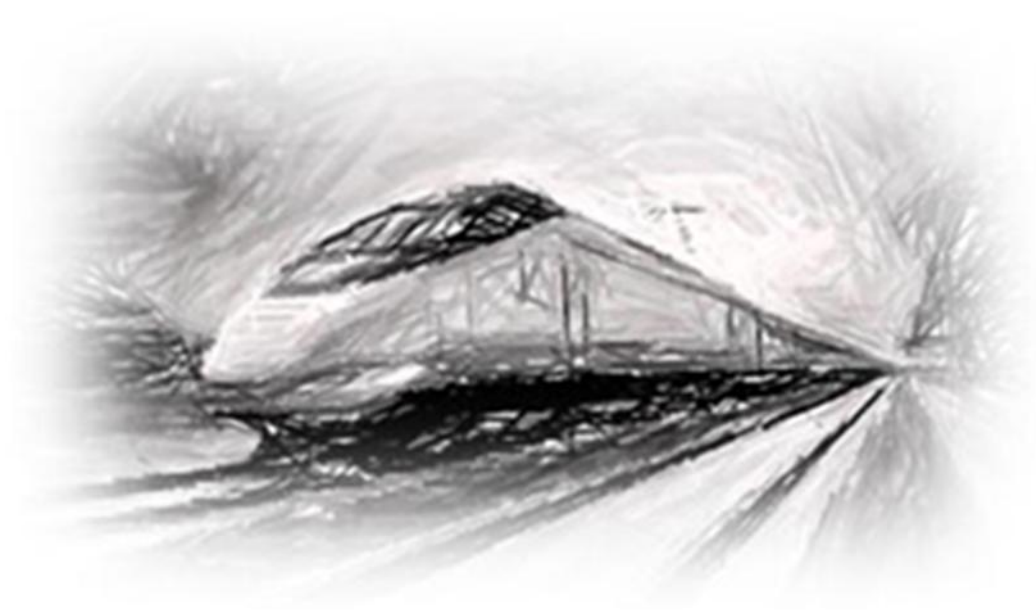


LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA

TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ

SUBTROÇO A6 – LIGAÇÃO DE CANELAS



PROJETO DE EXECUÇÃO

VOLUME 01 – INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA

TOMO 01.06.01 – RESTABELECIMENTOS, SERVENTIAS E CAMINHOS PARALELOS

Memória Descritiva e Justificativa

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA

**TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ
SUBTROÇO A6 - LIGAÇÃO DE CANELAS**

PROJETO DE EXECUÇÃO

V01 – INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA

TOMO 01.06.01 – RESTABELECIMENTOS, SERVENTIAS E CAMINHOS PARALELOS

ÍNDICE DE PEÇAS ESCRITAS		
CÓDIGO DOCUMENTO	DATA	DESIGNAÇÃO
PF102A6.PR.01.06.01.00.IND.00	14/08/2025	ÍNDICE
PF102A6.PR.01.06.01.00.MDJ.00	14/08/2025	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS			
CÓDIGO DOCUMENTO	DATA	DESIGNAÇÃO	Nº ORDEM
PF102A6.PR.01.06.01.00.011.00	14/08/2025	PERFIS TRANSVERSAIS TIPO - FOLHA 1/2	RES 0.011
PF102A6.PR.01.06.01.00.012.00	14/08/2025	PERFIS TRANSVERSAIS TIPO - FOLHA 2/2	RES 0.012
PF102A6.PR.01.06.01.01.201.00	14/08/2025	TRAÇADO PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - RESTABELECIMENTO 20.1A	RES 1.201
PF102A6.PR.01.06.01.01.211.00	14/08/2025	TRAÇADO PERFIS TRANSVERSAIS - RESTABELECIMENTO 20.1A	RES 1.211
PF102A6.PR.01.06.01.01.212.00	14/08/2025	TRAÇADO PERFIS TRANSVERSAIS - RESTABELECIMENTO 20.1A	RES 1.212
PF102A6.PR.01.06.01.02.201.00	14/08/2025	TRAÇADO PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - RESTABELECIMENTO LC3.1A	RES 2.201
PF102A6.PR.01.06.01.02.211.00	14/08/2025	TRAÇADO PERFIS TRANSVERSAIS - RESTABELECIMENTO LC3.1A	RES 2.211

Controlo de Assinaturas

Realizado	Revisto	Aprovado Coordenador Projeto
Paulo Leitão	Tiago Mendonça	Tiago Mendonça
2025-08-14	2025-08-14	2025-08-14
Data e Assinatura	Data e Assinatura	Data e Assinatura

Não necessita de assinatura se aprovado eletronicamente

Informação Adicional	Informação do Documento	
O Gestor de Projeto -	Código Documento PF102A6.PR.01.06.01.00.MDJ.00	
O Responsável Unidade -	Revisão 00	Data 14-08-2025
O Responsável Departamento -	Código Projetista C-1025-24-PV	
O Diretor -	Nome do Ficheiro PF102A6.PR.01.06.01.00.MDJ.00.docx	

Registo de Alterações

Rev	Data	Autor	Secção Afetada	Alterações
00	2025-08-14	Paulo Leitão	Edição inicial	-----

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA**TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ****SUBTROÇO A6****PROJETO DE EXECUÇÃO****VOLUME 01 – INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA****TOMO 01.06.01 – RESTABELECIMENTOS, SERVIENTIAS E CAMINHOS PARALELOS****MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA****ÍNDICE**

1	INTRODUÇÃO	1
2	CONDICIONANTES E REQUISITOS.....	2
2.1	CONDICIONANTES AMBIENTAIS.....	2
2.2	CONDICIONANTES FERROVIÁRIAS.....	3
2.2.1	GABARIT	3
2.3	CONDICIONANTES ESTRUTURAIS DAS OBRAS DE ARTE CORRENTES	3
2.3.1	ALTURA E COMPRIMENTO	3
2.3.2	LARGURA DO TABULEIRO	3
2.3.3	PILARES.....	3
2.3.4	VIÉS	4
2.4	CONDICIONANTES DO MEIO SOCIAL	4
2.5	CONDICIONANTES TOPOGRÁFICAS E GEOMÉTRICAS	4
2.6	CONDICIONANTES RELATIVAS A SERVIÇOS AFETADOS.....	4
3	NORMATIVOS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....	5
4	PERFIS TRANSVERSAIS TIPO	6
4.1	TIPO I.A – ESTRADAS NACIONAIS MAIS IMPORTANTES (SEM PASSEIOS):	7
4.2	TIPO I.B – ESTRADAS NACIONAIS MAIS IMPORTANTES (COM PASSEIOS):.....	7
4.3	TIPO II.A – ESTRADAS NACIONAIS E MUNICIPAIS MAIS IMPORTANTES (SEM PASSEIOS):	7
4.4	TIPO II. B – ESTRADAS NACIONAIS E MUNICIPAIS MAIS IMPORTANTES (COM PASSEIOS):.....	7
4.5	TIPO III.A – ESTRADAS MUNICIPAIS (SEM PASSEIOS).....	7
4.6	TIPO III.B – ESTRADAS MUNICIPAIS (COM PASSEIOS)	8
4.7	TIPO IV-A – CAMINHOS MUNICIPAIS E CAMINHOS RURAIS MAIS IMPORTANTES (SEM PASSEIOS).....	8
4.8	TIPO IV-B – CAMINHOS MUNICIPAIS E CAMINHOS RURAIS MAIS IMPORTANTES (COM PASSEIOS)	8

4.9	TIPO V-A – CAMINHOS RURAIS E DE ACESSO DE EMERGÊNCIA AOS TÚNEIS.....	8
4.10	TIPO V-B – CAMINHOS RURAIS E DE ACESSO DE EMERGÊNCIA AOS TÚNEIS.....	8
4.11	TIPO VI – CAMINHOS PARALELOS E DE SERVIÇO.....	8
5	CRITÉRIOS DE PROJETO (TRAÇADO EM PLANTA / PERFIL LONGITUDINAL)	9
5.1	VELOCIDADE BASE / CARATERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	9
5.2	CLOTÓIDES / SOBRELARGURA / SOBRE-ELEVAÇÃO	9
5.3	ELEMENTOS DO TRAÇADO (PLANTA / PERFIL LONGITUDINAL)	10
6	DESCRIÇÃO DO TRAÇADO	12
6.1	DESCRIÇÃO GERAL	12
6.1.1	RESTABELECIMENTO LC3.1A – RUA DAS FONTAINHAS	12
6.1.2	RESTABELECIMENTO 20.1A – R. DO PICOTO SUL / RUA DO CAMINHO DAS QUINTAS	12
7	ESTRUTURA DE PAVIMENTO	14
8	SINALIZAÇÃO.....	16
8.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	16
8.2	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (MARCAS RODOVIÁRIAS)	16
8.2.1	GENERALIDADES	16
8.2.2	MARCAS LONGITUDINAIS.....	16
8.2.3	MARCAS TRANSVERSAIS	17
8.2.4	MARCAS DIVERSAS.....	17
8.3	SINALIZAÇÃO VERTICAL DE CÓDIGO	19
8.3.1	SINALIZAÇÃO DE PERIGO	19
8.3.2	SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO	19
8.3.3	SINAIS DE PRESCRIÇÃO ESPECÍFICA	20
8.4	SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ORIENTAÇÃO.....	20
8.4.1	LOCALIZAÇÃO DA SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ORIENTAÇÃO	20
8.4.2	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO DAS LETRAS	21
8.5	MATERIAIS A UTILIZAR	21
8.5.1	DIMENSÕES DOS SINAIS	21
8.5.2	SUBSTRATO DOS SINAIS.....	22
8.5.3	FACE ANTERIOR DOS SINAIS	23
8.5.4	FACE POSTERIOR DOS SINAIS.....	23
8.5.5	PEÇAS DE LIGAÇÃO	24
8.6	SUPORTES DOS SINAIS	25
8.6.1	SINAIS DE CÓDIGO	25

8.6.2	PAINÉIS LATERAIS E SETAS DE DIREÇÃO	26
8.7	COLOCAÇÃO DOS SINAIS	26
8.8	EQUIPAMENTO DE GUIAMENTO E BALIZAGEM	29
8.8.1	MARCADORES REFLETORES	29
8.8.2	BAIAS DIRECIONAIS	30
8.8.3	BALIZAS LATERAIS DE POSIÇÃO	30
8.8.4	BALIZAS CILÍNDRICAS FLEXÍVEL	30
8.9	SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA DE TRABALHOS	30
9	SEGURANÇA	31
9.1	BARREIRAS DE SEGURANÇA	31
9.1.1	ZONAS DE IMPLANTAÇÃO	31
9.1.2	MARCAÇÃO CE	31
9.1.3	DESEMPENHO EM PLANTA	32
9.1.4	NÍVEL DE RETENÇÃO	33
9.1.5	NÍVEL DE GRAVIDADE DO EMBATE	33
9.1.6	POSICIONAMENTO LATERAL DA ÁREA ADJACENTE À FAIXA DE RODAGEM	33
9.1.7	COMPRIMENTO MÍNIMO	35
9.1.8	DESENVOLVIMENTO LONGITUDINAL	36
9.1.9	TRANSIÇÕES ENTRE BARREIRAS	36
9.2	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO PARA MOTOCICLISTAS (DPM)	37
9.2.1	TIPOS E DIMENSÕES DOS ELEMENTOS DO DPM	37
9.2.2	PROTEÇÃO CONTRA A CORROSÃO	37
9.2.3	HOMOLOGAÇÃO	38
9.3	TERMINAIS	38
9.4	DELINEADORES	38
10	CAMINHOS PARALELOS E DE SERVIÇO	39
10.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	39
10.2	PERFIL TRANSVERSAL TIPO	40
10.3	ESTRUTURA DE PAVIMENTO	40

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Valores de referência para as características geométricas	11
Quadro 2 – Marcas Longitudinais	17
Quadro 3 – Dimensão e Posicionamento de Setas de Desvio	18
Quadro 4 – Altura das letras Maiúsculas	21

Quadro 5 – Dimensões dos maciços de fundação e suportes em função da dimensão dos sinais de código	26
Quadro 6 – Níveis de gravidade do embate de acordo com a EN 1317	33
Quadro 7 – Características dos Caminhos Paralelos e de Serviço	39

1 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui a Memória Descritiva e Justificativa do Tomo T1.6.1 – “Restabelecimentos, Serventias e Caminhos Paralelos”, integrado no Volume 01 – Infraestruturas e Plataforma de Via Férrea do Projeto de Execução da Linha de Alta Velocidade Porto-Lisboa, Lote A, correspondente ao sub-troço A6, para as via ascendente e descendente da ligação da LAV à Linha do Norte.

O desenvolvimento deste estudo considerou as especificações do Caderno de Encargos e as soluções propostas na fase de Concurso, promovendo a sua otimização com base em critérios ambientais, de conforto e segurança dos utilizadores, durabilidade da infraestrutura e minimização dos custos de construção e manutenção ao longo do período de concessão. Os restabelecimentos previstos visam assegurar a continuidade da rede viária local, minimizando interferências nas dinâmicas sociais e humanas das comunidades envolventes.

A reposição das circulações afetadas pelo traçado da linha de alta velocidade será garantida através da construção de passagens superiores ou inferiores. Sempre que possível, privilegiou-se o restabelecimento dos arruamentos existentes mediante a implementação de passagens superiores à infraestrutura ferroviária, de modo a reduzir a necessidade de blocos técnicos na linha de alta velocidade, que correspondem a juntas de ligação entre obras de arte e corpos de aterro com diferentes rigidezes.

Este Tomo T1.6.1 tem como objetivo caracterizar e sintetizar os troços de estradas associados ao restabelecimento de vias incluídas no Plano Rodoviário Nacional, bem como de vias de hierarquia inferior, definindo os elementos geométricos e os trabalhos necessários para a sua implementação. Adicionalmente, será delineada a rede de caminhos paralelos destinada a assegurar a ligação a vias não restabelecidas e a garantir a acessibilidade a parcelas adjacentes à linha de alta velocidade que possam ficar isoladas devido à sua implantação.

Ao longo de todo o traçado, será implementado, de forma contínua, um Caminho de Serviço, localizado num dos lados da linha de alta velocidade, destinado a facilitar o acesso à infraestrutura ferroviária em emergências ou para operações de manutenção. Este caminho contribuirá, igualmente, para assegurar a acessibilidade a parcelas marginais e a continuidade dos restabelecimentos.

A localização dos restabelecimentos foi planeada de forma a manter distâncias equilibradas em relação às passagens existentes, garantindo a preservação dos acessos às diferentes parcelas.

O projeto foi elaborado com base na topografia à escala 1/1000 fornecida pela Infraestruturas de Portugal (IP), que serviu de suporte às peças desenhadas apresentadas.

2 CONDICIONANTES E REQUISITOS

Nos pontos seguintes apresentam-se as principais condicionantes e requisitos tidos em consideração no desenvolvimento do presente estudo.

2.1 CONDICIONANTES AMBIENTAIS

No âmbito do presente projeto, foi considerada a informação contida na Declaração de Impacte Ambiental (DIA), emitida durante a fase de Estudo Prévio. Todas as condicionantes identificadas nesse documento foram devidamente contempladas, assegurando-se o cumprimento das diretrizes gerais estabelecidas, bem como a sua integração em todas as alterações decorrentes do desenvolvimento do projeto de execução.

Apresentam-se em seguida extratos da DIA com as principais condicionantes estabelecidas e que interessam ao projeto dos restabelecimentos rodoviários:

Medida 27 - Garantir o restabelecimento de todas as vias afetadas e das serventias às propriedades.

Medida 30 - Restabelecer todos os serviços afetados.

Medida 35 - Desenvolver o projeto de execução em articulação com os municípios afetados.

Medida 36 - Desenvolver o projeto de execução tendo em consideração os pareceres emitidos pelas entidades externas à Comissão de Avaliação, nomeadamente, os municípios, Águas do Centro Litoral, SA (AdCL), Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC), Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A. (APDL), REN – Redes Energéticas Nacionais, S.G.P.S. (REN), IMT, IP e ANEPC. Para tal, devem ser identificados os aspetos atendidos e aqueles que não foram passíveis de o ser, devendo tal ser justificado.

De referir que quando as obras de arte se encontram associadas a passagens de fauna é considerado o seguinte:

- Em PI's – Introdução de berma com cerca de 0,50 m, naturalizada e colocação de vedação de modo a impedir a entrada de animais na zona da via;
- Em PS's - Introdução de berma com cerca de 0,50 m, naturalizada e colocação de vedação com guardas opacas com altura de 0,50 m de modo a reduzir o efeito perturbador do funcionamento da infraestrutura (animais de pequeno porte).

2.2 CONDICIONANTES FERROVIÁRIAS

2.2.1 GABARIT

O gabarit vertical representa a altura útil correspondente à 'menor distância medida entre o elemento mais exposto da estrutura / tabuleiro e a cabeça do carril condicionante (fila alta).

Gabarit Livre Rodoviário em Passagens Superiores:

- Linhas Ferroviárias não eletrificadas:
 - ≥ 5.70 m;
- Linhas Ferroviárias a eletrificar e eletrificadas:
 - Plena Via: 6.50 m;
 - Estações: 7.50 m.

Gabarit Livre Rodoviário em Passagens Inferiores:

- Autoestradas: 6.00 m
- Estradas Nacionais e Municipais: 5.50 m.

2.3 CONDICIONANTES ESTRUTURAIS DAS OBRAS DE ARTE CORRENTES

2.3.1 ALTURA E COMPRIMENTO

Na definição das rasante dos traçados dos restabelecimentos, foram considerados os projetos das obras de arte, nomeadamente a espessura dos respetivos tabuleiros consoante a solução estrutural. Sempre que possível, procurou-se que os atravessamentos fossem realizados em alinhamento reto, garantindo maior eficiência e segurança. Nas concordâncias verticais sobre as obras de arte, foi adotado o critério de limitar os enchimentos sobre o tabuleiro a um valor máximo de 10 cm, de forma a cumprir os requisitos técnicos e de segurança. Para assegurar uma visibilidade adequada, as obras de arte foram, de um modo geral, projetadas com um mínimo de três vãos.

2.3.2 LARGURA DO TABULEIRO

A largura dos tabuleiros das obras de arte foi dimensionada para acomodar, além da plataforma rodoviária, os espaços necessários à instalação de guardas de segurança rodoviárias, passadiços de serviço ou passeios pedonais, bem como guarda-corpos, garantindo a funcionalidade.

2.3.3 PILARES

Os pilares das obras de arte ferroviárias foram projetados de modo a respeitar uma distância mínima de 1,20 m em relação ao limite exterior da plataforma rodoviária (definido pelo limite exterior da berma exterior ou pelo limite interior da berma interior). Adicionalmente, os pilares serão equipados com

sistemas de proteção rígida e eficaz contra eventuais embates de veículos, assegurando a integridade estrutural e a segurança da infraestrutura.

2.3.4 Viés

Com o objetivo de otimizar o projeto das obras de arte, foi priorizada a execução de atravessamentos ortogonais à via férrea, minimizando assim a complexidade construtiva e maximizando a eficiência estrutural e funcional das obras.

2.4 **CONDICIONANTES DO MEIO SOCIAL**

As condicionantes decorrentes da inserção das obras de arte foram avaliadas individualmente, considerando o contexto urbano ou rural de cada intervenção. Foram realizados ajustes pontuais na secção transversal, como o alargamento de passeios, e no perfil longitudinal, com alterações na inclinação, de modo a garantir a conformidade com os requisitos de acessibilidade e a compatibilização com as características da envolvente. Sempre que possível, optou-se por soluções de traçado que evitassem a demolição de edificações ou a ocupação excessiva de terrenos, promovendo a sustentabilidade da intervenção. Os restabelecimentos rodoviários foram projetados para minimizar interferências com serviços de interesse público existentes, assegurando a sua preservação ou reposição. Todos os traçados foram discutidos com os municípios tendo havido uma grande preocupação em ir ao encontro das solicitações.

2.5 **CONDICIONANTES TOPOGRÁFICAS E GEOMÉTRICAS**

As condicionantes topográficas e geométricas resultam da orografia do terreno e da presença de elementos como edificações ou outros obstáculos nas proximidades da obra. O projeto dos restabelecimentos rodoviários foi desenvolvido com base em levantamentos topográficos à escala 1/1000, fornecidos pela Infraestruturas de Portugal (IP), garantindo a precisão e adequação das soluções propostas às condições do local.

2.6 **CONDICIONANTES RELATIVAS A SERVIÇOS AFETADOS**

No âmbito do estudo dos restabelecimentos, foi efetuada uma análise detalhada, caso a caso, para identificar e preservar ou repor os serviços existentes. Os serviços de interesse público a reposicionar são abordados de forma exaustiva no Volume 11.2 – Reposição de Serviços Afetados.

3 NORMATIVOS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O projeto de execução dos restabelecimentos terá por referência as seguintes regulamentos e documentos normativos:

- Norma de Traçado, edição 1994, Junta Autónoma das Estradas;
- Norma de Traçado – Revisão - INIR
- Norma de Nós de Ligação;
- Norma de Intersecções, edição 1993, Junta Autónoma das Estradas;
- Norma de sinalização vertical de orientação (P13.1.1/92) – Junta Autónoma de Estradas (Ex-JAE), 1992;
- Norma de marcas rodoviárias, edição 1995, Junta Autónoma das Estradas;
- Manual de drenagem superficial em vias de comunicação, Instituto das Estradas de Portugal;
- Disposições Normativas “Dimensionamento de Rotundas” do ex INIR;
- Disposições Normativas “Sistemas de Retenção Rodoviários”, 2010, do ex INIR;
- NP EN 1317 – Sistemas de Segurança Rodoviária;
- Disposições normativas do INIR:
 - Marcas Rodoviárias – Características Dimensionais, Critérios de Utilização e Colocação
 - Marcas Rodoviárias - Dispositivos Retrorrefletores Complementares
 - Sinalização Vertical – Características, Critérios de Utilização, Critérios de Colocação;
 - Sinalização de Proibição de Ultrapassagem;
- Código da Estrada – Decreto-Lei n.º 114/94, de 3 de maio, alterado pelos Decretos-Lei n.º 2/98, de 3 de janeiro, 265-A/2001, de 28 de setembro, pela Lei n.º 20/2002, de 21 de agosto e pelo Decreto-Lei n.º 44/2005, de 23 de fevereiro.
- Regulamento de Sinalização do Trânsito – RST, Dec. Reg. 06/2019 de 22 de outubro, retificado pela Declaração de retificação nº 60-A/2019 de 20 de dezembro;
- Manual de Conceção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional, 1995, Junta Autónoma de Estradas
- Versões portuguesas das normas europeias, editadas pelo IPQ;

A presente empreitada deverá desenvolver-se em observância das Normas Portuguesas (NP) e europeias (EN) sobre sinalização, prevalecendo o disposto nas Normas Portuguesas em caso de divergência.

4 PERFIS TRANSVERSAIS TIPO

A definição dos perfis transversais tipo para os restabelecimentos, serventias, caminhos paralelos e caminhos de serviço foi elaborada com base nos perfis tipo estabelecidos na fase de concurso, considerando as características das vias afetadas. Sempre que possível, foram previstas melhorias nas características destas vias, nomeadamente no que respeita à largura e à implementação ou continuidade de passeios, de forma a otimizar a funcionalidade e a segurança. Para uma abordagem mais sistematizada e estruturada do estudo, os perfis transversais tipo propostos foram organizados em dois grupos

- **Grupo A** – perfis transversais **sem passeio**
- **Grupo B** – perfis transversais **com passeio**.

Em todos os perfis está preconizado uma concordância de 0,60 m nos taludes de aterro e escavação. Esta medida visa facilitar a transição entre a plataforma e o talude, permitindo a instalação de barreiras de segurança quando necessário. Nos casos em que a plataforma se encontre em escavação, será implementada uma valeta revestida, exceto nas tipologias V e VI, onde a valeta será não revestida. Especificamente na tipologia VI, a concordância com o talude de escavação será eliminada, sendo substituída por uma valeta não revestida com uma abertura de 0,50 m e uma profundidade de 0,25 m.

De forma geral, as valetas adotarão uma configuração triangular, com o fundo posicionado 0,30 m abaixo do nível do leito do pavimento. O pano interior das valetas deverá apresentar uma inclinação máxima de 1H:4V. Para valetas reduzidas, será garantida uma largura mínima de 1,20 m, com o fundo a descer, pelo menos, 0,20 m abaixo do nível inferior da berma. As inclinações dos panos interiores e exteriores das valetas serão, respetivamente, iguais ou inferiores a 1H:4V e 1H:2V.

Nos perfis transversais do tipo “B”, que incluem passeios, a valeta triangular de drenagem será substituída por um sistema composto por sumidouros e coletores, garantindo uma solução de drenagem adequada às especificidades destes perfis.

Nas proximidades das obras de arte, prevê-se o alargamento da plataforma de terraplenagem para assegurar a compatibilização da largura da plataforma em secção corrente com a largura total do tabuleiro do viaduto. Nos casos em que a obra de arte inclua um passadiço de serviço sem continuidade após o viaduto, a transição será realizada ao longo de 9,0 m, sendo 3,0 m com a mesma largura do passadiço de serviço junto à obra de arte e 6,0 m destinados à transição da largura do passadiço para a concordância.

A inclinação dos taludes foi definida em conformidade com as recomendações apresentadas no Tomo 1.7 – Estudo Geológico-Geotécnico, assegurando a estabilidade e a segurança da infraestrutura.

As tipologias dos restabelecimentos consideradas são as seguintes:

4.1 TIPO I.A – ESTRADAS NACIONAIS MAIS IMPORTANTES (SEM PASSEIOS):

Largura total da plataforma de 12.00 m;

Faixa de rodagem com 7.00 m – uma via para cada sentido com 3.50 m;

Duas bermas direitas pavimentadas com 2.50 m de largura.

4.2 TIPO I.B – ESTRADAS NACIONAIS MAIS IMPORTANTES (COM PASSEIOS):

Largura total da plataforma de 12.00 m;

Faixa de rodagem com 7.00 m – uma via para cada sentido com 3.50 m;

Duas bermas direitas pavimentadas com 0.50 m de largura;

Dois passeios com 1.50 m de largura.

4.3 TIPO II.A – ESTRADAS NACIONAIS E MUNICIPAIS MAIS IMPORTANTES (SEM PASSEIOS):

Largura total da plataforma de 10.00 m;

Faixa de rodagem com 7.00 m – uma via para cada sentido com 3.50 m;

Duas bermas direitas pavimentadas com 1.50 m de largura.

4.4 TIPO II. B – ESTRADAS NACIONAIS E MUNICIPAIS MAIS IMPORTANTES (COM PASSEIOS):

Largura total da plataforma de 11.00 m;

Faixa de rodagem com 7.00 m – uma via para cada sentido com 3.50 m;

Duas bermas direitas pavimentadas com 0.50 m de largura;

Dois passeios com 1.50 m de largura.

4.5 TIPO III.A – ESTRADAS MUNICIPAIS (SEM PASSEIOS)

Largura da plataforma é de 8.00 m.

Faixa de rodagem com 6.00 m – duas vias de 3.00 m cada;

Duas bermas direitas pavimentadas com 1.00 m de largura.

4.6 TIPO III.B – ESTRADAS MUNICIPAIS (COM PASSEIOS)

Largura da plataforma é de 9.00 m.

Faixa de rodagem com 6.00 m – duas vias de 3.00 m cada;

Dois passeios com 1.50 m de largura.

4.7 TIPO IV-A – CAMINHOS MUNICIPAIS E CAMINHOS RURAIS MAIS IMPORTANTES (SEM PASSEIOS)

Largura da plataforma é de 6.50 m.

Faixa de rodagem com 5.50 m – duas vias de 2.75 m cada;

Duas bermas direitas pavimentadas com 0.50 m de largura.

4.8 TIPO IV-B – CAMINHOS MUNICIPAIS E CAMINHOS RURAIS MAIS IMPORTANTES (COM PASSEIOS)

Largura da plataforma é de 8.50 m.

Faixa de rodagem com 5.50 m – duas vias de 2.75 m cada;

Dois passeios com 1.50 m de largura.

4.9 TIPO V-A – CAMINHOS RURAIS E DE ACESSO DE EMERGÊNCIA AOS TÚNEIS

Largura da plataforma é de 5.00 m.

Faixa de rodagem com 4.00 m;

Duas bermas direitas pavimentadas com 0.50 m de largura.

4.10 TIPO V-B – CAMINHOS RURAIS E DE ACESSO DE EMERGÊNCIA AOS TÚNEIS

Largura da plataforma é de 5.00 m.

Faixa de rodagem com 4.00 m;

Duas bermas direitas com 0.50 m de largura;

Dois passeios com 1.50 m de largura.

4.11 TIPO VI – CAMINHOS PARALELOS E DE SERVIÇO

Largura da plataforma é de 4.00 m.

5 CRITÉRIOS DE PROJETO (TRAÇADO EM PLANTA / PERFIL LONGITUDINAL)

As características geométricas a adotar nos restabelecimentos deverão cumprir o estipulado na Norma de Traçado da IP ou, no mínimo, serem idênticas às características que a via a restabelecer apresenta. Deste modo a aplicação da Norma de Traçado não deverá obedecer a critérios rígidos ou inflexíveis mas ter em consideração outros aspetos como a segurança, a comodidade, o nível de serviço, e a integração na envolvente / meio ambiente.

5.1 VELOCIDADE BASE / CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

A velocidade base constitui um critério determinante na definição das características geométricas do traçado. No âmbito deste estudo, considera-se, de forma geral, que a velocidade base será estabelecida em função das características geométricas do troço de via onde se insere o restabelecimento, sendo, no mínimo, equivalente à velocidade praticada ou identificada nos troços a intervencionar. Para tal, foi realizada uma análise detalhada das características geométricas da via existente nas zonas de influência ou proximidade dos troços a restabelecer, assegurando a homogeneização das características geométricas e a compatibilização com as velocidades praticadas.

Nos restabelecimentos de vias integradas no Plano Rodoviário Nacional, designadamente estradas nacionais, será aplicada a Norma de Traçado correspondente. Para estradas ou caminhos municipais, caminhos locais pavimentados e vias urbanas, serão adotadas, tanto quanto possível, as características geométricas existentes, garantindo, no entanto, o cumprimento das condições mínimas compatíveis com uma velocidade base de 40 km/h.

No que concerne aos caminhos rurais, cujo traçado geralmente não apresenta uma geometria definida, serão asseguradas características geométricas compatíveis com um intervalo de velocidades entre 30 e 40 km/h, promovendo a adequação funcional e a segurança rodoviária.

5.2 CLOTÓIDES / SOBRELARGURA / SOBRE-ELEVAÇÃO

A introdução de clotóides foi considerada exclusivamente nos restabelecimentos associados às tipologias I e II.

O cálculo da sobre-elevação segue os princípios gerais estabelecidos na norma de traçado da IP, considerando as condições para a sua introdução e transição. Para a sobrelargura, foi aplicada a fórmula $SL = 80/R$, conforme a mesma norma, com um valor máximo limitado a 2,0 m.

O disfarce da sobrelargura e da sobre-elevação é realizado nas clotóides. Nos casos em que não existem curvas de transição, a variação da sobrelargura e da sobre-elevação é efetuada a aproximadamente 30 m antes do ponto de tangência reta/curva e o início da curva.

A variação da sobre-elevação respeita um valor máximo de referência de 0,23% por metro, garantindo uma transição suave e segura. De um modo geral, não são consideradas variações de sobre-elevação ou sobrelargura sobre obras de arte.

Em função de condicionantes locais, como curvas consecutivas com desenvolvimento reduzido ou proximidade de obras de arte, admite-se a possibilidade de redução do valor máximo da sobre-

elevação num determinado alinhamento curvo. Nestes casos, o valor máximo da sobre-elevação é limitado pela transição máxima admissível de 0,23% por metro. Admite-se, igualmente, a não introdução de sobre-elevação em situações justificadas por condicionantes locais, como ambientes urbanos, desde que a velocidade base praticada seja reduzida.

A inclinação transversal em secção corrente será de 2,5%, com plataforma a duas águas. A tipologia VI constitui exceção, adotando uma plataforma com pendente transversal única.

5.3 ELEMENTOS DO TRAÇADO (PLANTA / PERFIL LONGITUDINAL)

No que concerne ao perfil longitudinal da infraestrutura, foi estabelecido que a inclinação máxima, em regra, não deverá ultrapassar os 12%, garantindo condições adequadas de segurança e conforto para a circulação.

Para os caminhos paralelos ou caminhos de serviço, assegurou-se um raio mínimo em planta compatível com o raio de viragem do veículo-tipo de serviço, adotando-se como valor de referência um raio mínimo de 20 metros. Em termos de perfil longitudinal, foram admitidas inclinações máximas de 16%, de modo a atender às necessidades específicas destes caminhos.

As características geométricas apresentadas no quadro anexo são valores de referência indicativos. Em contextos urbanos, onde a continuidade dos troços rodoviários é interrompida por interseções, rotundas ou condicionada pela presença de edificações, admitem-se velocidades de circulação inferiores. Consequentemente, nestas situações, são aceites características geométricas mais reduzidas do que as referidas, ajustadas às condições específicas do local.

Quadro 1 – Valores de referência para as caraterísticas geométricas

Tipo	DESIGNAÇÃO	VEL. BASE (km/h)	RAIO MÍNIMO EM PLANTA (NORMAL / ABSOLUTO, m)	PARÂMETRO MÍNIMO CLOTÓIDES	INCLIN. MÁXIMA (%)	RAIO MÍNIMO NORMAL / ABSOLUTO	
						CONVEXAS (m)	CÔNCAVAS (m)
I	Estradas Nacionais Importantes e IP/IC	60	250 / 130	96	7%	3000 / 2000	3500
		80	450 / 240	150	6%	6000 / 5000	1600
II	Estradas Nacionais e Municipais mais Importantes	50	180 / 85	73	8%	2100 / 1500	1200
		70	350 / 180	121	7%	4200 / 3000	2500
III	Estradas / Caminhos Municipais	40	110 / 55	-	8%	1500 / 1500	800
		60	250 / 130		7%	3000 / 2000	1600
IV	Caminhos Municipais e Rurais mais importantes	40	110 / 55	-	8%	1500 / 1500	800
		50	180 / 85		8%	2100 / 1500	1200
V	Caminhos Rurais e Acessos de Emergência a Túneis	30	85 / 20	-	12%	1500 / 550(*)	400(*)
		40	110 / 55		15%	1500 / 1500	800
VI	Caminhos Paralelos e de Serviço	30	85 / 20	-	16%	1200 / 550(*)	800 / 400(*)
		40	110 / 55				

(*) – A considerar em casos devidamente justificados.

6 DESCRIÇÃO DO TRAÇADO

O traçado em planta e o perfil longitudinal dos restabelecimentos foram definidos em conformidade com as diretrizes previamente estabelecidas. O traçado ferroviário de Alta Velocidade neste lote totaliza 17.700,0 m, prevendo-se a construção de 33 restabelecimentos rodoviários. No que respeita às Obras de Arte Correntes, está prevista a execução de 9 Passagens Superiores e 6 Passagens Inferiores, garantindo a continuidade e a segurança das vias afetadas.

O quadro seguinte apresenta uma síntese dos restabelecimentos considerados ao longo do troço ferroviário em análise, detalhando a sua localização e características.

Quadro 2 – Quadro resumo dos restabelecimentos

Lote A - ST6 Restabelecimentos											
Via Intersectada			Restabelecimento								
PK LAV	Designação	Largura Existente (m)	Nome	Tipo Designação	Largura (m)	Comprimento (m)	LAV - Tipo	LAV - Distância entre eixos extremos	OAC	Viés (gr)	Gabarito entre Rasantes
3+250	Rua das Fontainhas	5	REST LC3.1A	IV CM	0.5+5.5+0.5 (6.5)	98.5	LIG. CANELAS	-	-	-	-
20+475	R. do Picoto Sul/Rua do Caminho das Quintas	4	REST 20.1A	V CR	0.5+4.0+0.5 (5.0)	580	LIG. CANELAS	-	-	-	-

6.1 DESCRIÇÃO GERAL

6.1.1 RESTABELECIMENTO LC3.1A – RUA DAS FONTAINHAS

O Restabelecimento LC3.1A, classificado como tipologia IV.A – Caminhos Municipais e Rurais mais importantes (CM), restabelece a Rua das Fontainhas que será interrompida durante a fase construtiva do viaduto sobre a A29.

Desenvolvendo-se ao longo de cerca de 98.5 m numa orientação predominantemente nordeste/sudoeste, o traçado foi condicionado pela implementação de um pilar numa das vias da estrada existente, criando-se assim um novo alinhamento adotando de uma velocidade-base de 40 km/h adequada ao carácter da via.

Em planta, o eixo arranca num pequeno troço reto (≈ 16 m), descreve de seguida duas curvas de sentido inverso com cada uma $R = 200$ m.

Em perfil longitudinal sucedem-se uma rampa ascendente de 3.4 % (≈ 13 m) precedida e vencida por curva côncava de $R_v = 1200$ m, seguida de um desenvolvimento ascendente de +6.8 %.

A sobrelargura a sobre-elevação calculada conforme metodologia descrita anteriormente.

Desta forma, o Restabelecimento 20.1A restitui a funcionalidade do percurso, garantindo acessibilidade, sob condições de segurança e de conforto equivalentes às pré-existentes, sem necessidade de passeios para peões, mas com bermas transitáveis para manutenção.

6.1.2 RESTABELECIMENTO 20.1A – R. DO PICOTO SUL / RUA DO CAMINHO DAS QUINTAS

O Restabelecimento 20.1A, classificado como tipologia V.A – Caminho Rural (CR), restabelece a continuidade da ligação agrícola e florestal entre a R. do Picoto Sul e a Rua do Caminho das Quintas,

ambas interrompidas pela futura Ligação de Canelas da Linha de Alta Velocidade (LAV) ao km 20+475. A solução adotada consiste no restabelecimento do caminho existente, que atravessa a plataforma ferroviária por baixo do viaduto da LAV, preservando o tráfego local de tratores e ligeiros.

Desenvolvendo-se ao longo de cerca de 580 m numa orientação predominantemente noroeste/sudeste, o traçado foi condicionado pelas plantações de pinhal existentes a nascente e pelos limites das explorações agrícolas a poente, adotando-se uma velocidade-base de 30 km/h adequada ao carácter rural da via.

Em planta, o eixo arranca num pequeno troço reto (≈ 200 m), descreve de seguida uma curva à esquerda de $R = 40$ m que centra a via no vão do viaduto, prolonga-se num alinhamento reto intermédio (≈ 200 m) e fecha com uma curva à direita de $R = 80$ m que reconecta à Rua do Caminho das Quintas.

Em perfil longitudinal sucedem-se uma rampa descendente de -7% (≈ 50 m) precedida e vencida por curvas convexas e côncavas de $R_v = 600$ m e 1500 m, respetivamente, seguida de um desenvolvimento ascendente de $+7,21\%$ que culmina numa curva vertical convexa de $R_v = 2000$ m.

A sobrelargura a sobre-elevação calculada conforme metodologia descrita anteriormente.

Desta forma, o Restabelecimento 20.1A restitui a funcionalidade do percurso rural, garantindo acessibilidade contínua entre as duas frentes de exploração agrícola, sob condições de segurança e de conforto equivalentes às pré-existentes, sem necessidade de passeios para peões, mas com bermas transitáveis para manutenção.

7 ESTRUTURA DE PAVIMENTO

A cada tipologia transversal é associada uma estrutura de pavimento.

Tipo I.A – Estradas Nacionais mais importantes (Sem passeios) – Plataforma rodoviária de 12,0m

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,05 m);
- Camada de ligação em macadame betuminoso (0,06 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m).

Tipo II.A – Estradas Nacionais e Municipais mais importantes (Sem passeios) - Plataforma rodoviária de 10,0m:

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,05 m);
- Camada de ligação em macadame betuminoso (0,06 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m).

Tipo II.B – Estradas Nacionais e Municipais mais importantes (Com passeios) - Plataforma rodoviária de 10,0m:

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,05 m);
- Camada de ligação em macadame betuminoso (0,06 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m).

Tipo III.A – Estradas Municipais (Sem passeios) - Plataforma rodoviária de 8,0m.

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,05 m);
- Camada de ligação em macadame betuminoso (0,06 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m).

Tipo III.B – Estradas Municipais (Com passeios) - Plataforma rodoviária de 8,0m.

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,05 m);
- Camada de ligação em macadame betuminoso (0,06 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m).

Tipo IV.A – Caminhos Municipais e Caminhos Rurais mais importantes (Sem passeios) - Plataforma rodoviária de 6,5m

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,05 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m).

Tipo IV.B – Caminhos Municipais e Caminhos Rurais mais importantes (Com passeios) - Plataforma rodoviária de 6,5m

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,05 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m).

Tipo V.A – Caminhos Rurais e de Acesso de Emergência aos Túneis – Plataforma rodoviária de 5,0m

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,04 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub base em solos selecionados (0,15 m).

Tipo VI – Caminhos Paralelos e de Serviço - Plataforma rodoviária de 4,0m.

- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub base em solos selecionados (0,15 m).

8 SINALIZAÇÃO

8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste projeto são previstos os trabalhos referentes à sinalização horizontal, à sinalização vertical de código e à sinalização vertical de orientação, assim como os trabalhos referentes à instalação de equipamentos de segurança.

8.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (MARCAS RODOVIÁRIAS)

8.2.1 GENERALIDADES

Neste capítulo são abordados os diversos aspetos relativos à aplicação de marcas rodoviárias no pavimento, designadamente quanto ao seu âmbito de aplicação, sua geometria e respetivas dimensões.

Após a construção dos restabelecimentos será necessário proceder à aplicação de sinalização horizontal, com o objetivo de, em conjugação com a sinalização vertical, garantir a segurança na circulação rodoviária. A sinalização horizontal consta fundamentalmente de marcas rodoviárias longitudinais contínuas ou descontínuas, marcas transversais, passadeiras, setas de seleção e desvio, triângulos de cedência de prioridade e inscrições “STOP”.

Todas as marcas respeitam, quer nas características dimensionais, quer nos critérios de aplicação, o que está definido nas Disposições Normativas do IMT (instituição sucedânea do INIR).

8.2.2 MARCAS LONGITUDINAIS

- **Contínuas** – No projeto utilizam-se linhas contínuas na separação absoluta de vias ao eixo da estrada aplicadas individualmente sendo designadas no projeto por LBC (Linha Branca Contínua). Ut
- **Descontínuas** – As linhas descontínuas, designadas em projeto por LBT (Linha Branca Tracejada) utilizaram-se para separação de vias e marcação de cedência de prioridade.
- **Guias** – No projeto utilizaram-se guias na delimitação da faixa de rodagem sendo a sua designação (G).

8.2.2.1 Geometria

No quadro seguinte apresentam-se as marcas longitudinais a aplicar de acordo com as funções referidas anteriormente.

Quadro 3 – Marcas Longitudinais

FUNÇÃO	Tipo de Linha	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS			
		Traço (m)	Espaço (m)	Largura (m)	Símbolo
Delimitação da faixa de rodagem	Contínua	-	-	0,15	G (0,15)
Separação absoluta de vias	Contínua	-	-	0,12	LBC (0,12)
Separação do sentido de vias	Descontínua	4,0	10,0	0,12	LBT (0,12) 4/10
Permissão de atravessamento	Descontínua	1,0	1,0	0,12	LBT (0,12) 1/1
Aviso de linha contínua	Descontínua	5,0	2,0	0,12	LBTa (0,12) 5/2
Aviso de abertura / fecho de via	Descontínua	1,5	2,0	0,25	LBT (0,25) 1,5/2
Linha de cedência de prioridade	Descontínua	0,40	0,30	0,30	LBTc (0,30) 0,40/0,30
Indicação de entrecruzamento	Descontínua	1,50	2,00	0,15	LBTg (0,15) 1,5/2

8.2.3 MARCAS TRANSVERSAIS

O projeto prevê marcas transversais, designadamente, linhas de paragem com 0,50 m de largura, perpendicular ao eixo da via:

- **M8 e M8a** – Linha de paragem e linha de paragem STOP.
- **M9a** – linha de cedência de passagem com símbolo triangular
- **M11** – passagem para peões: é constituída por barras longitudinais paralelas ao eixo da via, alternadas por intervalos regulares que indica o local por onde os peões devem efetuar o atravessamento da faixa de rodagem

8.2.4 MARCAS DIVERSAS

Para além das marcas já indicadas, um conjunto de outras marcas e símbolos, designadamente: setas orientadoras de sentidos de trânsito (de seleção e de desvio), inscrições «STOP» e de cedência de prioridade.

- **M15, M15a, M15c, M15d e M16b – Setas de Seleção e Setas de Desvio**– Simples e duplas. São colocadas com o objetivo de indicar ao condutor a melhor utilização das vias consoante os destinos;

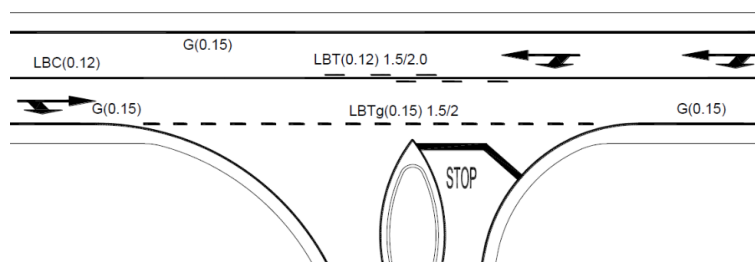


Figura 1 – Colocação das 1as setas de seleção em interseções de nível

Quadro 4 – Dimensão e Posicionamento de Setas de Desvio

Tipo de Seta	Comprimento das Setas	Da 1ª à 2ª seta	Da 2ª à 3ª seta
Tipo I	5,0 m	28 m	42 m
Tipo II	7,50 m	28 m	42 m

Designa-se por 1ª seta a que se encontra mais próxima do ponto de divergência. Nas interseções de nível a 1ª seta será aplicada em função da maior proximidade do local de mudança de direção, conforme ilustrado na figura seguinte.

- **M17 e M17a – Raias oblíquas paralelas** – São constituídas por barras oblíquas com 0,30 m de largura, inclinadas na relação $\frac{1}{2}$ (no sentido longitudinal da via) e afastadas 1,0 m entre si.

As zonas mortas apresentam-se sob a forma de raias oblíquas delimitadas por uma ou mais linhas contínuas (guias), ou elementos físicos (lancis), ou ainda contornando os bordos do pavimento.

A sua utilização decorre da necessidade de interditar a imobilização de veículos nas áreas por elas abrangidas e de garantir uma maior segurança e visibilidade dos pontos de divergência.

- **M20 – Bandas Cromáticas** – cuja dimensão, número e afastamento progressivo estão de acordo com as disposições normativas, constando de desenhos de pormenor;
- **Triângulo de Cedência de Prioridade** – Com 4,0 m – Foi prevista a aplicação de triângulo de cedência de prioridade nos ramos de entrada e na intersecção com as Rotundas;
- **Inscrição «STOP»** - contida num retângulo de 2,09 m x 1,60 m, associada às linhas de paragem, em complemento ao sinal vertical respetivo colocado no mesmo perfil transversal, aplicado nas interseções com a N218.3.

8.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL DE CÓDIGO

O projeto define e localiza os sinais verticais considerados necessários para a orientação em segurança do tráfego, em coerência com a sinalização horizontal. Os sinais verticais têm de ter índices de retrorreflexão que garantam uma distância de visibilidade superior a 400m.

A implantação dos sinais deverá obedecer à localização indicada nas peças desenhadas e aos preceitos regulamentares em vigor. As características dos materiais necessários à execução dos trabalhos são definidas em pormenor no Caderno de Encargos.

Tendo em conta as velocidades e as características geométricas das vias restabelecidas, serão utilizados sinais de dimensão normal com Ø ou L=0,70m, 0,90m e 1,15m.

Foram considerados os critérios que constam do Decreto Regulamentar 22-A/98, de 1 de Outubro, sobre Sinalização de Trânsito com redação corrigida e atualizada pelo Decreto Regulamentar 41/2002, de 20 de Agosto, nomeadamente os sinais de perigo, os de regulamentação e os de indicação, assim como painéis e setas direcionais (em harmonia com o documento JAE P13.1.1/92 “Norma de Sinalização Vertical de Orientação, de 1992).

Todos os sinais existentes serão removidos e transportados para as instalações da IP-SA de acordo com as orientações da Fiscalização, devendo estes ser separados e acondicionados consoante as características que possuam.

8.3.1 SINALIZAÇÃO DE PERIGO

A sinalização de perigo indica a existência ou a possibilidade de aparecimento de condições potencialmente perigosas para o trânsito que imponham especial atenção e prudência ao condutor.

De acordo com a regulamentação, os sinais de perigo não devem ser colocados a menos de 150 m nem a mais de 300 m do ponto da via a que se referem, devendo em caso contrário ser utilizado um painel adicional indicador da distância.

8.3.2 SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO

8.3.2.1 Sinais de Cedência de Passagem

Os sinais de cedência de passagem informam os condutores da existência de uma interseção ou passagem estreita, onde lhes é imposto um determinado comportamento ou uma especial atenção.

8.3.2.2 Sinais de Proibição

Os sinais de proibição transmitem aos utentes a interdição de determinados comportamentos, nomeadamente sentidos e trânsitos proibidos, paragens, estacionamento, manobras, ultrapassagens e velocidades, entre outros.

8.3.2.3 Sinais de Obrigação

Os sinais de obrigação transmitem aos utentes a imposição de determinados comportamentos, nomeadamente sentidos, vias, pistas e velocidades obrigatórias, entre outros.

8.3.3 SINAIS DE PRESCRIÇÃO ESPECÍFICA

Os sinais de prescrição específica transmitem aos utentes a imposição ou proibição de determinados comportamentos.

8.3.3.1 Sinais complementares

Este capítulo reporta-se apenas aos sinais complementares descritos no artigo 44º do Regulamento de Sinalização do Trânsito, de 1 de outubro, na redação dada pelo Decreto Regulamentar n.º 6/2019, de 22 de outubro, graficamente representados no Quadro XXXIV, respeitantes à demarcação da via e ao balizamento indicativo do desenvolvimento de troços em curva ou de limites de obstáculos existentes na via, com as características e critérios de colocação definidos no artigo 45.º.

- **Balizas de Posição (O7a e O7b)**

A utilização de balizas de posição visa indicar a posição e limites de obstáculos presentes na via, pelo que estes devem ser convenientemente assinalados no próprio obstáculo.

Estas caracterizam-se por se comporem de um conjunto de listas pretas e amarelas dispostas de forma oblíqua, inclinadas a 45º, orientadas para a faixa de rodagem

No projeto foram consideradas balizas laterais de posição com 0,30 x 1,20 m aplicadas nas situações estritamente necessárias, designadamente, nos ilhéus separadores de sentidos de tráfego.

- **Baias direcionais (O6a e O6b)**

No que diz respeito aos sinais de balizamento foram consideradas baias direcionais (O6a) com 0.6x0.6 m no extradorso de curvas com raio reduzido e baias direcionais (O6b) com 2.4 x 0.6 m aplicadas no centro da Rotunda para melhorar a sua visibilidade.

8.4 SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ORIENTAÇÃO

A sinalização vertical de orientação do sistema é composta por setas de direção de tipo J1 e J2 e por Painéis de Aviso Gráfico (PAG). O seu posicionamento no perfil transversal das vias deverá obedecer ao prescrito nas normas em vigor. À semelhança dos sinais de código, os sinais de orientação existentes serão encaminhados a depósito, indicado pela fiscalização.

Todos os sinais de direção de natureza particular não serão objeto de intervenção.

8.4.1 LOCALIZAÇÃO DA SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ORIENTAÇÃO

A localização dos painéis da sinalização de informação deverá obedecer à localização indicada nas peças desenhadas e aos preceitos regulamentares em vigor. As características dos materiais

necessários à execução dos trabalhos são definidas em pormenor no Caderno de Encargos. Os índices de retrorreflexão devem garantir uma distância de visibilidade superior a 400m para os painéis de pré-aviso gráfico (PAG) e setas direcionais (SD).

8.4.2 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO DAS LETRAS

O sistema de informação foi dimensionado para velocidades inferiores a 60 km/h.

O dimensionamento dos painéis e setas, do Sistema Informativo, é em função dos seguintes pressupostos:

- A altura da letra maiúscula é 1.4 vezes superior à correspondente minúscula;
- O abecedário positivo é aquele que assenta em fundos claros (Ex. branco, amarelo, etc.), sendo as inscrições em fundo escuro (Ex. preto, vermelho, etc.);
- O abecedário negativo é aquele que assenta em fundos escuros (Ex. Azul, verde, etc.), sendo as inscrições em fundo claro (Ex. branco, vermelho, etc.);

Com base nas alturas das letras a utilizar, nos abecedários protagonizados na Norma JAE P13.1.1/92, calcularam-se as larguras das caixas referentes aos destinos utilizados neste projeto.

A localização do poste único deverá ser tal, que se encontre o mais recolhido possível em relação aos sentidos de tráfego e às vias envolventes sem obstar, contudo, aos critérios de visibilidade essenciais à leitura das indicações constantes dos mesmos sinais

Apresenta-se na quadro seguinte as alturas das letras maiúsculas a utilizar nas vias que compõem este projeto.

Quadro 5 – Altura das letras Maiúsculas

Velocidades (Km/h)	Painel em pórtico (cm)		Painel lateral (cm)		Seta lateral (cm)
	até 4 inscrições	5 ou + inscrições	até 4 inscrições	5 ou + inscrições	
60 - 90	28.5	30	25	28.5	20
40 - 60	-	-	-	20	14

8.5 MATERIAIS A UTILIZAR

8.5.1 DIMENSÕES DOS SINAIS

Os sinais de código a instalar são constituídos por uma só placa, de dimensão padronizada com um desenho específico. Os sinais de sinalização de orientação apresentam dimensão variável que depende da mensagem escrita que os compõem.

8.5.1.1 Sinais de chapa única padronizada

Todos os sinais de código (chapa única) são de dimensão padronizada e terão L ou Ø nominal de 70 cm, 90cm ou 115cm (excluindo a orla exterior, conforme previsto no número 1, do artigo 16º, do Regulamento de Sinalização do Trânsito).

8.5.1.2 Sinais de chapa única de dimensão variável

Os sinais de dimensão variável apresentam dimensões muito diversas que dependem da velocidade máxima de circulação na via, uma vez que a altura dos caracteres utilizados depende dessa velocidade alterando assim o comprimento das inscrições.

8.5.2 SUBSTRATO DOS SINAIS

Os sinais deverão satisfazer todos os requisitos expressos, nos seguintes documentos:

- NP EN 12899-1: 2017, para os sinais;
- BS 8408: 2005, para as telas retrorrefletoras microprismáticas;
- NP EN 1993-1-1: 2005+A1: 2014, para estruturas e elementos de montagem em aço;
- NP EN 1999-1-1: 2007+A2:2013, para as estruturas em alumínio;
- NP EN 12767: 2008; para os prumos de suporte.

O substrato dos sinais deverá ser fabricado em ligas metálicas, de aço ou em alumínio, de acordo com as características definidas nas normas NP EN 1993-1-1 e NP EN 1999-1-1, e no presente documento.

A utilização de substratos não metálicos fica condicionada a procedimento específico de aprovação a submeter ao dono de obra, devendo, contudo, obedecer aos requisitos da norma NP EN 12899-1.

No caso da utilização de chapa lisa em liga de alumínio no fabrico do substrato de sinais de código, deverão ser colocados, no tardo dos mesmos, perfis para reforço da rigidez. Estes perfis de alumínio extrudido, em forma de calha, servirão igualmente para fixação do corpo do sinal ao respetivo poste.

As placas dos sinais de pequena dimensão (sinais de código, demarcação e baias direcionais) serão fabricadas em chapa de ferro polido ou alumínio com a espessura mínima de 2,0 mm (espessura de chapa sem tela).

As placas dos sinais de direção J1 e J2, e dos sinais N1a e N2a deverão ser fabricadas em ligas de alumínio (AlMg2) com espessura mínima de 2,0 mm (espessura de chapa sem tela), enquadradas por uma moldura tipo “toda à volta” em perfil de alumínio extrudido (AlMg5).

8.5.3 FACE ANTERIOR DOS SINAIS

As faces dos sinais serão, à exceção dos casos expressamente indicados, revestidas com telas retrorrefletoras (de esferas embebidas, encapsuladas ou microprismáticas), não sendo permitido outro processo construtivo, nomeadamente serigrafia.

A durabilidade das telas associadas a cada um dos níveis de nível de retrorreflexão (RA2: 10 anos / RA3: 12 anos) deverão, igualmente, garantir que ao fim do período temporal especificado, as telas dos sinais apresentarão pelo menos 50% da sua retrorreflexão inicial.

A perfuração da face do sinal deverá obedecer à classe P3 definida na NP EN 12899-1 (tabela 13), ou seja, a face do sinal não deve, em caso algum, ser perfurada.

Os bordos dos sinais terão acabamento da classe E2 definida na parte 1 da NP EN 12899 (tabela 14 – bordo do substrato do sinal), ou seja, terão de ser protegidos, com o bordo moldado, dobrado, embutido, ou coberto por um perfil de bordadura.

As diferentes cores adotadas, tanto em tintas como em telas retrorrefletoras devem ser as previstas no Regulamento de Sinalização de Trânsito, devendo obedecer igualmente às coordenadas do Código Cromático, expresso nas tabelas 1 e 2 da norma NP EN 12899-1, onde constam igualmente os Fatores de Luminância a observar.

As características das inscrições utilizadas nas mensagens da sinalização, são obtidas a partir dos abecedários e numerários tipo (unitários) constantes do RST e das disposições normativas em vigor na IP.

Os materiais que constituem a face do sinal deverão estar de acordo com o preconizado na norma NP EN 12899-1. Enquanto não se encontrarem enquadradas por normativo CEN, as telas retrorrefletoras com base em tecnologia microprismática deverão obedecer ao preconizado na BS 8408:2005.

As telas retrorrefletoras deverão apresentar o símbolo do fabricante em marca de água, com a indicação do período de durabilidade, devendo, quando isto não acontecer, ser apresentados os documentos de homologação ou resultados de ensaios laboratoriais das suas características, nomeadamente óticas, cromáticas e de durabilidade.

Todos os sinais (incluindo os marcos quilométricos) serão revestidos com tela retrorrefletora microprismática de nível **RA2** (10 anos de garantia) pela face anterior.

As baias direcionais e as balizas de posição terão tela retrorrefletora microprismática de nível **RA3** (12 anos de garantia) nas superfícies amarelas, não sendo permitido outro processo construtivo, nomeadamente serigrafia.

8.5.4 FACE POSTERIOR DOS SINAIS

Os sinais serão pintados pela face posterior com tinta de esmalte na cor cinzenta, adotada pela IP (RAL 9018).

Considerando que a sinalização vertical (sinais de trânsito, painéis e setas) se inscreve no conjunto de produtos abrangidos pelo Regulamento 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março, que revoga a Diretiva do Conselho 89/106/CEE - Produtos de construção e estabelece

condições harmonizadas para a comercialização dos produtos da construção, esta está sujeita à obrigação de ostentar a declaração e etiqueta da Marcação CE, desde 1 de julho de 2013.

Nesse sentido, será aplicada uma outra etiqueta, contendo a Marcação CE, a identificação da norma europeia que a enquadra, a classificação de desempenho do produto, o nome do fabricante (ou outro meio de identificação do produto ou fornecedor no caso de este não ser o produtor) e a data de fabrico do sinal, de acordo com o estipulado na norma NP EN 12899-1, conforme se ilustra na seguinte, a título de exemplo.

LOGO DA EMPRESA RA 1 ☐ R2 ☐  01328 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA 01328-CDP-0309 EN 12899-1:2007 Placas de Sinalização com materiais constituintes da face aplicados, para sinais fixos de sinalização de trânsito vertical	Lote				Mês		Ano
	0	0	0	0	1	7	2013
	1	1	1	1	2	8	2014
	2	2	2	2	3	9	2015
	3	3	3	3	4	10	2016
	4	4	4	4	5	11	2017
	5	5	5	5	6	12	2018
	6	6	6	6			2019
	7	7	7	7			2020
	8	8	8	8			2021
9	9	9	9				

Figura 2 – Exemplo de etiqueta de Marcação CE

Ambas as etiquetas deverão ser tecnicamente não removíveis e colocadas conforme exemplo a seguir ilustrado.

8.5.5 Peças de ligação

As peças de ligação da placa dos sinais de pequena dimensão aos respetivos postes (charneiras, parafusos, anilhas e porcas), serão em chapa de aço normalizada, com 3 mm de espessura.

Nos sinais de média dimensão, as peças de ligação ao poste são braçadeiras apropriadas, de aço ou alumínio, de espessura variável, em função da espessura do tubo ou poste, não devendo permitir, depois do aperto, a rotação da seta no poste.

As peças de ligação aos postes dos painéis perfilados, que promovem simultaneamente o aperto dos perfis entre si, serão constituídas por braçadeiras apropriadas, de aço ou alumínio, com espessura em função da área do painel.

As peças de ligação da calha metálica galvanizada aos perfis em alumínio extrudido deverão ser constituídos por parafusos de aço com cabeça sextavada (antirrotação) e porca promovendo o aperto das calhas e perfis entre si. Os parafusos a aplicar terão um comprimento de 2,5 cm.

Estes sinais deverão apresentar um sistema antirroubo constituído por calhas metálicas galvanizadas fixadas às réguas de alumínio e aos perfis do tipo normal (INP) impedindo a remoção das peças de ligação em alumínio entre perfis INP e réguas de alumínio, compreendendo as seguintes características:

Os parafusos de aço deverão ser colocados no extradorso dos perfis INP empregados nas extremidades do elemento de sinalização vertical de orientação. Após a colocação a «cabeça» do

parafuso é retirada impossibilitando a remoção deste sistema, não permitindo o acesso às peças de ligação que fixam os perfis em alumínio (réguas).

8.6 SUPORTES DOS SINAIS

8.6.1 SINAIS DE CÓDIGO

Os prumos de suporte dos sinais deverão ser sempre, depois de devidamente limpos, sujeitos a zincagem por galvanização a quente, com espessura mínima de 84 μ e obedecer às características das **Error! Reference source not found.**

Os prumos de suporte deverão igualmente ser marcados, cumprindo os requisitos da norma NP EN 12767.

Os sinais de pequena dimensão serão colocados a 1,50 m do solo, fixos a prumos de aço galvanizado com secção retangular 80x40 mm, em secção corrente e a 2,20 m do solo, fixos a prumos de secção circular Ø 63 mm, em interseções, zonas urbanas e zonas com interferência de peões, designadamente, junto a paragens de transporte coletivo de passageiros.

Em ambos os casos, os prumos serão fundados em maciço de betão de 0,50x0,50x0,50 m, conforme especificado pela IP.

Quadro 6 – Dimensões dos maciços de fundação e suportes em função da dimensão dos sinais de código

SINAIS DE CÓDIGO									
Forma	Sinal	Altura visível	Encastramento do prumo	Perfil			Maciço de fundação		
		Hv	He	Fe	Prumo	Espessura	Comp.	Largura	Altura
	(m)	(m)	(m)		(mm)	(mm)	Cs (m)	Ls (m)	Hs (m)
	0,70	1,50	0,40	360	80 x 40	3,20	0,50	0,50	0,50
		2,20	0,40	360	Ø 63	3,50	0,70	0,50	0,50
	2 x 0,70	1,50	0,40	360	80 x 40	3,20	0,90	0,50	0,50
		2,20	0,40	360	Ø 63	3,50	0,90	0,50	0,50

Os tipos de parafusos, suas formas e dimensões devem satisfazer as normas portuguesas em vigor, sendo dos tipos indicados nessas normas.

Para a sinalização de demarcação, de forma geral, o processo de fixação far-se-á por meio de rebiteagem a uma chapa soldada em prumo ou poste.

8.6.2 Painéis Laterais e Setas de Direção

Os prumos dos painéis laterais e setas de direção serão constituídos por perfis de aço IPE e/ou tubulares em número e dimensões de acordo com o que é indicado nas peças desenhadas.

O acabamento e proteção contra a corrosão dos suportes são constituídos por uma zincagem por galvanização a quente sendo a espessura do revestimento nunca inferior a 84 micra e a deposição não inferior a 600 g/m².

8.7 COLOCAÇÃO DOS SINAIS

Os sinais verticais são colocados do lado direito da via, considerando o sentido do trânsito a que respeitam.

A distância entre a extremidade do sinal mais próxima da faixa de rodagem e a vertical do limite desta será sempre igual ou superior a 0,50 m, em observância do previsto no número 4, do artigo 13.º, do Regulamento de Sinalização do Trânsito.

Por razões de maior conforto para os peões dada a largura estreita dos passeios, sugere-se que os sinais sejam colocados junto ao bordo exterior do passeio fornecendo o máximo de espaço útil de passagem.

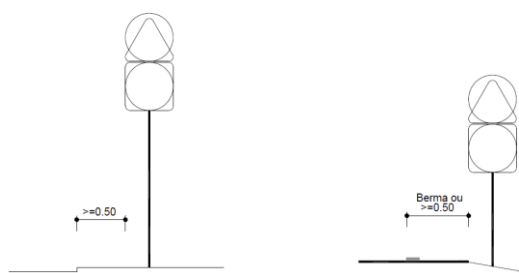


Figura 3 - Distância dos sinais relativamente à faixa de rodagem

A orientação dos sinais deve ser a mais conveniente para o pronto reconhecimento pelos condutores para as várias espécies e tipos de sinais, devendo observar-se os esquemas seguintes.

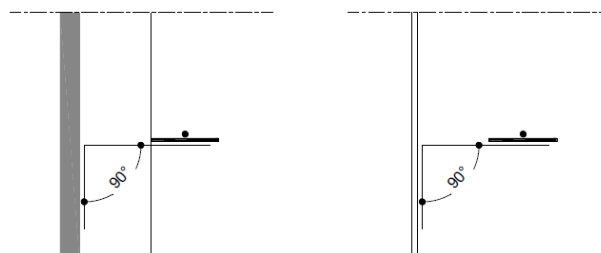
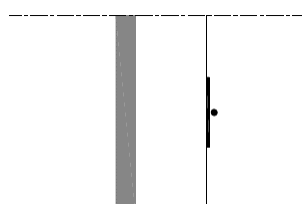
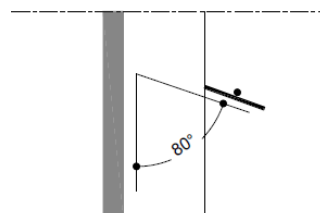


Figura 4 - Orientação dos «sinais de código».



Marcos hectométricos



Marcos quilométricos

Figura 5 - Orientação dos sinais complementares de demarcação da estrada

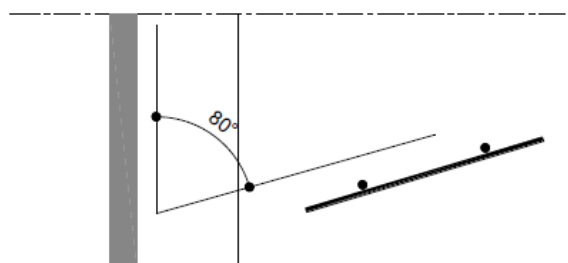


Figura 6 - Orientação dos sinais de início e fim de localidade

A altura dos sinais acima do solo conta-se entre o bordo inferior do sinal e o ponto mais alto do pavimento, devendo respeitar os valores referidos no número 7, do artigo 13.º, do Regulamento de Sinalização do Trânsito.

- Fora das localidades – 1,50 m;
- Dentro das localidades ou quando o sinal está colocado em cruzamentos ou entroncamentos, ou ainda, sobre passeios ou vias destinadas a peões – não inferior a 2,20 m.

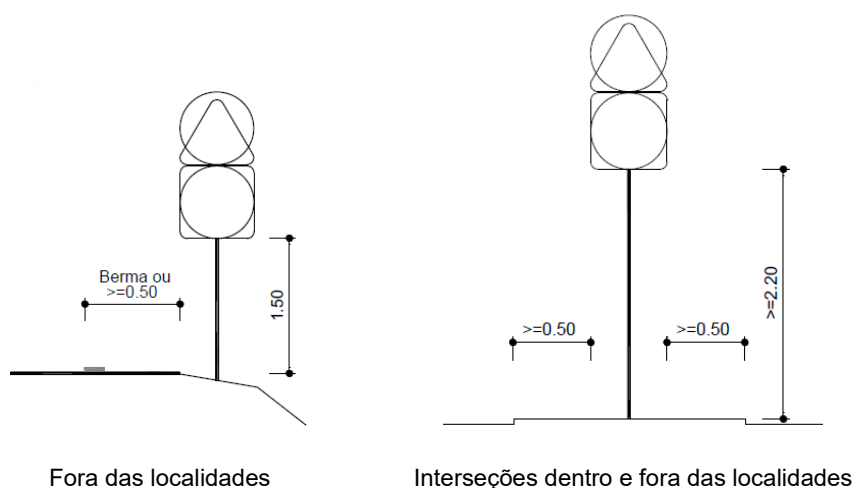


Figura 7 - Colocação vertical dos «sinais de código»

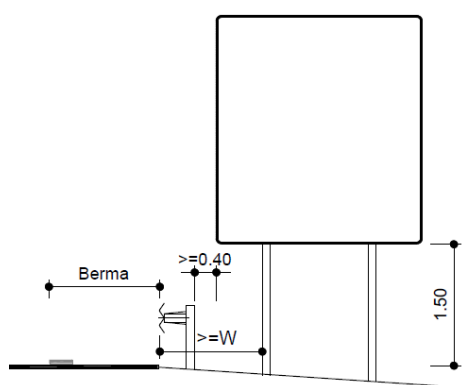


Figura 8 – Colocação vertical de sinais de início e fim de localidade

Os sinais de direção e os sinais complementares podem ser colocados à altura mais conveniente, atendendo à sua localização, conforme previsto no número 8, do artigo 13.º, do Regulamento de Sinalização do Trânsito, devendo, contudo, respeitar os valores instituídos na Norma de Sinalização Vertical de Orientação (JAE P13.1.1/92) e Disposições Normativas, conforme ilustrado nas figuras seguintes.

De acordo com a referida norma, os sinais de direção e os sinais complementares têm alturas de colocação definidas, consoante a sua espécie, designadamente:

- Sinais de direção instalados em interseções de nível – 2,20 m do solo;
- Baías direcionais – 1,50 m, de modo a não violarem a expectativa dos condutores relativamente ao plano de busca da informação fornecida por este tipo de sinalização.

No caso de o conjunto de setas ser formado por setas esquerdas e direitas, as setas esquerdas deverão situar-se no cimo do conjunto. A altura entre setas de sentidos opostos é de 0,10 m, sendo de apenas 0,05 m entre setas no mesmo sentido.

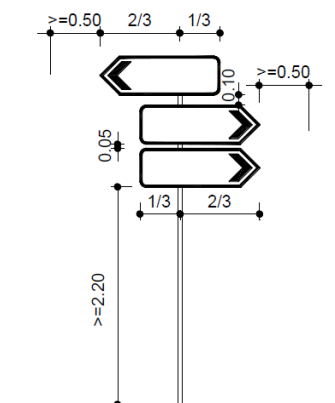
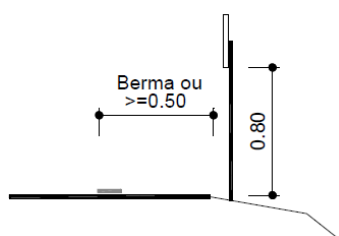
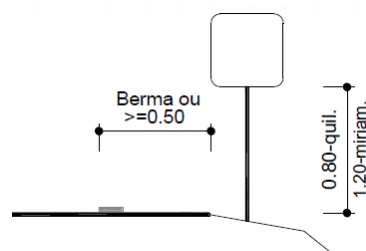


Figura 9 – Colocação vertical de sinais de direção J1 e J2 – setas de direção



Marcos hectométricos



Marcos quilométricos e miriámétricos

Figura 10 – Colocação vertical dos sinais de demarcação da estrada

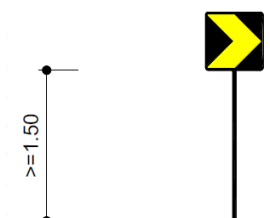


Figura 11 – Colocação vertical de baias direcionais

8.8 EQUIPAMENTO DE GUIAMENTO E BALIZAGEM

Os equipamentos de guiamento têm de apresentar uma classe de reflectorização mínima RA3.

8.8.1 MARCADORES REFLETORES

Os marcadores semi-hemisféricos em vidro temperado são bidirecionais 360° (MB), de acordo com o local de aplicação, as suas características devem respeitar o disposto norma NP EN 1463-1:2007 e NP EN 1463-2:2008 garantindo que será um marcador permanente não deformável e com marcação CE.

Estes dispositivos de guiamento serão essencialmente aplicados para delimitar sentidos de circulação e antecipar a presença de “zonas mortas” na chegada a rotundas e cruzamentos, aumentando substancialmente a perceção da geometria da via.

8.8.2 BAIAS DIRECIONAIS

Têm por finalidade de guiar e encaminhar o condutor em situações em que as características geométricas do traçado apresentam maior perigo. Foram colocadas no interior de rotundas O6b e no extradorso de curvas de raio reduzido.

8.8.3 BALIZAS LATERAIS DE POSIÇÃO

A implantação de balizas laterais de posição O7a é feita na cabeça dos ilhéus direcionais.

8.8.4 BALIZAS CILÍNDRICAS FLEXÍVEL

As balizas cilíndricas flexíveis em poliuretano com proteção UV, anti-calcário com esferas de vidro com diâmetro 80 mm são dispositivos de guiamento essencialmente aplicados para aumentar a perceção da geometria da estrada e delimitar faixas de rodagem.

8.9 SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA DE TRABALHOS

Previamente ao início dos trabalhos deverão ser apresentados os Projeto de Sinalização Temporária de acordo com o Manual de Sinalização Temporária da IP – Infraestruturas de Portugal.

Deverão ser identificados eventuais percursos alternativos para desvios provisórios de tráfego tendo em atenção as características das vias por onde se consideram os desvios referidos. Com efeito deverão ser prevenidos ou minimizados eventuais impactes provocados pelo afluxo de tráfego (ainda que provisório) a outros arruamentos localizados no interior de zonas urbanas, nomeadamente em situações em que o fluxo de pesados seja mais significativo.

9 SEGURANÇA

9.1 BARREIRAS DE SEGURANÇA

9.1.1 ZONAS DE IMPLANTAÇÃO

As barreiras de segurança previstas no projeto são barreiras flexíveis e têm por objetivo os seguintes aspetos:

- Atuar psicologicamente sobre o condutor perante zonas perigosas;
- Evitar o impacto direto no obstáculo, reduzindo as consequências de eventuais acidentes.

Para a avaliação da necessidade e seleção do nível de retenção consideraram-se, ao longo da estrada, áreas vulneráveis ou obstáculos perigosos, e taludes de aterro com alturas superiores a 3.0m.

As barreiras de segurança serão instaladas longitudinalmente nos limites exteriores da plataforma rodoviária, quando justificado, com o objetivo de conter ou redirecionar veículos desgovernados que saiam da faixa de rodagem.

As barreiras de segurança são implantadas após a berma pavimentada tanto do lado direito como do lado esquerdo segundo o sentido de circulação. Na planta de segurança estão indicados os locais onde deverão ser implantadas as barreiras de segurança a considerar com indicação das suas extensões. A localização prevista para as barreiras de segurança deverá ser ajustada em obra sempre que tal se julgue necessário.

Para a instalação de barreiras de segurança foram analisados todos os locais que oferecem maior perigo aos utentes da estrada, salientando-se:

- Nos limites da plataforma, junto de aterros com altura igual ou superior a 3,00 m;
- Junto a obstáculos fixos junto da faixa de rodagem, a menos de 13,0m;
- Na proteção de pilares de viadutos, painéis de sinalização laterais, postes de iluminação e bocas de passagens hidráulicas com desníveis superiores a 3,0m

Neste projeto estão previstas barreiras de segurança flexíveis e barreiras de segurança semi-flexíveis (New Jersey).

9.1.2 MARCAÇÃO CE

Desde o dia 1 de janeiro de 2011, é obrigatório que os sistemas de retenção rodoviários apresentem Marcação CE. Tendo em atenção este facto, no que diz respeito às barreiras de segurança, o presente projeto já apresenta como requisitos, os pressupostos para o cumprimento da Norma Europeia 1317.

Deverão ser apresentados à fiscalização os certificados de conformidade CE das barreiras de segurança a aplicar no âmbito desta empreitada e respetivos relatórios de ensaio emitidos por laboratório credenciado, onde conste informação resultante dos ensaios, com o intuito de conhecer:

- A extensão total de barreira ensaiada (L), e que corresponderá à extensão mínima de troço de barreira a instalar;
- Comprimento mínimo de funcionamento (Dmin.), ou seja, a distância entre o início da barreira e o ponto de impacto do veículo de ensaio;
- Condições/características do solo de fundação do ensaio;
- Ensaio de avaliação de resistência do solo de fundação, caso tenha sido realizado.

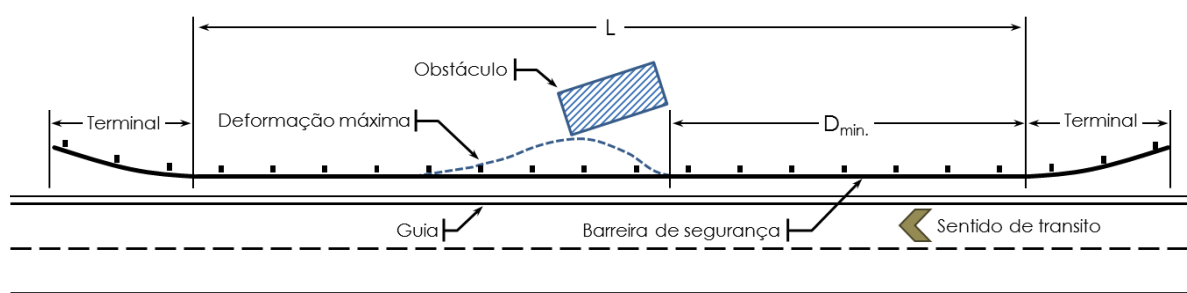


Figura 12 – Distâncias Dmin e L

Considera-se imprescindível a apresentação destes documentos que permitirão, no decorrer dos trabalhos previstos na empreitada, uma correta avaliação e compatibilização dos requisitos da barreira de segurança e as características da área adjacente à faixa de rodagem em cada troço a instalar.

Os equipamentos a instalar deverão respeitar a tipologia das barreiras de segurança metálicas existentes e em betão armado, de acordo com a norma NP EN 1317-4:2007.

9.1.3 DESEMPENHO EM PLANTA

De acordo com a NP EN 1317 (partes 1 e 2), relativa a Sistemas de Segurança Rodoviária, as barreiras de segurança devem ser definidas com base nos seguintes níveis de desempenho:

- Nível de retenção, desde o nível mais baixo (T1) até ao mais elevado (H4b);
- Deformabilidade, expresso pela largura útil permitida para a deformação do conjunto barreira mais veículo. Varia entre os valores mais baixos de deformação ($W1 \leq 0,6$ m) e os mais altos ($W8 \leq 3,5$ m);

Nível de gravidade do embate, definido com base em índices de avaliação da gravidade da colisão nos ocupantes do veículo. É expresso através dos níveis A, B ou C.

9.1.4 NÍVEL DE RETENÇÃO

O nível de retenção traduz-se na capacidade de uma barreira de segurança redirecionar um veículo de ensaio com uma determinada massa, velocidade e ângulo de embate, considerando-se para a classificação de um sistema, o ensaio efetuado com o veículo de maior massa.

9.1.5 NÍVEL DE GRAVIDADE DO EMBATE

O nível de gravidade de colisão que as barreiras de segurança devem privilegiar é o nível A (quadro 3, EN 1317-2:2010). Quando demonstrado e justificado por inexistência de equipamentos no mercado europeu que satisfaçam o desempenho pretendido para cada local (nível de retenção e nível de largura útil), pode admitir-se em sua alternativa, equipamentos classificados com nível B de gravidade do embate para o mesmo desempenho pretendido da barreira a instalar, mantendo-se todas as restantes exigências quanto às características das barreiras.

Quadro 7 – Níveis de gravidade do embate de acordo com a EN 1317

Nível de gravidade do embate	Valores dos índices	
A	ASI ≤ 1,0	THIV ≤ 33km/h
B	ASI ≤ 1,4	
C	ASI ≤ 1,9	
O nível A confere um nível de segurança para os ocupantes maior do que o nível B, e o nível B maior nível de segurança que o nível C. Sob igualdade de outras condições, deve ser preferido o maior nível de segurança.		

No presente projeto o nível de gravidade de colisão que as barreiras de segurança devem assegurar é o nível A e B. Nível A para as barreiras posicionadas na plena via fundadas em solo e Nível B para as barreiras colocadas nas obras de arte e obras de arte correntes.

9.1.6 POSICIONAMENTO LATERAL DA ÁREA ADJACENTE À FAIXA DE RODAGEM

A deformação das barreiras de segurança é caracterizada pela deflexão dinâmica (D) e pela largura útil (W), variáveis registadas durante o ensaio de choque. A deflexão dinâmica é o deslocamento dinâmico lateral máximo do lado do sistema de retenção virado para o trânsito. A largura útil é a distância entre o lado virado para o trânsito antes de uma colisão e a posição dinâmica lateral máxima de qualquer parte importante do sistema em consequência do embate do veículo. Na instalação de barreiras de segurança, a largura útil é um dos parâmetros que determina as condições necessárias para um funcionamento satisfatório no que diz respeito à garantia da distância livre entre o obstáculo na área adjacente à faixa de rodagem.

Os sistemas aplicados deverão ser compatibilizados de acordo com a distância ao obstáculo/perigo existente, respeitando-se, a distância W que a barreira de segurança necessita para se deformar de acordo com os resultados dos ensaios de certificação.

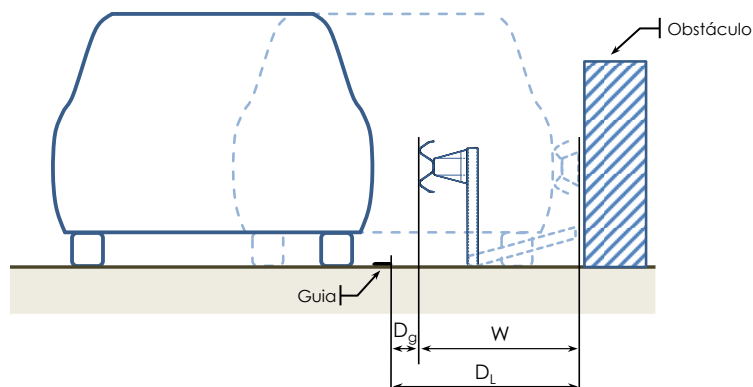


Figura 13 – Distâncias D_g , D_L e W medidas transversais ao sentido de trânsito para guarda tipo

Considera-se a distância livre disponível (D_L) como a distância medida transversalmente ao sentido de trânsito, entre o lado direito/exterior da guia ou o fim da faixa de rodagem pavimentada e o obstáculo pontual.

Os sistemas deverão ser aplicados de acordo com a distância ao obstáculo/perigo existente, respeitando-se a distância que a barreira de segurança necessita para se deformar – largura útil (W) e sempre que possível o mais afastado possível da via de circulação. Deverá ser privilegiada a colocação das barreiras de segurança fora da faixa de rodagem pavimentada sempre que a distância W for garantida.

Para as situações em que a barreira de segurança se destina exclusivamente à proteção de desníveis existentes sem obstáculos perigosos na área adjacente à faixa de rodagem (taludes de aterro), a distância entre a face da barreira de segurança virada para o sentido de trânsito e a crista de talude não pode ser inferior ao valor da deflexão dinâmica. A distância entre a face da barreira de segurança virada para o sentido de trânsito e a crista do talude de aterro seja sempre igual ou superior ao valor da deflexão dinâmica da barreira de segurança a instalar. Deste modo o valor D passa a ser o valor de dimensionamento a verificar e não o valor W .

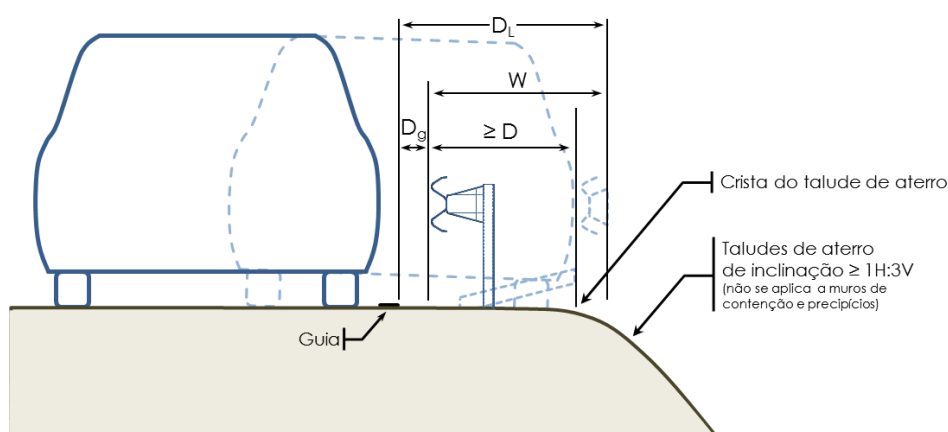


Figura 14 - Distâncias D , D_g , D_L e W medidas transversalmente ao sentido de trânsito

Deve-se procurar garantir uma distância mínima entre a guia e a barreira de segurança (D_g) de 0,50m.

Em situações onde a área adjacente à faixa de rodagem apresente constrangimentos quanto à distância livre disponível ao obstáculo, a distância D_g pode ser reduzida até 0,30m com o intuito de procurar garantir a distância W necessária.

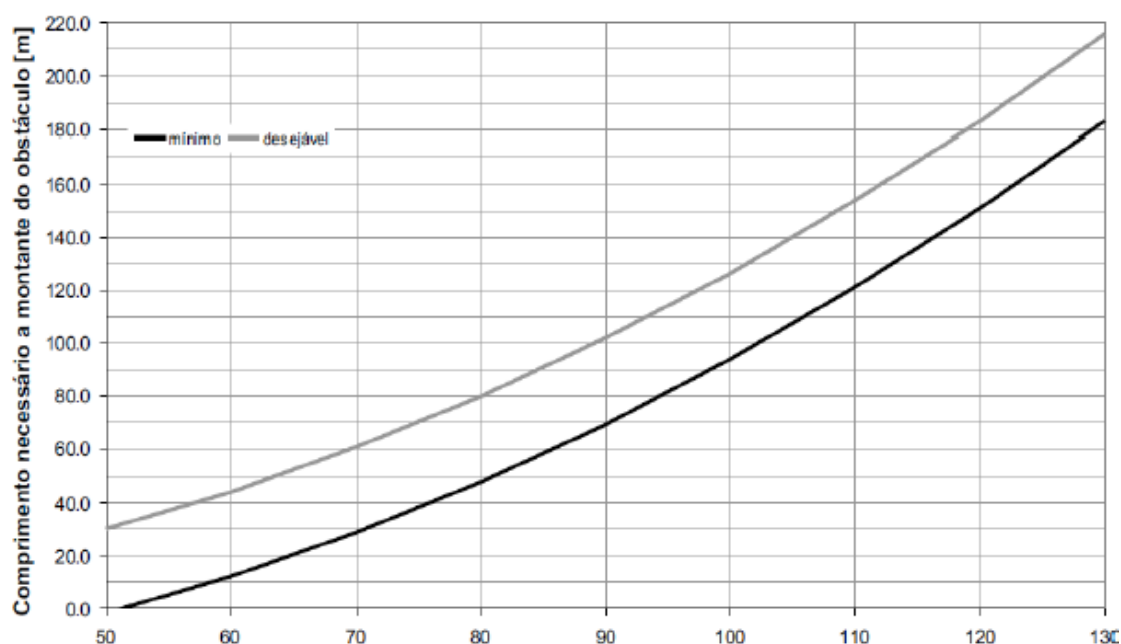


Figura 17 - Comprimento a montante – Barreira sem afastamento

9.1.8 DESENVOLVIMENTO LONGITUDINAL

A implantação das barreiras de segurança na AAFR deve procurar ter um afastamento constante e paralelo à via de circulação de modo a evitar a possibilidade de ocorrerem erros de perceção do traçado ou efeito de estrangulamento da via por parte do condutor. Deve ser avaliada no local qual a distância D_g que melhor cumpre este pressuposto de forma a ser constante em toda a extensão do lanço de barreiras de segurança a instalar.

Deve ser igualmente salvaguardada a distância mínima entre troços de barreiras de segurança na mesma AAFR, e que não poderá ser inferior a 50m. Sempre que não se verifique esta condição, é recomendável o fecho das barreiras por forma a maximizar o desempenho das mesmas.

9.1.9 TRANSIÇÕES ENTRE BARREIRAS

Sempre que é necessário proceder à transição de barreiras com níveis de retenção diferentes, é necessário aplicar uma transição entre estes dois elementos. Esta transição trata-se de uma barreira de segurança, que de acordo com a norma EN1317 não deve ter uma classe de retenção superior à classe de retenção maior nem inferior que a classe de retenção menor das barreiras em causa.

Existem 3 tipos de transição no presente projeto:

- Transição entre sistema de retenção das obras de arte (encastramento em lancil) para barreiras existentes na plena via -
- Transição entre sistema de retenção das obras de arte (encastramento em lancil) que não têm continuidade
- Transição entre sistema de retenção na plena via (encastramento no solo)

As transições serão definidas pelo fabricante, por forma a garantir o desempenho segundo a norma EN1317 (é necessário apresentar o certificado de homologação). As extensões da barreira de transição apresentadas nas peças desenhadas, são meramente indicativas, sendo a sua medição feita à unidade.

9.2 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO PARA MOTOCICLISTAS (DPM)

Atendendo ao efeito colateral que os prumos das barreiras de segurança metálica apresentam para utilizadores de veículos de duas rodas – motociclistas, em caso de eventual acidente por despiste, prevê-se a instalação de dispositivos de proteção para motociclistas nas barreiras de segurança com o intuito de reduzir a gravidade do eventual embate do motociclista nos prumos das barreiras.

De acordo com a legislação em vigor, no que diz respeito aos DPM, só são permitidos dispositivos que apresentem desempenhos ensaiados que satisfaçam o disposto no Anexo IV do Decreto Regulamentar n.º 3/2005 de 10 de maio, ou seja, o valor HIC (head injury criteria) obtido segundo as condições de ensaio descritas no referido anexo for menor ou igual a 1000 ($HIC \leq 1000$).

Poderão ser utilizados um DPM que tenha sido ensaiado segundo os critérios de aceitação da CEN/TS 1317-8, considerando que os ensaios são equivalentes ao definido na legislação em vigor.

Assim, deverão ser apresentados para os DPM a aplicar um documento contendo a entidade que o solicitou (fabricante), a data de realização do mesmo, a designação e a descrição do sistema ensaiado e dos elementos e materiais que o constituem, as especificações técnicas e método de montagem desse sistema, o seu modo de funcionamento, a indicação e a descrição do ensaio e o respetivo critério de aceitação, bem como os resultados alcançados. Deverão ser ainda apresentadas todas as peças escritas e desenhadas necessárias à boa compreensão dos aspetos anteriormente mencionados, bem como fotografias e outros elementos que sejam considerados convenientes para tal fim.

Estes dispositivos devem ser compatíveis e garantir o nível de retenção e largura útil das barreiras de segurança a que são acoplados.

9.2.1 TIPOS E DIMENSÕES DOS ELEMENTOS DO DPM

Écrans, terminais e ligações devem respeitar a norma EN1317 e estar conforme estipulado na EN ISO 898-1:1999 e no Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (D.L. n.º 211/86, de 31 de Julho).

Neste projeto todos os dispositivos de proteção para motociclistas serão terminais de montante uma vez que o existe uma única faixa de rodagem e o embate pode ocorrer em ambos os sentidos, com exceção dos ramos do Nó 2 – Ligação com a tráfego pode ser basculado de uma faixa de rodagem através dos desvios de emergência de tráfego.

9.2.2 PROTEÇÃO CONTRA A CORROSÃO

Todos os elementos dos deverão respeitar o estipulado na norma EN ISO 1461:1999.

9.2.3 HOMOLOGAÇÃO

Deverão ser apresentados documentos de homologação passados por laboratórios nacionais ou de outros países da União Europeia, que atestem a eficácia, qualidade e funcionalidade do sistema proposto.

Os documentos devem conter a entidade que o solicitou, a data de realização do mesmo, a designação e a descrição do sistema ensaiado e dos elementos e materiais que o constituem, as especificações técnicas e de montagem desse sistema, o seu modo de funcionamento, a indicação e a descrição do ensaio e o respetivo critério de aceitação, bem como os resultados alcançados.

9.3 TERMINAIS

Para que as barreiras de segurança não constituam um obstáculo perigoso no início e fim do seu desenvolvimento deve privilegiar-se o terminal do tipo “extremidade enterrada a cota constante sempre que as condições locais o permitam, ou seja a barreira de segurança começa/termina na continuidade de uma zona de escavação evitando o efeito de rampa que promove a utilização de terminal do tipo “extremidade enterrada a cota variável”. No sentido de minimizar esse efeito, deve procurar-se afastar progressivamente a extremidade da barreira de segurança da faixa de rodagem em ambos os tipos de terminal.

9.4 DELINEADORES

Os delineadores são dispositivos apoiados no solo ou em equipamento de segurança, colocados nos limites exteriores das bermas e que se destinam a definir a geometria do traçado e permitir identificar por parte do condutor os limites da faixa de rodagem à custa da capacidade refletora de elementos que o constituem.

Dado que a implantação de barreiras de segurança na área adjacente à faixa de rodagem pode em alguns casos coincidir com o alinhamento de delineadores existentes apoiados no solo deverão ser colocados delineadores apoiados nas barreiras de segurança de forma a cumprir a orientação constante na Disposição Técnica do IMT (Ex - InIR, IP) – Marcas rodoviárias – Dispositivos Retrorrefletores Complementares.

A utilização de delineadores deverá corresponder a uma aplicação em contínuo, colocadas por itinerário, ou no mínimo, em trechos compreendidos entre interseções de nível com outras estradas de nível hierárquico igual ou superior.

10 CAMINHOS PARALELOS E DE SERVIÇO

10.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a elaboração da geometria em planta e no perfil longitudinal dos Caminhos Paralelos e de Serviço, foram adotados os pressupostos estabelecidos na fase de concurso, habitualmente utilizados neste tipo de infraestruturas viárias.

Os caminhos paralelos acompanham o traçado da via-férrea, tendo como propósito principal restabelecer o acesso às várias parcelas, maioritariamente agrícolas, que são intersectadas pelo percurso da linha de alta velocidade. Para além de atender às necessidades de acesso às parcelas identificadas no levantamento cadastral, os caminhos paralelos assumem também a função de caminhos de serviço. Desta forma, em diversos troços, estes caminhos têm como objetivo não só assegurar as acessibilidades individuais às parcelas registadas no cadastro, mas também garantir a existência de uma via contígua à linha férrea, destinada à inspeção e manutenção da plataforma ferroviária, incluindo os seus taludes, e ao acesso de emergência à via-férrea.

Os caminhos de serviço estão conectados à rede viária existente e aos restabelecimentos previstos ao longo de todo o traçado da linha ferroviária. O acesso à infraestrutura ferroviária é realizada por portões. Além disso, os caminhos de serviço possibilitam o acesso ao Posto de Zona Neutra, aos Sites GSMR, à maioria das Passagens Hidráulicas, aos encontros da maior parte dos viadutos e a toda a sinalização ferroviária.

O planeamento dos caminhos paralelos e de serviço foi cuidadosamente realizado de modo a minimizar as expropriações e a evitar grandes movimentações de terras. Procurou-se ainda limitar as intervenções a operações como desmatamentos, decapagens, pavimentações (quando necessário) e sistemas de drenagem.

O quadro abaixo lista os Caminhos Paralelos e de Serviço.

Quadro 8 – Características dos Caminhos de Serviço

Via Intersectada			Caminhos de Serviço				
PK Inicial	PK Final	Designação	Nome	Tipo Designação	Largura (m)	Comprimento (m)	Lado
0+000	0+290	Caminho de Serviço	CSVA 0.1	VI	4.0	512	LE
0+000	0+795	Caminho de Serviço	CSVD 0.1	VI	4.0	917	LD
0+410	0+425	Caminho de Serviço	CSVD 0.2	VI	4.0	54	LD
1+500	2+480	Caminho de Serviço	CSVD 1.1	VI	4.0	981	LE
2+480	3+580	Caminho de Serviço	CSVD 2.1	VI	4.0	1123	LD
4+440	5+305	Caminho de Serviço	CSVA 4.1	VI	4.0	860	LE
5+760	5+920	Caminho de Serviço	CSVA 5.1	VI	4.0	162	LE

Quadro 9 – Características dos Caminhos Paralelos

Via Intersectada			Caminhos Paralelos				
PK Inicial	PK Final	Designação	Nome	Tipo Designação	Largura (m)	Comprimento (m)	Lado
0+000	0+410	Caminho Paralelo	CPVD 0.1	VI	4.0	545	LD
0+312	0+375	Caminho Paralelo	CPVA 0.1	VI	4.0	64	LE
2+700	2+930	Caminho Paralelo	CPVA 2.1	VI	4.0	244	LE
3+060	3+260	Caminho Paralelo	CPVA 3.1	VI	4.0	224	LE
3+525	3+600	Caminho Paralelo	CPVD 3.1	VI	4.0	138	LD
4+975	5+125	Caminho Paralelo	CPVD 5.1	VI	4.0	158	LD
5+445	5+735	Caminho Paralelo	CPVD 5.2	VI	4.0	299	LD

10.2 PERFIL TRANSVERSAL TIPO

O perfil transversal dos Caminhos Paralelos e de Serviço possui uma faixa de rodagem com 4,00 m de largura livre.

Dado que, de um modo geral, os caminhos paralelos seguem as cotas do terreno, sem ultrapassar uma altura superior a 3,00 m, não se revelou necessário incluir guardas de segurança, exceto em situações onde estão localizados próximos de taludes de escavação da Linha de Alta Velocidade (LAV) e exista risco de despiste para a via-férrea.

10.3 ESTRUTURA DE PAVIMENTO

Procurou-se garantir que os caminhos paralelos e de serviço apresentem uma inclinação longitudinal inferior a 10%, não sendo, nestes casos, prevista a pavimentação com materiais betuminosos.

Desta forma, a estrutura do pavimento é formada por duas camadas de agregados britados de granulometria extensa, cada uma com 0,15 m de espessura, camada de Base e Sub-Base.

Nos casos em que a inclinação longitudinal exceda 10% ou quando se considere necessária a pavimentação de um caminho paralelo ou de serviço, a estrutura do pavimento será composta por uma camada de desgaste em mistura betuminosa densa com 0,04 m de espessura, assente sobre uma camada de agregado britado de granulometria extensa com 0,20 m de espessura.

A inclinação transversal dos caminhos paralelos e de serviço será de 4%, preferencialmente orientada para o “exterior” da plataforma ferroviária, sempre que a inclinação longitudinal seja igual ou inferior a 10%. Já para caminhos com inclinação longitudinal superior a 10%, a inclinação transversal da faixa de rodagem será de 2,5%.

ANEXOS

ANEXO 1 - CÁLCULO GEOMÉTRICO

ANEXO 1.1 – CÁLCULO PLANTA

RESTABELECIMENTO 20.1A

Rest. 20.1A											
Entity Type	Length	Start Station	End Station	Start Easting	Start Northing	End Easting	End Northing	Radius	A	Start Direction	End Direction
Line	248.133	0+000.000	0+248.133	-33683.697	116605.910	-33521.077	116418.493	Infinity		154.503	154.503
Curve	64.882	0+248.133	0+313.015	-33521.077	116418.493	-33463.137	116415.878	-40.000		154.503	51.240
Line	204.777	0+313.015	0+517.792	-33463.137	116415.878	-33315.545	116557.829	Infinity		51.240	51.240
Curve	62.165	0+517.792	0+579.957	-33315.545	116557.829	-33259.198	116580.165	80.000		51.240	100.709

RESTABELECIMENTO LC3.1A

REST. LC3.1A											
Entity Type	Length	Start Station	End Station	Start Easting	Start Northing	End Easting	End Northing	Radius	A	Start Direction	End Direction
Line	15.722	0+000.000	0+015.722	-34143.527	116159.607	-34150.620	116145.576	Infinity		229.800	229.800
Curve	50.338	0+015.722	0+066.059	-34150.620	116145.576	-34178.717	116103.969	200.000		229.800	245.823
Curve	31.446	0+066.059	0+097.506	-34178.717	116103.969	-34197.506	116078.795	-200.000		245.823	235.814

ANEXO 1.2 – CÁLCULO EM PERFIL

RESTABELECIMENTO 20.1A

Rest. 20.1A											
Entity Type	Grade In	A (Grade Change)	Curve Radius	Length	Start Station	PVI Station	End Station	Start Elevation	PVI Elevation	End Elevation	PVI Tangent Offset
Symmetric Parabola	3.000 %	-10.000 %	800.000	80.000	0+000.000	0+040.000	0+080.000	74.403	75.603	72.803	1.000
Tangent	-7.000 %			35.284	0+080.000		0+115.284	72.803		70.334	
Symmetric Parabola	-7.000 %	13.999 %	-1500.000	209.982	0+115.284	0+220.275	0+325.266	70.334	62.984	70.332	3.674
Tangent	6.999 %			158.235	0+325.266		0+483.501	70.332		81.407	
Symmetric Parabola	6.999 %	-4.823 %	2000.000	96.456	0+483.501	0+531.729	579.957	81.407	84.782	85.832	0.581

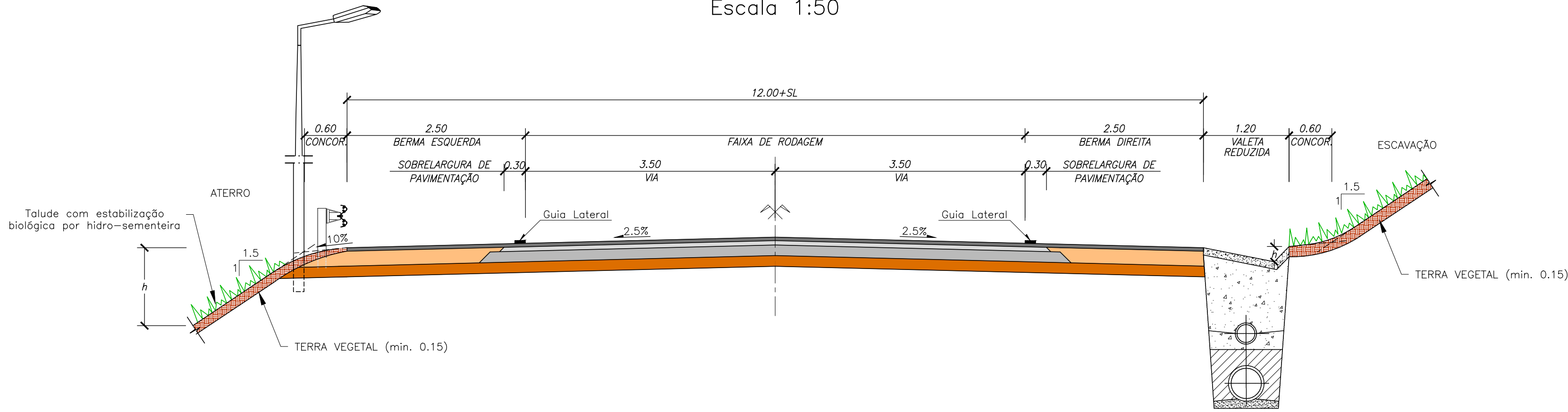
RESTABELECIMENTO LC3.1A

REST. LC3.1A											
Entity Type	Grade In	A (Grade Change)	Curve Radius	Length	Start Station	PVI Station	End Station	Start Elevation	PVI Elevation	End Elevation	PVI Tangent Offset
Tangent	3.400 %			12.478	0+000.000		0+012.478	35.439		35.864	
Symmetric Parabola	3.400 %	3.400 %	-1200.000	40.800	0+012.478	0+032.878	0+053.278	35.864	36.557	37.944	0.173
Tangent	6.800 %			44.228	0+053.278		97.506	37.944		40.952	

PERFIS TRANSVERSAIS TIPO SEM PASSEIO

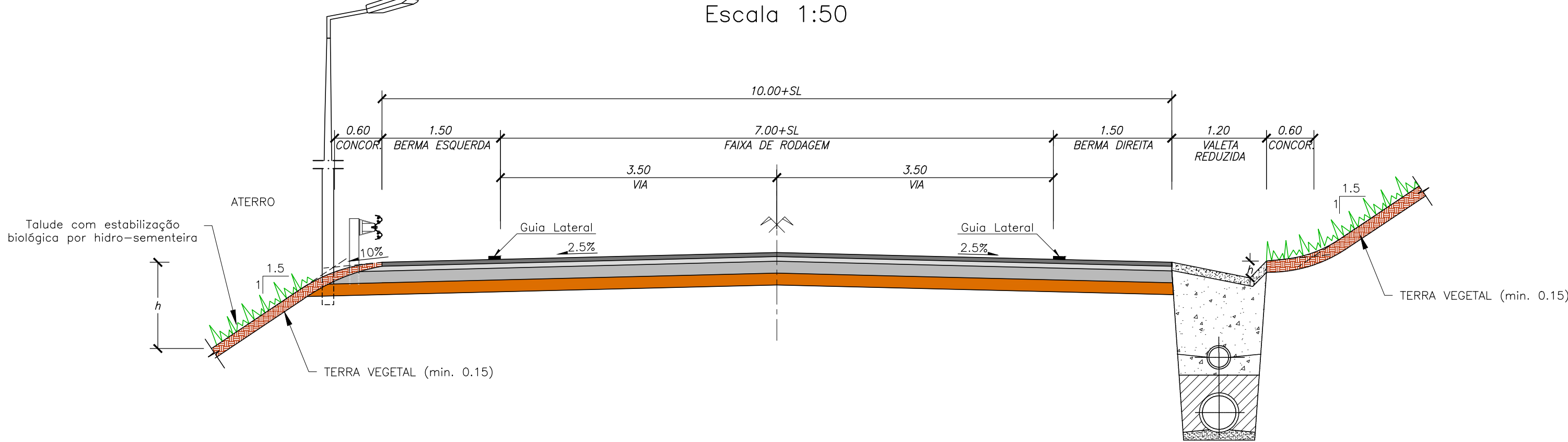
TIPO I_A - ESTRADAS NACIONAIS MAIS IMPORTANTES

Escala 1:50



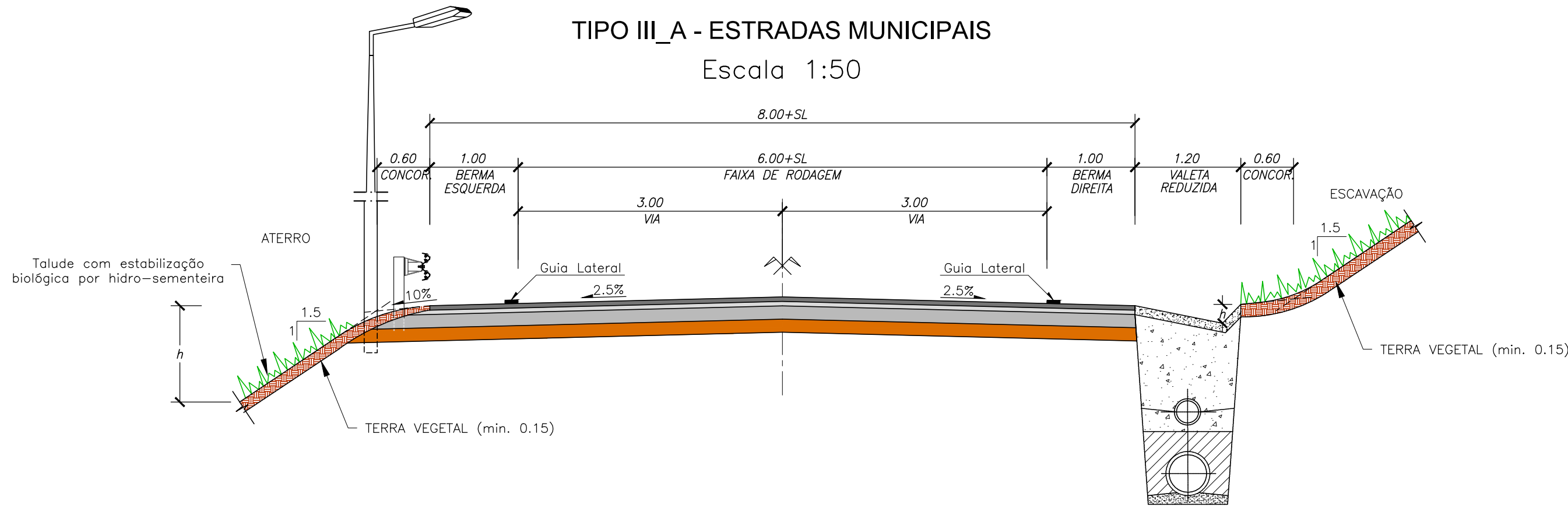
TIPO II_A - ESTRADAS NACIONAIS E MUNICIPAIS MAIS IMPORTANTES

Escala 1:50



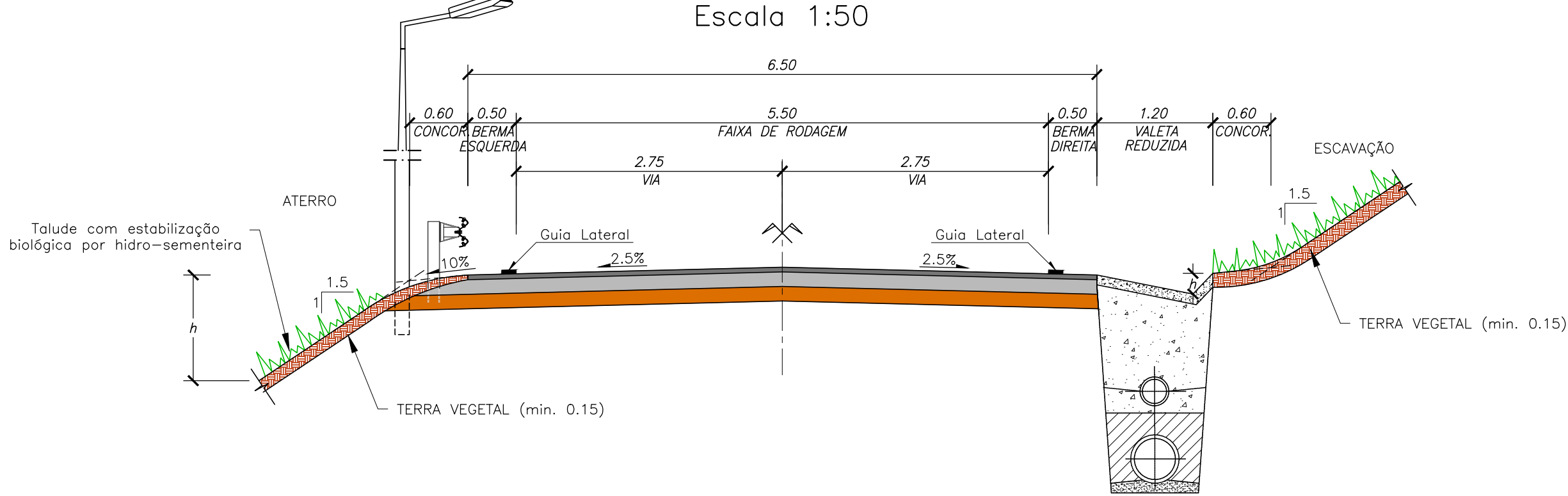
TIPO III_A - ESTRADAS MUNICIPAIS

Escala 1:50



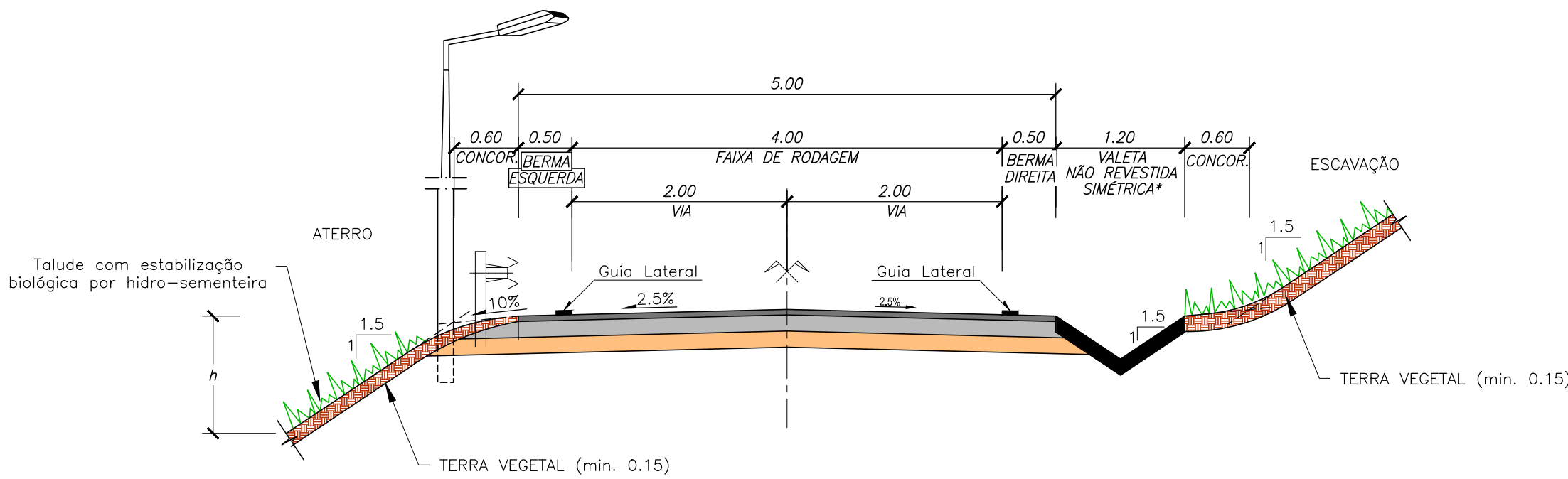
TIPO IV_A - CAMINHOS MUNICIPAIS E RURAIS MAIS IMPORTANTES

Escala 1:50



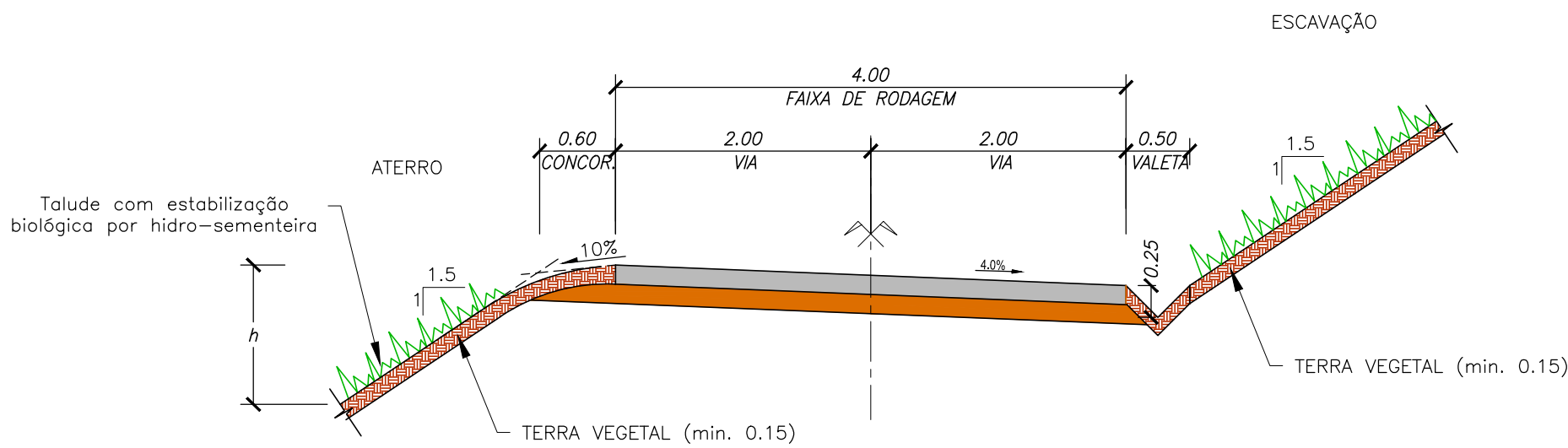
TIPO V - CAMINHOS RURAIS E DE ACESSO DE EMERGÊNCIA AOS TÚNEIS

Escala 1:50



TIPO VI - CAMINHOS PARALELOS E DE SERVIÇO

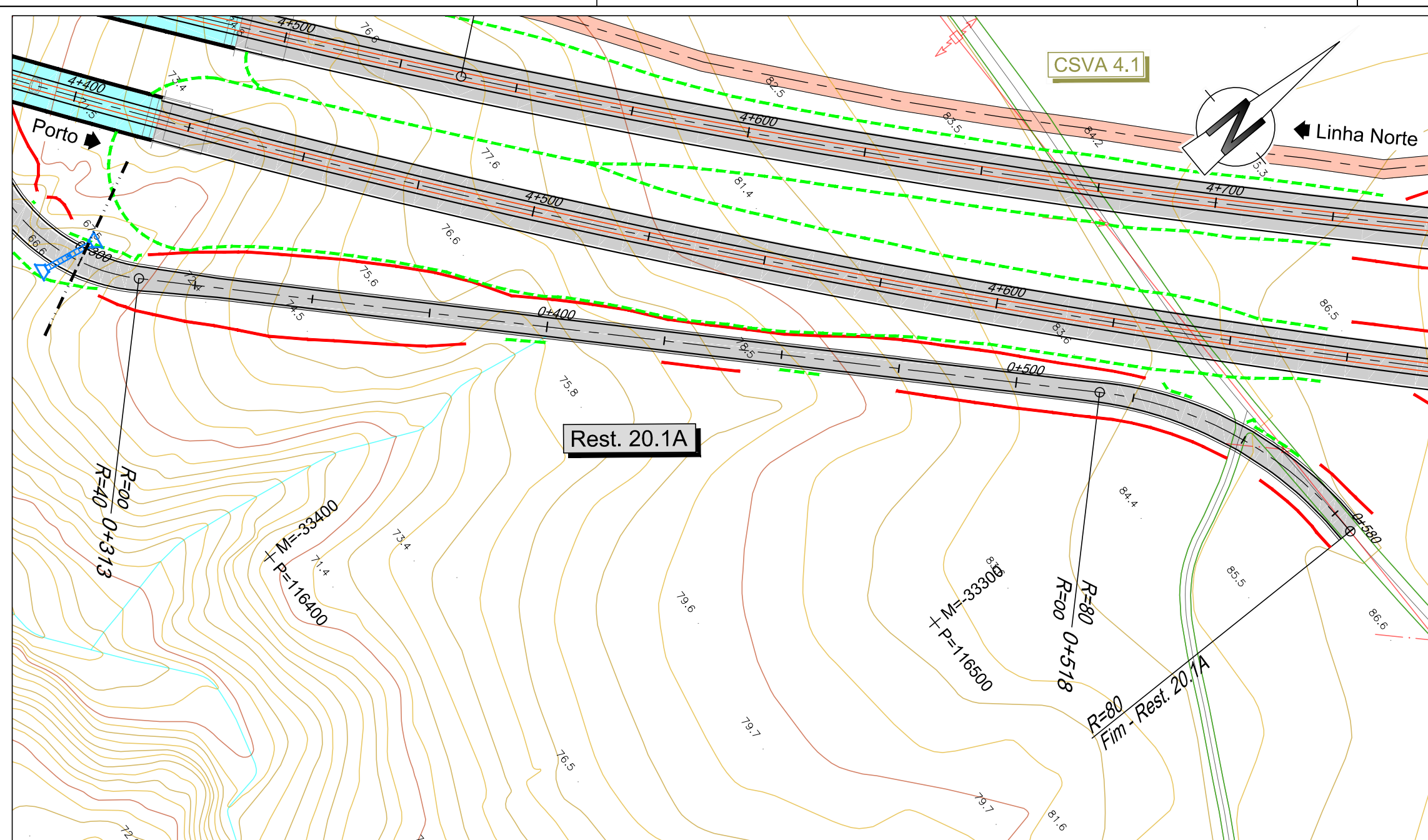
Escala 1:50



Via Intersectada		Restabelecimento		
PK LAV	Designação	Nome	Tipo Designação	Largura (m)
3+250	Rua das Fontainhas	REST LC3.1A	IV CM	0.5+5.5+0.5 (6.5)
20+475	R. do Picoto Sul/Rua do Caminho das Quintas	REST 20.1A	V CR	0.5+4.0+0.5 (5.0)

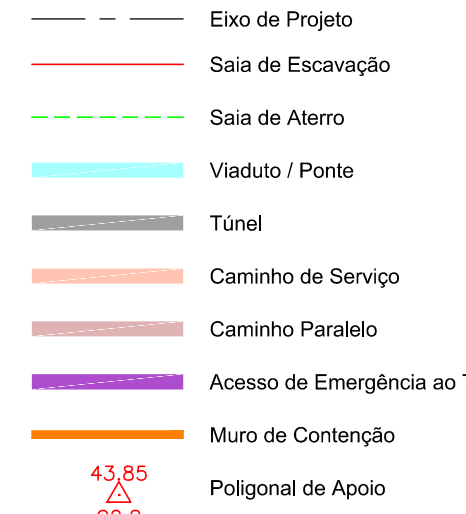


																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

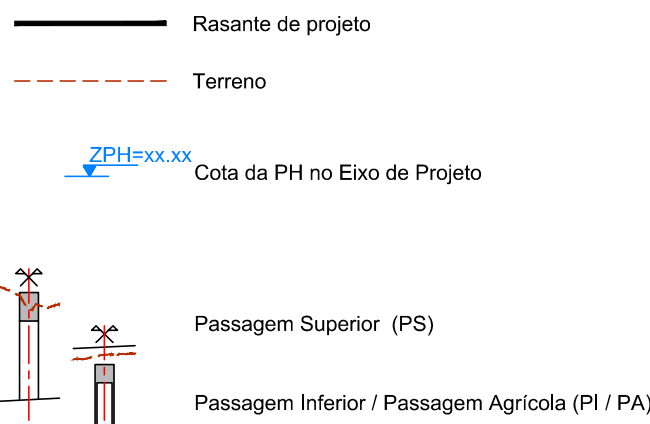


LEGENDA

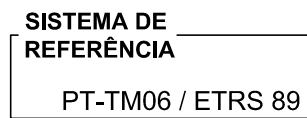
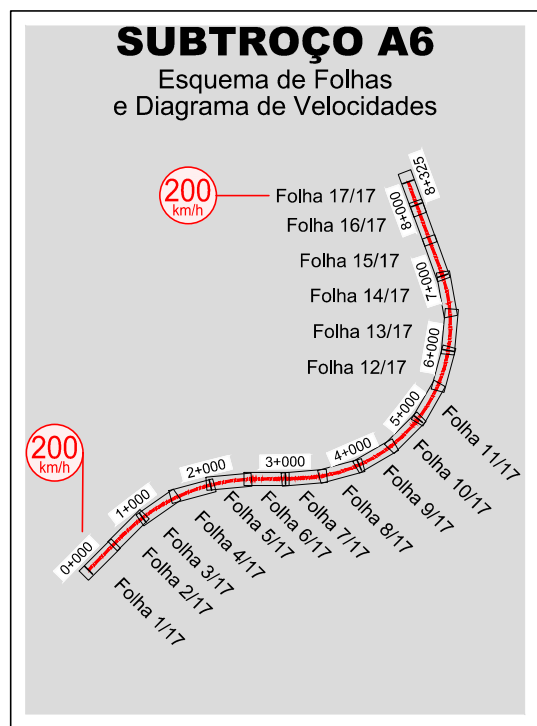
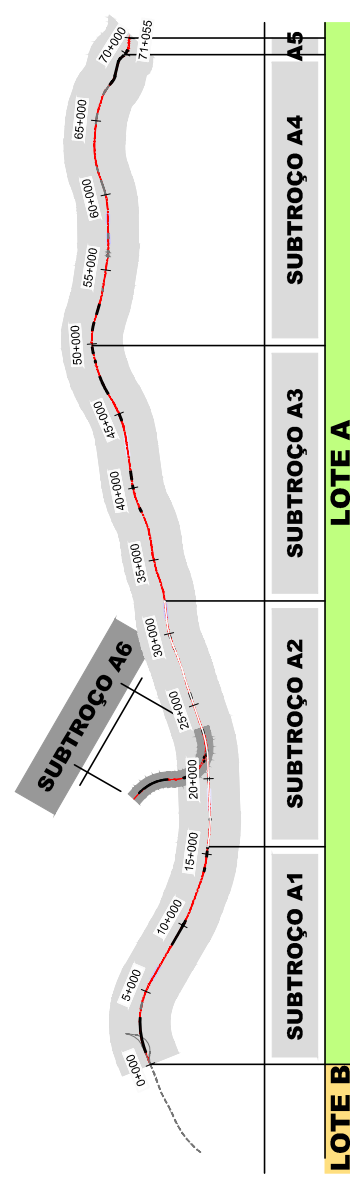
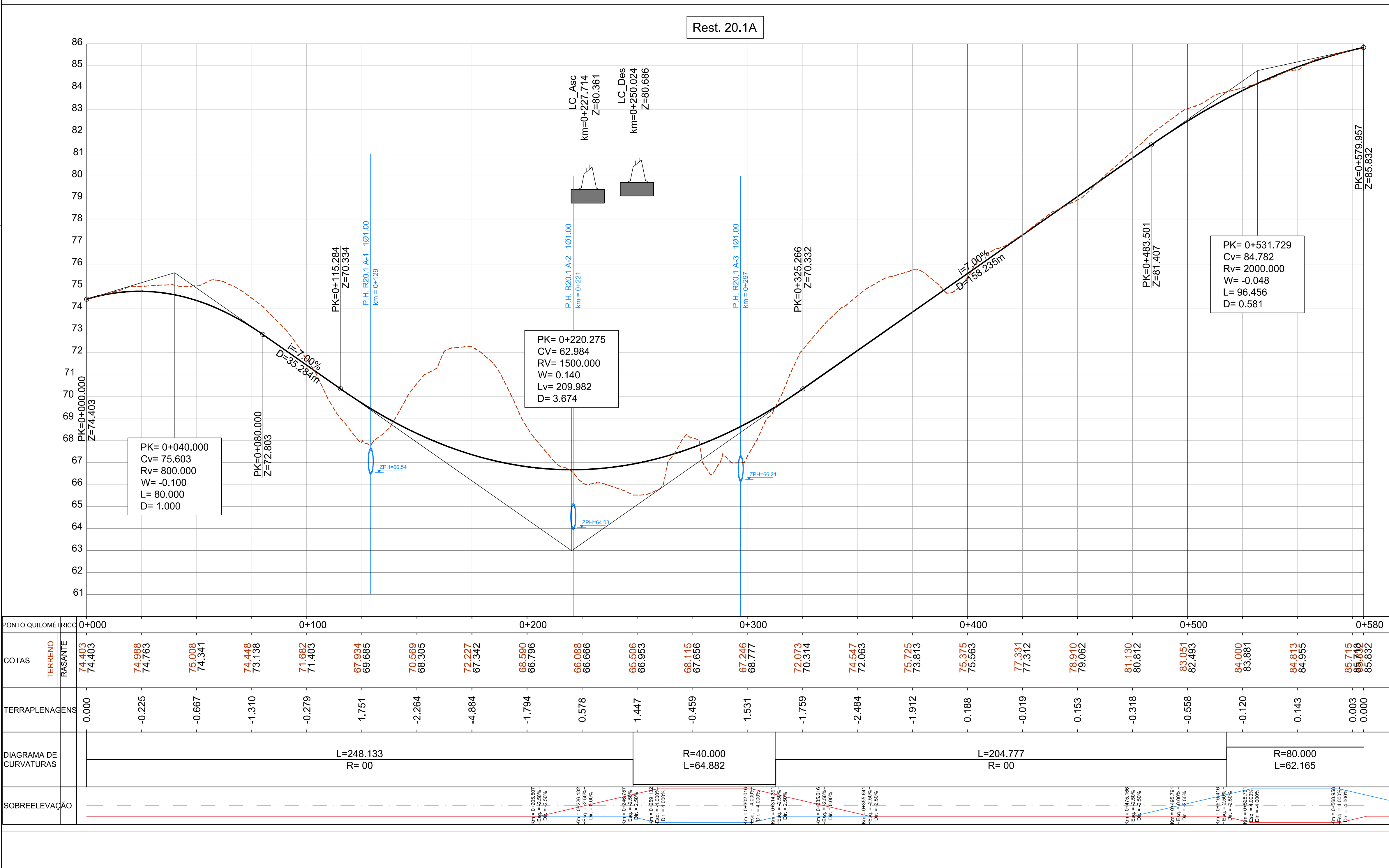
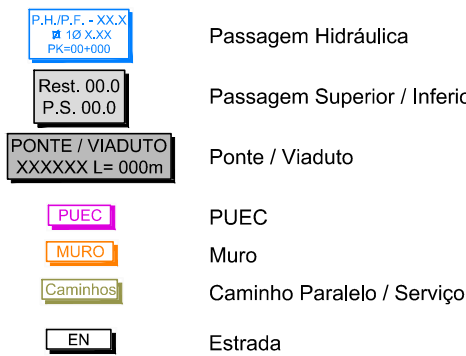
PLANTA

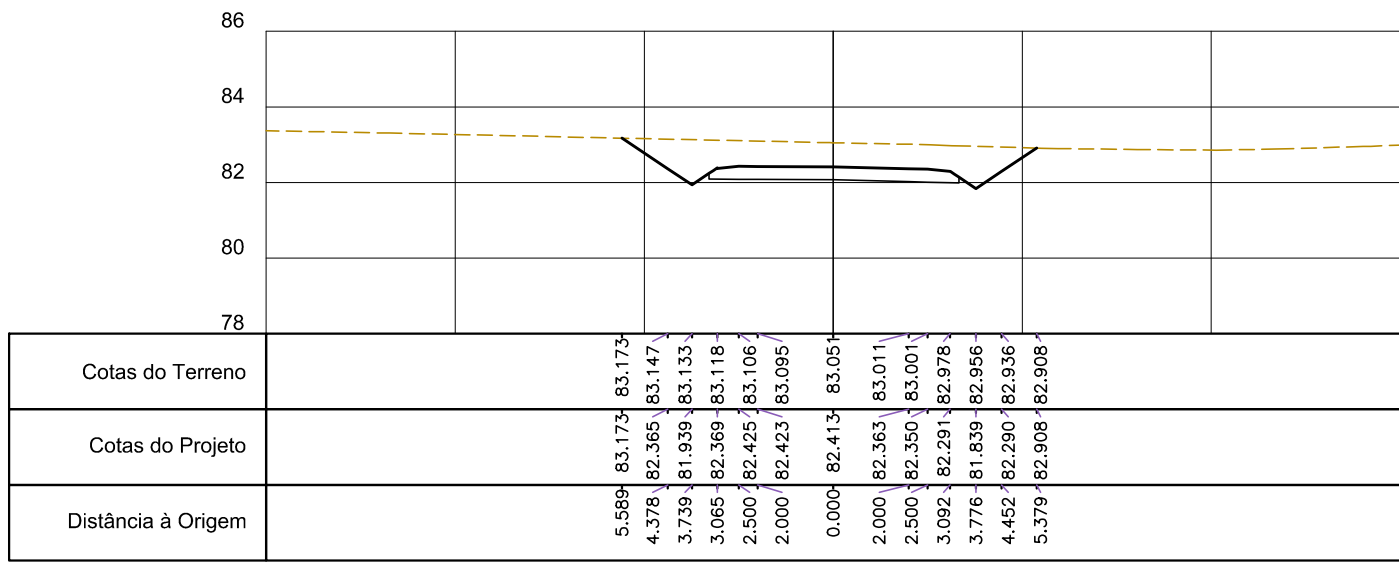


PERFIL LONGITUDINAL

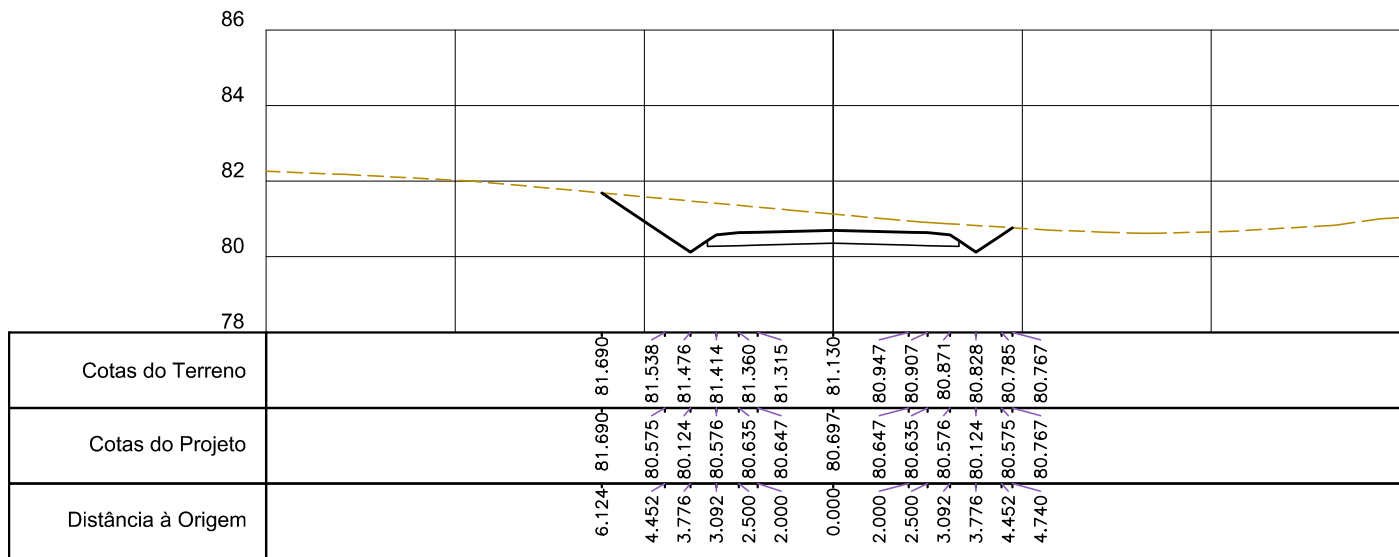


GERAL

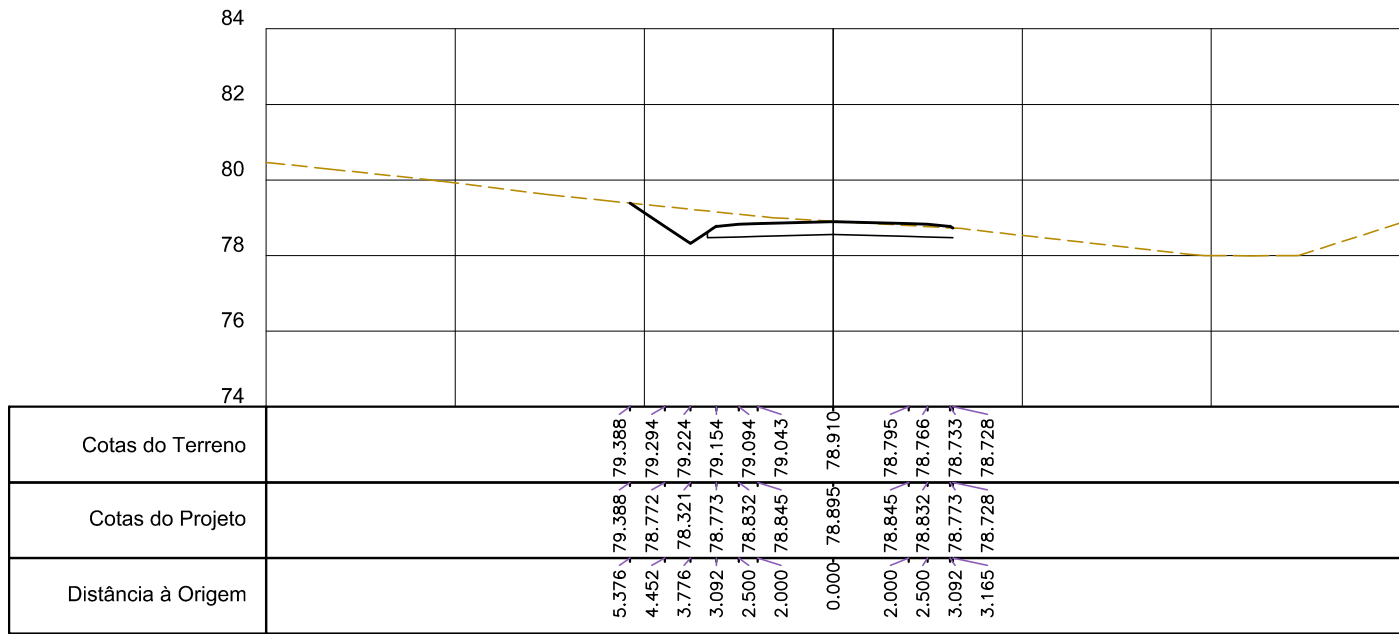




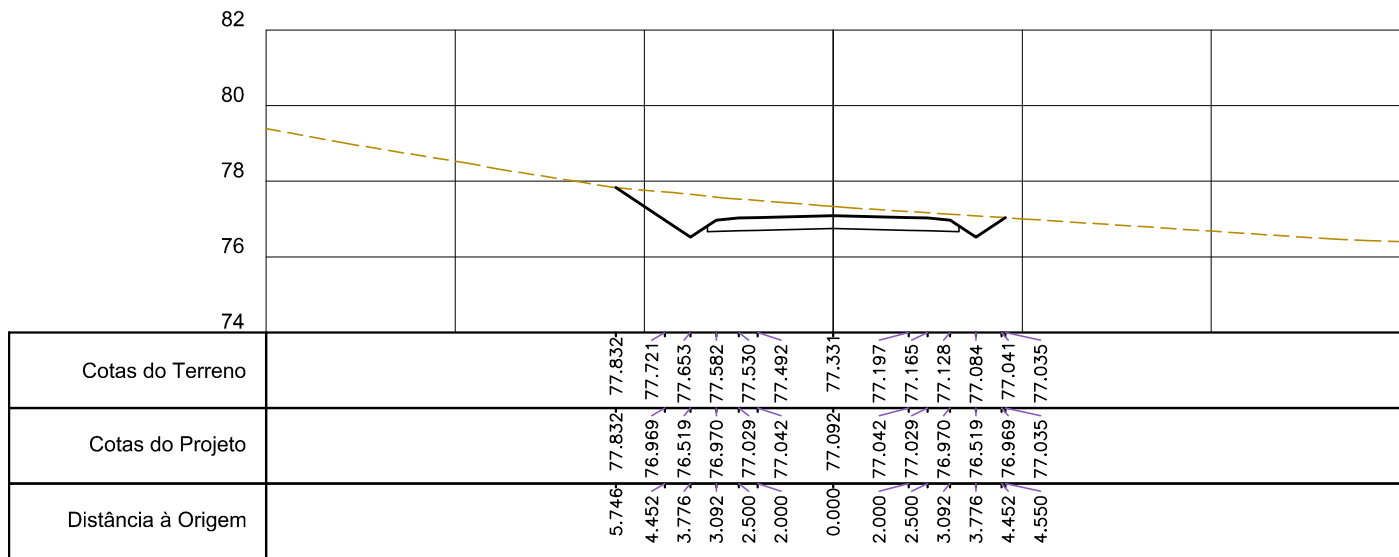
0+500.000



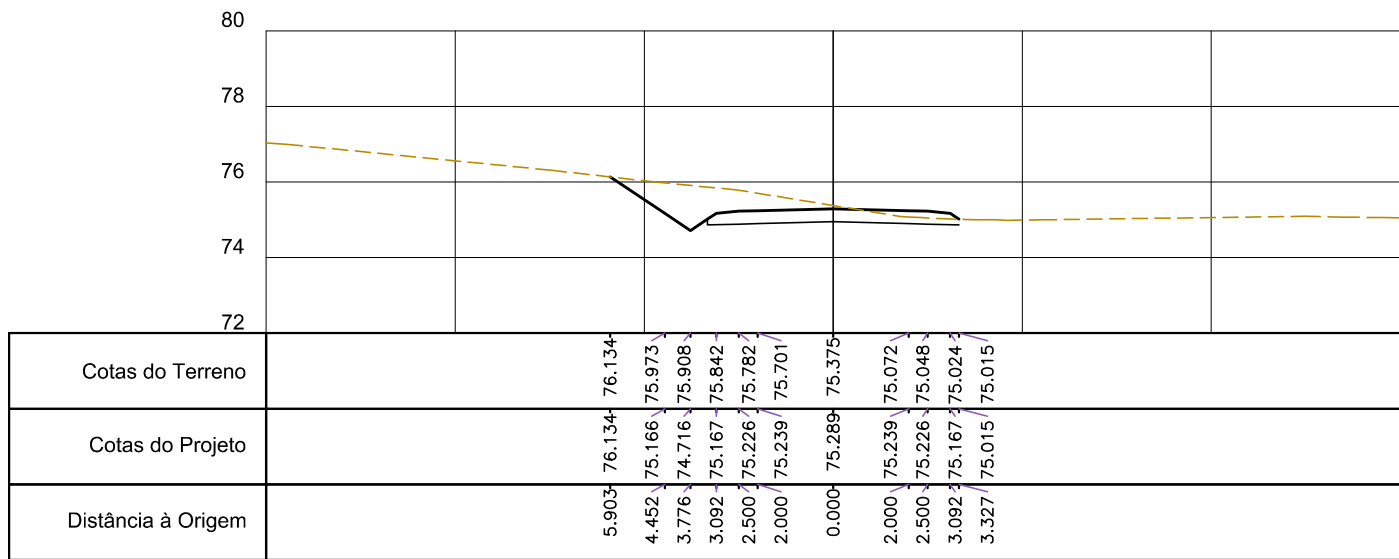
0+475.000



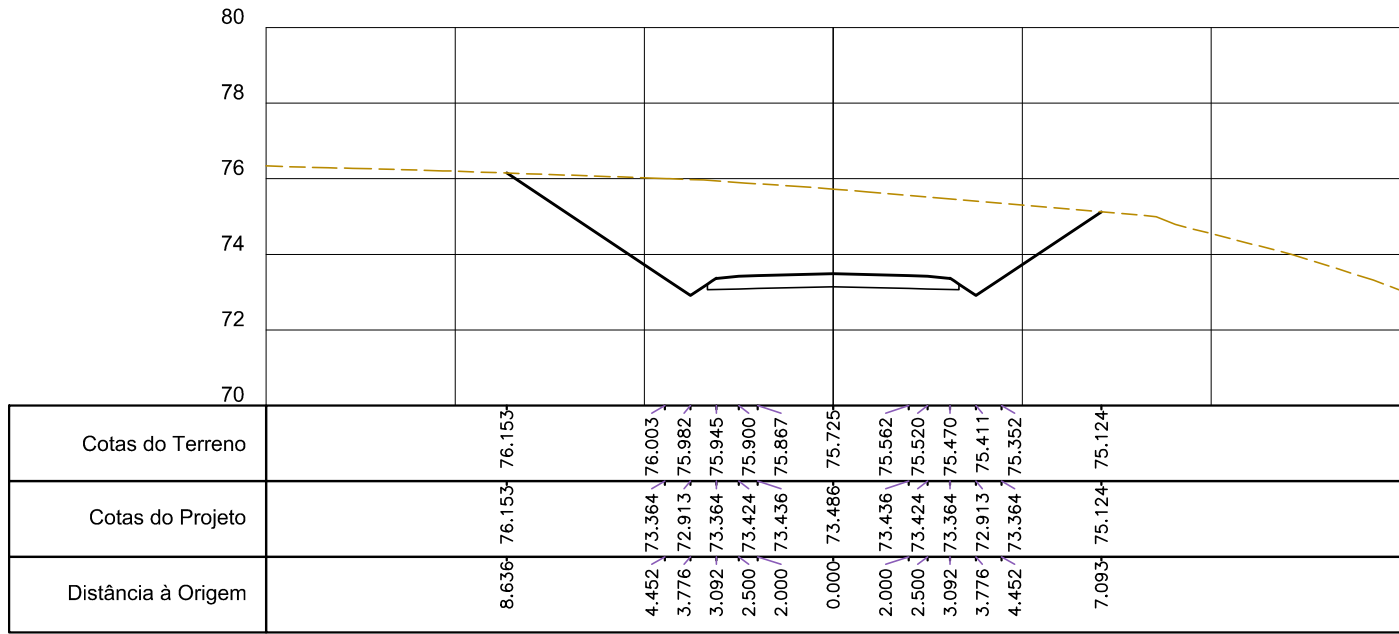
0+450.000



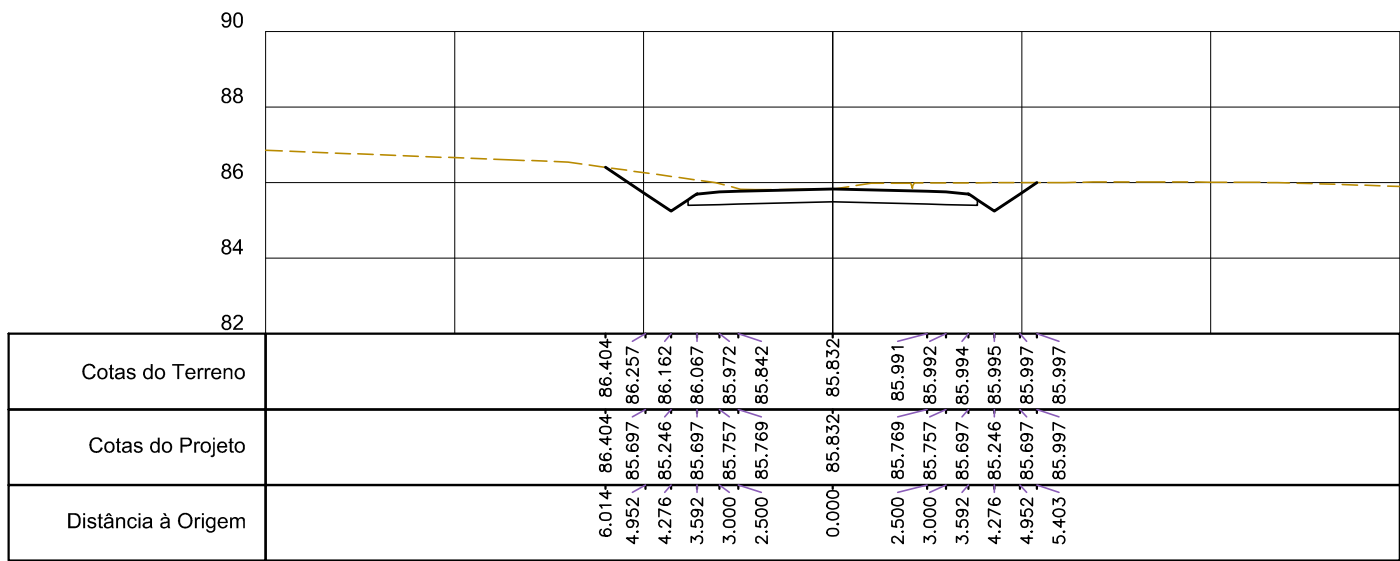
0+425.000



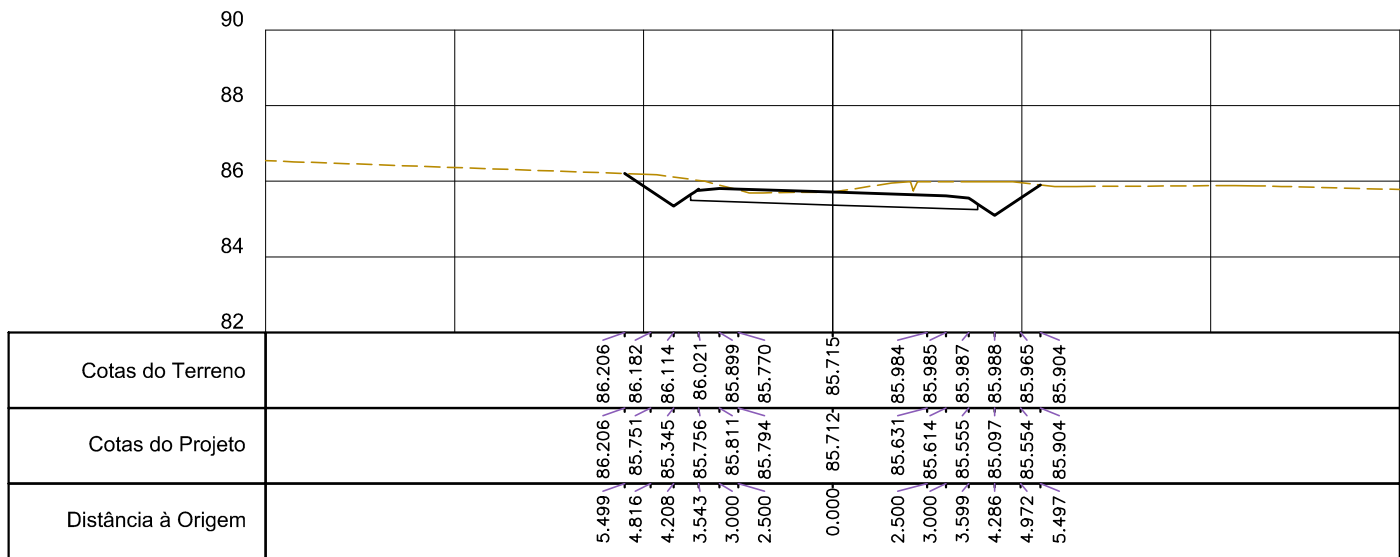
0+400.000



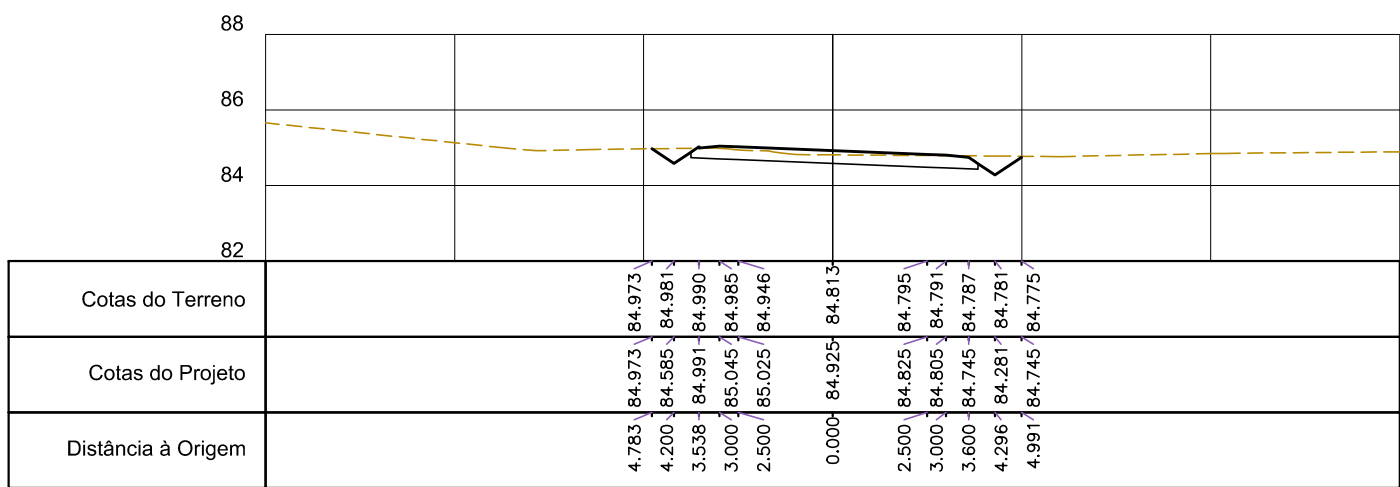
0+375.000



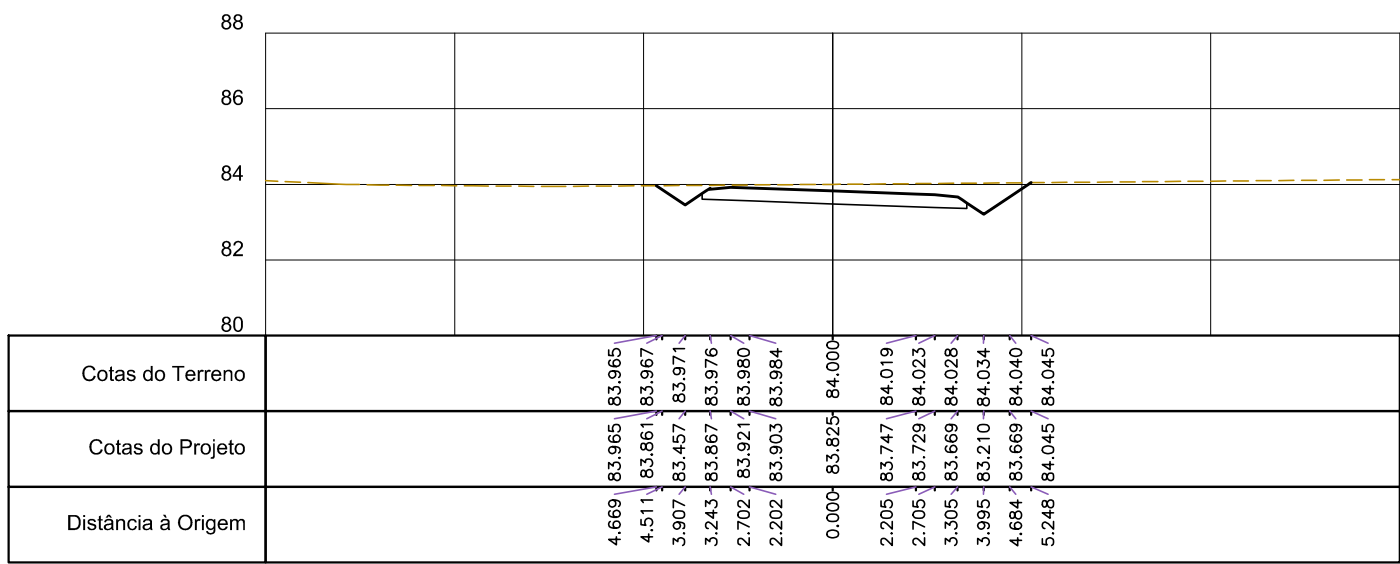
0+579.957



0+575.000



0+550.000



0+525.000

