação de Escalenhas, a alternativa 1 desenvolve-se de modo paralelo à EN13 dando-se a mudança de concelho (de Caminha para Vila Nova de Cerveira) cerca do pk 4+300. Imediatamente, o traçado passa pela povoação de Gouvim, que se localiza a Oeste da alternativa 1 e a via liga à EN13 através de um nó de ligação em forma de trompette.

A alternativa 1 possui cerca de 4.807 m, como se pode observar no desenho 3 do anexo de desenhos.

3.1.3. ALTERNATIVA 2

Esta alternativa tem início no mesmo local que as restantes, assumindo desde início, uma direcção Sudeste/Noroeste, cruzando o Rio Coura através de uma ponte junto ao pk 0+500, no mesmo local que a alternativa 3.

Posteriormente, esta alternativa atravessa a localidade de Soutelo, e a EM517, onde ocorre um nó cerca do pk 1+000 que efectua ligação com esta estrada municipal através de uma rotunda.

Depois do nó de ligação a Vilar de Mouros, esta alternativa mostra-se idêntica ao descrito para a alternativa 1, possuindo cerca de 4.333 m de comprimento, como se pode observar no desenho 3 do anexo de desenhos.

3.1.4. ALTERNATIVA 3

Esta alternativa tem também início no mesmo local que as restantes, assumindo desde início, uma direcção Sudeste/Noroeste, cruzando o Rio Coura através de uma ponte junto ao pk 0+500, no mesmo local que a alternativa 2.

Posteriormente, esta alternativa atravessa a localidade de Soutelo, e a EM517, onde ocorre um nó cerca do pk 1+000 que efectua ligação com esta estrada municipal através de uma rotunda.

Seguidamente, esta alternativa mostra-se idêntica à alternativa B2, sendo a sua descrição idêntica para as duas soluções, e já efectuada anteriormente no âmbito da alternativa B2.

A alternativa 3 possui cerca de 3.521 m, como se pode observar no desenho 3 do anexo de desenhos.

3.2. PROJECTOS COMPLEMENTARES OU SUBSIDIÁRIOS

Este projecto encontra-se associado ao restante IC1, já construído entre Guia e Viana do Castelo e já aprovado em Estudo Prévio entre Viana do Castelo e Caminha (com excepção da ligação a Caminha), constituindo este eixo rodoviário uma via que permitirá ligar todo o litoral do território nacional desde Norte ao Sul. No desenho 2 do anexo de desenhos apresenta-se os troços anteriores ao IC1 (entre Viana do Castelo e Caminha), à escala 1/25.000, onde se interligará a ligação a Caminha em estudo no presente documento.

A concessão SCUT Norte Litoral inclui ainda os lanços rodoviários do IP9 entre Nogueira e Ponte de Lima, os quais, em conjunto com a rede rodoviária já existente, permitirão a articulação entre o IC1 e a A3 (IP1), através de traçado com perfil de auto-estrada.

3.3. PROGRAMAÇÃO TEMPORAL DA OBRA

A fase de construção da obra decorrerá desde a aprovação do traçado até 2005, altura em que se prevê estar construída toda a concessão SCUT Norte Litoral do modo que se pode observar nos quadros seguintes.

Quadro 3.1 – Programação da obra para o ano de 2002

Actividade	2002												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Projecto de Execução													
Projecto de Expropriações													
Projecto base de obras de arte													
Aprovação do Projecto base de obras de arte													

Quadro 3.2 - Programação da obra para o ano de 2003

Actividade	2003											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Projecto de Execução	■	■										
Projecto de Expropriações	■											
Projecto base de obras de arte	■	■										
Aprovação do Projecto de Expropriações – Declaração de Utilidade Pública (IEP)	■	■	■	■								
Aprovação do Projecto base de obras de arte	■	■	■	■								
Projecto de Execução de obras de arte			■	■	■	■						
Processo de Expropriações						■	■	■	■	■		
Construção									■	■	■	■

Quadro 3.3 - Programação da obra para o ano de 2004

Actividade	2004											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Construção	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Quadro 3.4 - Programação da obra para o ano de 2005

Actividade	2005											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Construção	■	■	■	■	■	■	■	■	■			

Relativamente à fase de exploração, o seu início está previsto para Setembro de 2005 e o seu término para Setembro de 2031, existindo a possibilidade de prorrogação desta data mediante um acordo contratual entre a concessionária e o Estado Português.

Para a fase de desactivação não existe até ao momento qualquer procedimento definido.

3.4. LOCALIZAÇÃO

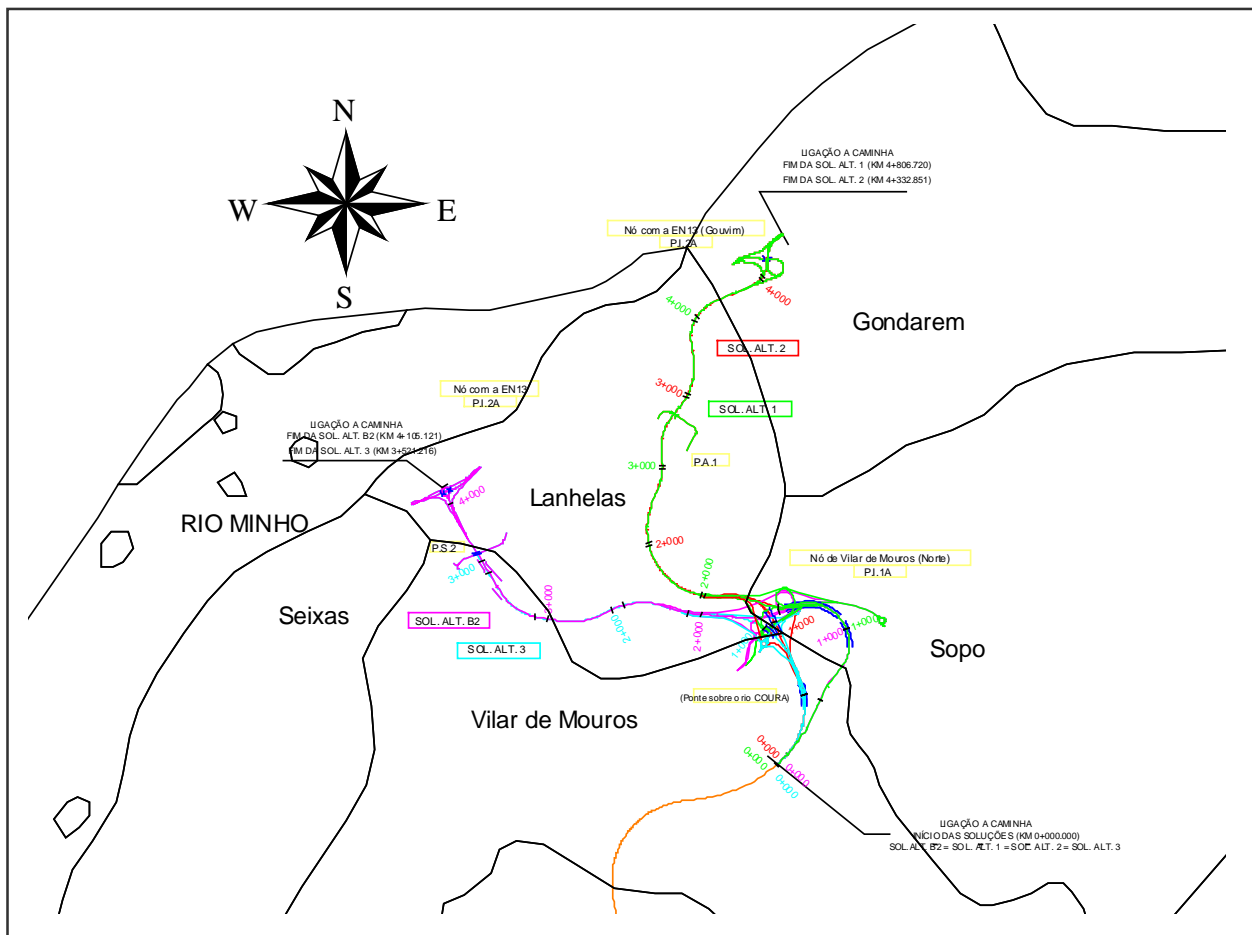
As soluções em estudo encontram-se localizadas na região Norte, e concelhos de Caminha e Vila Nova de Cerveira podendo a sua inserção à escala nacional ser observada no desenho 1 do anexo de desenhos:

A área abrangente directa ao projecto inclui algumas zonas protegidas em termos de conservação da natureza, listadas de seguida:

- Sítio da Rede Natura 2000 "Rio Minho" (PTCON0019)
- ZPE dos Estuários dos Rios Minho e Coura

Quanto à localização em termos de concelhos e freguesias, todas as soluções atravessam ambos os concelhos de Vila Nova de Cerveira e de Caminha, encontrando-se as freguesias distribuídas do seguinte modo (ver figura seguinte):

- Alternativa B2 – Atravessa as freguesias de Vilar de Mouros (Concelho de Caminha), Sopo (concelho de Vila Nova de Cerveira) e Lanhelas (concelho de Caminha).
- Alternativa 1 – Atravessa as freguesias de Vilar de Mouros (Concelho de Caminha), Sopo (concelho de Vila Nova de Cerveira), Lanhelas (concelho de Caminha) e Gondarem (concelho de Vila Nova de Cerveira).
- Alternativa 2 – Atravessa as freguesias de Vilar de Mouros (Concelho de Caminha), Sopo (concelho de Vila Nova de Cerveira), Lanhelas (concelho de Caminha) e Gondarem (concelho de Vila Nova de Cerveira).
- Alternativa 3 - Atravessa as freguesias de Vilar de Mouros (Concelho de Caminha), Sopo (concelho de Vila Nova de Cerveira) e Lanhelas (concelho de Caminha).



(sem escala)

Figura 3.1 – Alternativas propostas para o traçado do IC1 – Ligação a Caminha, inserido nos respectivos concelhos com delimitação de freguesias

3.5. PLANOS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES IMPOSTAS

Como já foi referido, as soluções em estudo encontram-se inseridas nos concelhos de Caminha e Vila Nova de Cerveira, constituindo os Planos Directores Municipais (PDM), os Planos de Urbanização (PU) e os Planos de Pormenor (PP), os instrumentos de Ordenamento do Território que devem ser analisados mais detalhadamente, aquando da intenção de construção de uma infra-estrutura deste tipo, uma vez que constituem os documentos que condicionam a área de implementação do projecto.

No PDM de Caminha encontra-se definido um corredor para o IC1 na Carta de Ordenamento, não apresentando contudo qualquer corredor para a Ligação a Caminha no local projectado e estudado no presente EIA. Com efeito, no PDM de Caminha esta ligação era efectuada a través da actual EN 301. O PDM de Vila Nova de Cerveira não define o espaço canal para esta via.

Ainda no que respeita aos planos de carácter regulamentar, e para além dos planos de âmbito municipal acima citados) constatou-se que a área de estudo era abrangida pelo Plano Regional de Ordenamento do Território do Alto Minho – PROTAM (em elaboração).

Deste modo, ao longo do estudo será dado ênfase a estes instrumentos, em especial no que diz respeito ao descritor relativo ao Ordenamento do Território e às condicionantes afectadas pelo traçado, considerando-se igualmente o Plano Rodoviário Nacional, e outros oportunamente evidenciados ao longo do EIA.

3.6. PERFIL LONGITUDINAL

O perfil longitudinal de uma via rodoviária permite visualizar a posição do traçado face à topografia do terreno, permitindo identificar quais os locais do traçado que se encontram em escavação e quais se encontram em aterro.

É ainda possível identificar quais as inclinações máximas e mínimas do traçado.

Relativamente às alternativas em estudo, estas encontram-se localizadas numa zona relativamente plana, conseguindo os traçados, acompanhar aceitavelmente, a topografia do terreno como se pode observar no projecto rodoviário apresentado juntamente com o presente EIA.

Salienta-se que a velocidade pretendida para a ligação a Caminha é de 80 km/h apresentando o traçado inclinações inferiores a 6% e raios de concavidade inferiores a 3500 m.

3.7. CRITÉRIOS GEOMÉTRICOS E PERFIL TRANSVERSAL

Para todas as soluções as características de traçado são função de velocidade base de 80 Km/h.

Nestas condições os critérios geométricos limites observam as seguintes características técnicas fundamentais:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	80 Km/h
Raio mínimo absoluto (Ra) em planta	240 m
Desenvolvimento mínimo da curva circular	90 m
Raio mínimo normal em concordância vertical convexa	6 000 m
Raio mínimo normal em concordância vertical côncava	3 500 m
Desenvolvimento mínimo normal das curvas verticais	120 m
Largura das vias	3.50 m
Largura da berma direita	3.25 m
Largura da berma esquerda	1.00
Largura mínima do separador (incluindo as bermas esquerdas)	2.60
Inclinação corrente em perfil transversal (faixa de rodagem e bermas)	-2.5 %
Altura mínima sob as passagens superiores	5.00 m
Inclinação máxima dos trainéis	6 %

Relativamente ao perfil transversal este caracteriza-se por:

- faixa de rodagem com 7.00 m de largura, com duas vezes uma via de 3.50 m;
- bermas direitas com 3.25 m de largura cada;
- bermas esquerdas com 1.00 m de largura cada;

Quanto aos perfis transversais tipo dos ramos dos Nós de Ligação (bidireccionais e unidireccionais) serão definidos no respeito pelas Normas Portuguesas de Projecto.

Relativamente a vias de lentos, estas não se encontram previstas no âmbito do presente estudo.

3.8. NÓS DE LIGAÇÃO, OBRAS DE ARTE ESPECIAIS E RESTABELECIMENTOS

3.8.1. NÓS DE LIGAÇÃO

Ao longo das quatro alternativas em estudo, existem nós de ligação à rede viária local que se apresentam de seguida:

Quadro 3.5 – Nós de ligação à rede viária local – alternativa B2

	Denominação	Localização (Km)	Via de ligação
1	Nó de Vilar de Mouros (Norte)	1+290	EM
2	Nó com a EN 13	4+081	EN 13

Quadro 3.6 – Nós de ligação à rede viária local – alternativa 1

	Denominação	Localização (Km)	Via de ligação
1	Nó de Vilar de Mouros (Norte)	1+285	EM
2	Nó com a EN 13	4+612	EN 13

Quadro 3.7 – Nós de ligação à rede viária local – alternativa 2

	Denominação	Localização (Km)	Via de ligação
1	Nó de Vilar de Mouros (Norte)	0+970	EM
2	Nó com a EN 13	4+138	EN 13

Quadro 3.8 – Nós de ligação à rede viária local – alternativa 3

	Denominação	Localização (Km)	Via de ligação
1	Nó Vilar de Mouros (Sul)	0+950	EM
2	Nó com a EN 13	3+497	EN 13

3.8.2. OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

Denomina-se por obra de arte especial a ponte prevista nas alternativas em estudo que se localiza de seguida e se encontra apresentada nos desenhos do relatório síntese e nas plantas apresentadas no Estudo Rodoviário entregue em conjunto com o presente documento.

Quadro 3.9 – Localização da ponte sobre o Rio Coura – alternativa B2

	Denominação	Localização (Kms de Referência)
P1	Ponte sobre o rio Coura	0+940 – 1+020

Quadro 3.10 – Localização da ponte sobre o Rio Coura – alternativa 1

	Denominação	Localização (Kms de Referência)
P1	Ponte sobre o rio Coura	0+935 – 1+030

Quadro 3.11 – Localização da ponte sobre o Rio Coura – alternativa 2

	Denominação	Localização (Kms de Referência)
P1	Ponte sobre o rio Coura	0+435 – 0+565

Quadro 3.12 – Localização da ponte sobre o Rio Coura – alternativa 3

	Denominação	Localização (Kms de Referência)
P1	Ponte sobre o rio Coura	0+435 – 0+565

3.8.3. RESTABELECIMENTOS

O restabelecimento previsto e descrito de seguida para cada solução, visa repor a circulação local interrompida pelo traçado da plena via, através de uma Passagem Superior (PS) e de uma Passagem Agrícola (PA) e encontram-se cartografados nas plantas e perfis longitudinais apresentados no Projecto Rodoviário entregue juntamente com o presente documento, assim como nos desenhos do Relatório Síntese apresentados em anexo ao presente documento.

Quadro 3.13 – Restabelecimentos previstos para a alternativa B2

REST	KM	TIPO
1	3+641	PS

Quadro 3.14 – Restabelecimentos previstos para a alternativa 1

REST	KM	TIPO
1	3+344	PA

Quadro 3.15 – Restabelecimentos previstos para a alternativa 2

REST	KM	TIPO
1	2+870	PA

Quadro 3.16 – Restabelecimentos previstos para a alternativa 3

REST	KM	TIPO
1	3+057	PS

3.9. DRENAGEM

O estudo de drenagem incidu no fundamental no pré-dimensionamento e análise comparativa dos dispositivos destinados a assegurar a drenagem transversal e longitudinal.

Ao longo do estudo foi sempre presente a correlação entre os condicionantes hidráulicos e os aspectos de ordem geométrica, geotécnica e ambiental inerentes à implantação da estrada na procura de se conseguir um coerente sistema de drenagem.

O estudo incidu, genericamente, sobre o sistema drenante superficial com base no conhecimento das características hidrológicas e hidrogeológicas de cada zona interessada pelos respectivos corredores de traçado.

Em termos *metodológicos* e como base *obrigatória* de trabalho foram consideradas as seguintes premissas fundamentais:

- O dimensionamento hidráulico foi concebido para um período de retorno genérico de 100 anos;
- Os tempos de concentração das diversas bacias foram avaliados na confrontação de métodos – Temez e Pickering, e na análise crítica dos valores encontrados (face à dimensão das bacias, zona onde se localizam e características das próprias linhas de água).

O âmbito do estudo da drenagem transversal, no fundamental, circunscreve-se às passagens hidráulicas a prever tendo como objectivo evitar ou minimizar o efeito de barreira que inevitavelmente uma infraestrutura deste tipo cria, tentando permitir e garantir a *"restituição da continuidade dos cursos de água intersectados"*.

No sistema de drenagem proposto procurou-se sempre que as PHs se posicionassem de acordo com o sentido natural de escoamento das linhas de água evitando a alteração do seu traçado original.

Para a definição das passagens hidráulicas efectuaram-se estudos visando no fundamental:

- o cálculo dos caudais de ponta de cheia para um período de retorno de 100 anos, face às características hidrológicas previstas para a região e onde se teve em linha de conta o regime torrencial das linhas de água e o caudal sólido por elas arrastado;
- a escolha do local de implantação mais adequado para as passagens hidráulicas;
- a escolha do tipo de secção a adoptar nas obras;
- a verificação do seu funcionamento hidráulico, cálculo e pormenorização das estruturas.

Neste sentido, e como *ferramentas* de trabalho foram utilizadas as seguintes *metodologias* próprias:

- valores máximos anuais de precipitação para vários períodos de retorno, função das chuvadas características da zona e mapas de Isolinhas ;
- intensidades máximas correspondentes às precipitações referidas;
- tempos de concentração (Temez e Pickering);
- período de retorno (100 anos);
- cálculo de caudais de ponta de cheia (Método Racional);
- escolha do *melhor* local de implantação;
- dimensionamento das PHs ("Hidraulic Engineering Circular nº 5 e 10" do U. S. Bureau of Public Roads);

- análise do escoamento com recurso à fórmula de Manning-Strickler e ao quociente do caudal de cálculo pela secção da veia líquida;
- cargas de rotura para tubos de betão (Norma Portuguesa NP 879);
- estudo de estabilidade e de betão armado das passagens hidráulicas rectangulares (de acordo com os regulamentos em vigor, RSAEP e REBAP).

O estudo teve em conta um reconhecimento local das principais travessias para além da análise dos pontos baixos (em perfil longitudinal) de modo a se verificar se a altura máxima de água permitida a montante dos aquedutos viria a não interferir com o seu funcionamento hidráulico e bem assim com o esquema de drenagem longitudinal.

Ao longo dos corredores de traçado, inseridos numa zona genericamente caracterizada por uma rede hidrográfica densa, constituída no geral por linhas de água pouco significativas, destaca-se pela sua importância a linha de água principal do Rio Coura a qual é transposta por uma Ponte.

3.9.1. INTENSIDADES DE PRECIPITAÇÃO

A fim de efectuar o estudo dos diferentes órgãos e dispositivos de drenagem que integram o sistema de drenagem é de fundamental importância o conhecimento da hidrologia local, e mais especificamente as quantidades de precipitação esperadas para cada intervalo de recorrência adoptado.

Para avaliação das intensidades médias máximas de precipitação (mm/h), foram utilizadas as curvas I-D-F (Intensidade, Duração, Frequência), de Matos e Silva - 1985, para a Região A e que se encontram traduzidas nas seguintes funções do tipo potencial, $I_m = a \times t_c^b$, com (I_m em mm/h, t_c em min.):

$$I_{m10} = 290.68 \times t_c^{-0.549}$$

$$I_{m20} = 317.74 \times t_c^{-0.538}$$

$$I_{m50} = 349.54 \times t_c^{-0.524}$$

$$I_{m100} = 365.62 \times t_c^{-0.508}$$

3.9.2. TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Para efeito de cálculo dos caudais a considerar no estudo das passagens hidráulicas tomou-se como termo de comparação para a obtenção do tempo de concentração os métodos propostos por Temez.

$$T_c = 0.30 \left(\frac{L}{j^{0.25}} \right)^{0.76}$$

onde :

T_c – tempo de concentração (horas)

L – Comprimento do curso de água principal (km)

j – declive médio do curso da água principal,

e a fórmula desenvolvida por Pickering e que é dada pela seguinte expressão:

$$T_c = \left(\frac{0.871xL^3}{H^{0.25}} \right)^{0.385}$$

em que:

T_c = tempo de concentração, em horas

L = comprimento da projecção horizontal da linha de água principal, em Km

H = diferença de nível entre a cota do ponto mais afastado da bacia e a cota onde se determina o caudal, em metros, e a análise crítica dos valores determinados face às características dos cursos de água.

No Estudo Rodoviário apresentado em conjunto com o presente EIA, faz-se entretanto presente os resultados obtidos com a Fórmula de Temez (a qual foi adoptada em termos de comparação por se tratar de um modelo “aplicável” a bacias da Península Ibérica com características fisiográficas e climáticas similares à zona em estudo).

3.9.3. CÁLCULO DE CAUDAIS E DIMENSIONAMENTO DAS PHS

Para o cálculo dos caudais foi utilizada a fórmula Racional

$$Q = \frac{C I A}{3.6}$$

com Q - Caudal (m³/s)

C – Coeficiente de Escoamento de Runoff (adimensional)

I - Intensidade (mm/h)

A - Área da bacia (Km²)

O coeficiente de escoamento da bacia hidrográfica, relação entre o caudal por unidade de área da bacia e a intensidade média da chuvada, não tem dimensões e considera-se constante na bacia e durante a chuvada.

O seu valor diminui quando a área da bacia aumenta, varia com a inclinação da bacia, e tal como o número de escoamento (N), depende da permeabilidade do terreno e da cobertura vegetal.

As bacias hidrográficas que foram definidas à escala 1:25 000 (Instituto Geográfico do Exército) encontram-se representadas em peças desenhadas, no Projecto Rodoviário apresentado em conjunto com o presente EIA, juntamente com os quadros resumo das passagens hidráulicas consideradas.

Período de Retorno

O período de retorno a adoptar no dimensionamento hidráulico das obras de drenagem transversal teve em atenção as consequências que poderão advir de uma deficiente capacidade de escoamento dos aquedutos resultando em grandes acumulações de água a montante dos mesmos.

Assim, teve-se em conta que os dispositivos a criar não devem somente ter em consideração a “passagem” das águas como também o eventual caudal sólido por elas arrastado.

Neste sentido, sendo difícil definirem-se padrões gerais, já que os sistemas de drenagem são função das características hidrológicas previstas para cada região, por forma a que as obras a implantar, com secções de vazão teoricamente suficientes para o escoamento dos caudais, e perante o provável assoreamento e consequente redução das secções de vazão, optou-se para a área em estudo que o dimensionamento hidráulico fosse concebido para um período de retorno genérico de 100 anos.

3.9.4. DRENAGEM TRANSVERSAL

Os órgãos de drenagem transversal a implantar ao longo dos corredores alternativos de traçado encontram-se devidamente representados em peças desenhadas (em planta e perfil longitudinal do Projecto Rodoviário) sendo que, no fundamental, se tem:

Quadro 3.17 – Passagens hidráulicas previstas para a alternativa B2

KM	PH	SECÇÃO (m)	KM	PH	SECÇÃO (m)
0+144	0-1	1.50	2+293	1-2	1.50
1+187	1-1	3.00 x 3.00	2+425	2-2	1.50

Quadro 3.18 – Passagens hidráulicas previstas para a alternativa 1

KM	PH	SECÇÃO (m)	KM	PH	SECÇÃO (m)
0+144	0-1	1.50	2+570	2-2	1.50
0+644	0-2	1.50	2+776	2-3	1.50
1+187	1-1	1.50	3+063	3-1	1.50
1+780	1-2	1.50	3+329	3-2	1.50
2+087	2-1	1.50			

Quadro 3.19 – Passagens hidráulicas previstas para a alternativa 2

KM	PH	SECÇÃO (m)	KM	PH	SECÇÃO (m)
0+146	0-1	1.50	2+303	2-2	1.50
1+306	1-1	1.50	2+588	2-3	1.50
1+614	1-2	1.50	2+855	2-4	1.50
2+096	2-1	1.50			

Quadro 3.20 – Passagens hidráulicas previstas para a alternativa 3

KM	PH	SECÇÃO (m)	KM	PH	SECÇÃO (m)
0+148	0-1	1.50	1+841	1-2	1.50
1+710	1-1	1.50			

Na generalidade das situações não é possível projectar as passagens hidráulicas de modo a obter velocidades de saída compatíveis com a natureza dos canais naturais que lhes dão continuidade, daí a necessidade de desde já se preverem implantar adequadas bacias de dissipação de energia à saída.

Considerando que a velocidade máxima de saída não excede, em regra, 4.5 m/s, preconiza-se a colocação de enrocamentos, os quais devem ser igualmente colocados na concordância da soleira da boca com o canal natural.

3.9.5. DRENAGEM LONGITUDINAL

No separador central prevê-se a colocação de drenos e/ou colectores longitudinais para uma eficaz drenagem interna.

Nas secções em curva prevê-se, no seu intradorso, a utilização de adequadas caleiras para captação e drenagem das águas provenientes da plataforma.

A evacuação dos caudais, quer de origem superficial quer interna, far-se-á através de colectores de evacuação lateral associados ao sistema mediante caixa adequada.

Nas zonas em escavação as águas de escorrência, quer dos próprios taludes quer da plataforma, são conduzidas por adequadas valetas, de fundo revestido a betão ou não, consoante a capacidade/velocidade de escoamento.

De acordo com os indicadores do Estudo Geológico-Geotécnico, nomeadamente no âmbito da hidrogeologia, previu-se a possibilidade de materialização de valetas reduzidas em betão associadas a dreno e/ou colector.

Na generalidade das zonas em escavação previu-se a adopção de valas de crista genericamente revestidas a betão.

Para protecção adicional dos taludes de aterro contra o fenómeno da erosão, para os casos com altura da ordem dos 3 metros previu-se a adopção de valetas de bordadura em betão, de secção semi-circular ou dispositivos similares.

Na base dos taludes de aterro estão previstas valas de pé de talude.

Para complementar o sistema de drenagem e garantir o seu eficaz funcionamento consideraram-se, ainda, e genericamente os seguintes órgãos :

- caixas de visita em colectores e/ou drenos;
- caixas de limpeza e/ou evacuação lateral em caleiras longitudinais;
- caixas de recepção, ligação ou derivação, nomeadamente em valetas de plataforma, valetas de crista, valetas de bordadura e valas de pé de talude;
- bacias de dissipação;
- descidas de água em taludes;
- dissipadores de energia.

3.10. TERRAPLENAGENS

Neste capítulo pretende-se dar a conhecer as condições em que serão executados os trabalhos de terraplenagens.

A análise tem por base os elementos disponíveis e conhecidos relativos à geologia-geotecnia da zona e o reconhecimento de superfície levado a efeito a par dos trabalhos de campo realizados.

Em termos morfológicos, a região abrangente das quatro alternativas estudadas é caracterizada por uma sucessão de relevos, alguns de certa imponência, separados por vales declivosos ou por pequenas depressões originadas por erosão diferencial.

3.10.1. DECAPAGEM

A espessura de terra vegetal está intimamente relacionada com a natureza das formações ocorrentes.

De acordo com os elementos disponíveis, admite-se um valor médio de decapagem da ordem de 0.20 a 0.30 m, quer nos terrenos xistentos, quer nos terrenos graníticos.

3.10.2. ESCAVAÇÕES

Os trechos em escavação nas diferentes Alternativas desenvolver-se-ão essencialmente em terrenos de natureza granítica, à excepção do início do traçado onde afloram xistos.

A geometria para os taludes de escavação foi estabelecida com base na litologia, grau de alteração e fracturação das formações ocorrentes, alturas previstas para as escavações e condições hidrogeológicas, considerando sempre uma tentativa de conciliar as características do traçado com a morfologia da região onde este se insere.

Realizou-se também um estudo individualizado de cada um dos desmontes, tanto dos taludes esquerdos como dos taludes direitos, em função da sua direcção e das propriedades geotécnicas das formações em que se localizam.

As inclinações e alturas de escavação de cada talude encontram-se especificadas no Estudo Rodoviário e Estudo Geológico e Geotécnico apresentados em conjunto com o presente EIA.

No que respeita a sistemas de contenção para a protecção de taludes de escavação, é de prever a aplicação de rede metálica, sendo de admitir em fase de projecto de execução a utilização de outros meios de contenção analisando mais detalhadamente as soluções a utilizar.

Relativamente à drenagem para protecção dos taludes de escavação, é de prever a execução de máscaras e/ou esporões drenantes, sempre que a intercepção de linhas freáticas pelas escavações venha a levar à afluência de água aos taludes.

Quanto aos movimentos de terras em escavação previstos nesta fase do estudo, estes são os seguintes para cada alternativa:

Quadro 3.21 – Movimentações de terras em escavação previstas para o IC1 –
Ligação a Caminha

Alternativa	Volumes de terras (m ³)
B2	440.000
1	1.290.000
2	1.100.000
3	450.000

3.10.3. ATERROS

A geometria dos taludes de aterro e a sua estabilidade estão condicionadas pelas características de corte dos materiais de desmonte a serem reutilizados, pelas características de resistência e deformabilidade dos solos de fundação e pela inclinação transversal do terreno natural.

Tendo em conta as características dos terrenos que se prevê reutilizar, a altura dos aterros e um adequado enquadramento paisagístico da obra recomenda-se adoptar inclinação com V/H=2/3.

A inclinação preconizada representa um bom compromisso entre a necessidade de assegurar a estabilidade global dos aterros e favorecer a integração paisagística da estrada, através de um adequado recobrimento vegetal com espécies vegetais autóctones.

Quanto à fundação dos aterros julga-se que, de um modo geral, os terrenos não apresentem problemas de maior no que diz respeito às suas características de resistência e deformabilidade que possam vir a condicionar a estabilidade dos aterros, decorrendo esta da geometria que venha a ser praticada, dado os aterros se situarem sobre um substrato alterado excepto em casos pontuais, em que ocorrem solos aluvionares, que no caso de não apresentarem características adequadas, deverão ser saneados e substituídos por outros de boas características geotécnicas, de modo a que a capacidade de suporte seja garantida.

Ressalva-se desde já os necessários cuidados a ter quando dos trabalhos de terraplenagens, por forma a que, no particular das escavações, se restrinjam o uso de explosivos por forma a evitar eventuais afectações de nascentes.

Dever-se-á ter em atenção a execução de planos de fogo por forma a que conduzam a uma granulometria adequada (para aterros de enrocamento), minimizando assim a operação de taqueamento.

Quanto às movimentações de terras com características de aterro, prevêem-se os seguintes valores:

Quadro 3.22 – Movimentações de terras em aterro previstas para o IC1 – Ligação a Caminha

Alternativa	Volumes de terras (m ³)
B2	240.000
1	790.000
2	770.000
3	280.000

3.11. PAVIMENTAÇÃO

O estudo da pavimentação consiste num simples pré-dimensionamento, de acordo com os elementos de tráfego disponíveis (previsões de tráfego da EuroScutNorte) e a indicadores de terraplenagem, visando fornecer as linhas gerais a seguir em fase posterior de estudo.

A partir dos elementos disponíveis e conhecidos nesta fase do estudo veio a adoptar-se um CBR da ordem dos 10% a partir do qual se calcularam os módulos de deformabilidade dos solos de fundação (E).

O pré-dimensionamento foi executado por métodos analíticos, baseando-se a sua comparação entre as extensões de fadiga dos materiais betuminosos e do solo de fundação, e os estados de deformação previsíveis em função do tráfego acumulado ao longo da vida útil do pavimento.

Neste sentido todo o estudo foi elaborado tendo presente a importância que o pavimento representa para a estabilidade, funcionalidade e segurança de uma infraestrutura rodoviária.

A metodologia utilizada assenta na caracterização estrutural mediante métodos analíticos, permitindo, assim, determinar estados de tensão e de deformação induzidos na estrutura de pavimento e respectiva fundação em função da solicitação a que fica sujeita durante a vida útil da estrada.

A partir do conhecimento da composição média do tráfego (Estudo de Tráfego apresentado no anexo VI), o processo de análise incidiu na estimativa dos veículos pesados que interessam à nova via para o ano horizonte do projecto.

Estruturas indicativas

Seguindo como metodologia a apresentada no “Manual de Concepção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional” (Julho de 1995, ex-JAE), catalogaram-se as seguintes possíveis tipologias de pavimento flexível:

a) Plena via

Pavimento flexível
Descrição
Camada de desgaste em betão betuminoso drenante (BB)
Camada de regularização em betão betuminoso (BB)
Macadame Betuminoso
Camada de base em agregado britado de granulometria extensa

b) Nós de Ligação

Pavimento flexível
Descrição
Camada de desgaste em betão betuminoso
Camada de macadame betuminoso
Base em agregado de granulometria extensa

c) Restabelecimentos

Pavimento CM
Descrição
Camada de desgaste revestimento superficial duplo
Base em agregado britado de granulometria extensa
Sub-base em agregado britado

Pavimento CR
Descrição
Base em agregado britado de granulometria extensa
Sub-base em agregado britado

3.12. CARACTERÍSTICAS DA FASE DE OBRA

Neste ponto pretende-se identificar, genericamente, quais os principais tipos de emissões e produção de resíduos que irão ocorrer durante as fases de construção e exploração do projecto, de modo a posteriormente se analisar os principais impactes ambientais associados.

3.12.1. EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES PARA OS MEIOS FÍSICOS

3.12.1.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

Os **efluentes** líquidos produzidos na fase de construção, dizem sobretudo respeito aos efluentes domésticos do estaleiro e de outras fontes, nomeadamente águas de lavagem das máquinas, das centrais de fabrico de asfalto e óleos usados dos motores, que constituem uma fonte significativa de matéria orgânica e sólidos suspensos.

Relativamente aos **resíduos** produzidos, estes respeitam às actividades normais de funcionamento da obra e de utilização de matérias primas e maquinaria e podem ter várias tipologias: metal, madeira, derivados de petróleo, material pneumático, plástico, papel e cartão, vidro e restos orgânicos.

As **emissões** existentes na fase de construção que podem afectar a qualidade do ar são as resultantes da emissão de poeiras e gases de combustão dos motores da maquinaria afecta à obra, como descrito no quadro seguinte:

Quadro 3.23- Principais poluentes emitidos na fase de construção

Acções de Projecto	Principais Poluentes
Movimentação de terras; Operação de estaleiros; Transporte de materiais	Partículas em suspensão
Circulação de veículos e máquinas em terrenos não pavimentados	Partículas em suspensão, CO, NO _x , HC, SO ₂ e VOC's
Erosão eólica	Partículas em suspensão

3.12.1.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Os **efluentes** líquidos produzidos durante a fase de exploração na via rodoviária serão os correspondentes à precipitação ocorrida na zona, que em contacto com os poluentes depositados na via, originarão as águas de escorrência que serão drenadas para os colectores adjacentes a esta.

Estes efluentes estarão contaminados com as partículas, hidrocarbonetos e alguns metais pesados, que estão depositados na plataforma e desgaste da pavimentação, pneus e componentes mecânicos dos veículos, evaporação, fugas de óleos e combustíveis.

Quadro 3.24 - Principais fontes poluentes na fase de exploração

Fonte	Principais poluentes
Tubos de escape	CO, Nox, HC, Pb, partículas
Desgaste dos pneus, componentes mecânicos e pavimento	Partículas, Fe, Zn, Cu
Evaporação e fugas de óleo e combustíveis	Hidrocarbonetos (HC)

Uma vez depositados no pavimento ou dispersos na atmosfera, os poluentes podem atingir a rede de drenagem e as áreas vizinhas da plataforma, bem como os cursos de água receptores, por meio da acção dos ventos e, principalmente, das chuvas. Nestas circunstâncias, as águas de escorrência dos pavimentos das estradas estarão contaminadas fundamentalmente por metais pesados e hidrocarbonetos.

Quanto à formação de **resíduos**, estes serão resultantes de restos de pneus ou de carroçaria automóvel, que possam surgir na via resultado de eventuais acidentes automóveis. Poderão ser igualmente considerados os resíduos provenientes da desmatação periódica dos taludes.

Relativamente a **emissões** atmosféricas, estas serão provenientes das emissões dos tubos de escape de todos os veículos que utilizarão a via a construir. De todos os poluentes que serão emitidos para a atmosfera destacam-se as partículas em suspensão, o Monóxido de Carbono e os Óxidos de Azoto.

3.12.2. FONTES E NÍVEIS DE RUÍDO

3.12.2.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

A maquinaria utilizada nas obras de construção gerará ruído com características diversas. Alguns equipamentos utilizados poderão ser relativamente pouco ruidosos, mas outros poderão vir a ter níveis de ruído muito elevados. Aquando da actividade de construção em geral estão associadas diversas operações, que vão desde a escavação e terraplanagem, à própria circulação dos veículos associados á obra, entre outras operações.

As perturbações causadas por estas circunstâncias serão relativamente pontuais, delimitadas no tempo e no espaço de influência.

Alguns equipamentos mais ruidosos utilizados neste tipo de obras poderá produzir níveis médios de ruído da ordem de grandeza dos 80 a 85 dB(A), a uma distância cerca de 15 metros. Por vezes estes níveis poderão vir a ser ultrapassados em função da utilização de maquinaria específica.

No quadro seguinte apresentam-se os níveis médios de pressão sonora, em dB(A), emitidos por alguns equipamentos habitualmente utilizados em construções, em função da sua distância à respectiva fonte, tendo em conta os efeitos de atenuação por divergências, mas também os efeitos de atenuação suplementar introduzida pela absorção acústica no solo.

Quadro 3.25 - Níveis médios de pressão sonora, expressos em dB(A), com a distância à fonte, para vários equipamentos utilizados na construção da via rodoviária.

TIPO DE EQUIPAMENTO	DISTÂNCIA À FONTE				
	15 M	30 M	60 M	120 M	240 M
ESCAVADORA	85	81	75	67	< 58
CAMIÕES	82	78	72	64	< 55
CENTRAIS DE BETÃO	80	76	70	62	< 53
GRUAS	75	71	65	57	< 48
GERADORES	77	73	67	59	< 50
COMPRESSORES	80	76	70	62	< 53

Estudo de Impacte Ambiental – Viana do Castelo/Vila Praia de Âncora, 1995, ArqPais

3.12.2.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante a fase de exploração as fontes e níveis de ruído serão diferentes das que foram anteriormente consideradas, representando a circulação do tráfego rodoviário o principal factor de degradação do ambiente.

O ruído provocado dividir-se-á em duas componentes principais:

- A primeira é referente ao motor, a qual constitui a principal fonte de emissão de ruído quando o tráfego não flui livremente. Neste caso, os níveis de ruído gerados variarão mais de acordo com a velocidade do motor do que com a velocidade a que um veículo se desloca, representando uma proporção significativa do ruído de baixa frequência;

A segunda componente respeita à interacção das rodas com a superfície da via e constitui o ruído dominante quando se circula a velocidades entre moderadas a altas, representando uma proporção significativa do ruído de alta frequência. Neste último caso o ruído gerado depende da velocidade do veículo, do tipo de superfície da via e da humidade da mesma.