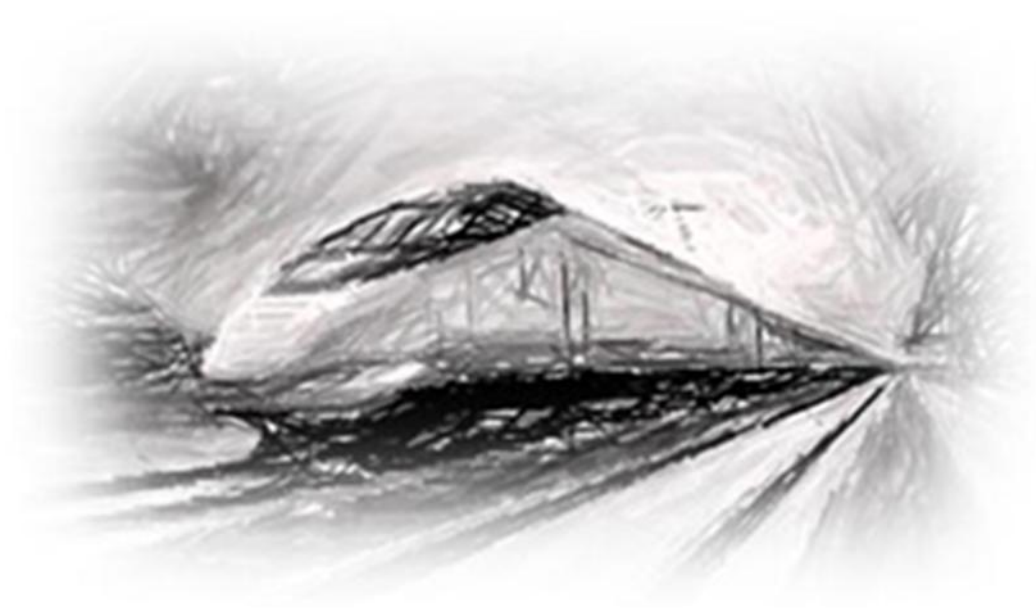


LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA

TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ

SUBTROÇO A4 – KM 49+900 AO KM 69+563



PROJETO DE EXECUÇÃO

VOLUME 01 – INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA

TOMO 01.04 – VEDAÇÕES

Memória Descritiva e Justificativa

Controlo de Assinaturas

Realizado	Revisto	Aprovado Coordenador Projeto
Inês Moreira	Vitor Coelho	António Campos e Matos
14-08-2025	14-08-2025	14-08-2025
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 PF102A4.PR.01.04.00.00.MDJ.01	
O Responsável Unidade -	Revisão 01	Data 30-04-2026
O Responsável Departamento -	Código Projetista	
O Diretor -	Nome do Ficheiro PF102A4.PR.01.04.00.00.MDJ.01	

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA**TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ
SUBTROÇO A4 – KM 49+900 AO KM 69+563****PROJETO DE EXECUÇÃO****VOLUME 01 – INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA****TOMO 01.04 – VEDAÇÕES****MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA****ÍNDICE**

1	INTRODUÇÃO	1
2	CONSIDERAÇÕES GERAIS	2
3	CRITÉRIOS DE IMPLANTAÇÃO	3
4	TIPOLOGIA DE VEDAÇÕES	4
4.1	VEDAÇÕES EM ZONAS URBANAS	4
4.1.1	TIPOLOGIA I (EM ZONAS POPULACIONAIS DE GRANDE DENSIDADE)	4
4.1.2	TIPOLOGIA II (EM ZONAS POPULACIONAIS DE BAIXA DENSIDADE)	5
4.1.3	FUNDAÇÕES	6
4.2	VEDAÇÕES EM ZONAS RURAIS	7
4.2.1	PAINÉIS DE REDE	7
4.2.2	POSTES, ESCORAMENTOS E CONTRAVENTAMENTOS	9
4.3	EM ZONAS DE ESTAÇÕES E PUEC	10
4.3.1	PAINÉIS DE REDE	10
4.3.2	POSTES E ESCORAMENTOS	10
4.3.3	FUNDAÇÕES	11
4.4	LOCALIZAÇÃO DE PONTOS NOTÁVEIS	12
5	PORTÕES	15
5.1	PORTÃO DE ACESSO RODOVIÁRIO E DE EMERGÊNCIA	15
5.2	PORTAS HOMEM	16
5.3	PORTÕES BASCULANTES	16
5.4	LOCALIZAÇÃO DOS PORTÕES	16
5.5	MONITORIZAÇÃO	19
6	MATERIAIS	20

6.1	POSTES E ESCORAMENTOS.....	20
6.2	BETÃO PARA FUNDAÇÕES	20
6.3	REDE E REFORÇO HORIZONTAL	20
6.4	PORTÕES.....	21
6.4.1	QUADROS, DOBRADIÇAS E PUXADORES	21
6.4.2	PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO	21
6.4.3	COR	21
6.4.4	PROCESSO DE FABRICO E PRAZO DE GARANTIA.....	22
7	LIGAÇÃO À TERRA	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Alçado e corte tipo para Vedação Urbana - Tipo I.....	5
Figura 2 – Alçado e corte tipo para Vedação Urbana - Tipo II.....	6
Figura 3 – Geometria e pormenorização de armaduras do murete de apoio	7
Figura 4 – Geometria da vedação (postes e escoramentos)	7
Figura 5 – Malha de reforço da vedação em zonas com presença de fauna capaz de atravessar a vedação	8
Figura 6 – Disposição de placas anti colisão de aves	8
Figura 7 – Geometria dos postes e fundações (com e sem contraventamento transversal)	9
Figura 8 – Alçado e corte tipo para vedação em Estações e Apeadeiros	10
Figura 9 – Geometria e pormenorização de armaduras no murete de apoio	11
Figura 10 – Esquema de portão para acesso rodoviário e de emergência (para rede de alta velocidade)	16
Figura 11 – Tipo de dobradiça a instalar em portões (anti roubo).	21
Figura 12 – Fluxograma de decisão para ligação de objetos à terra	23
Figura 13 – Zona de contacto, zona do pantógrafo, gabarito dinâmico (GD) e corredor ferroviário	24
Figura 14 – Ligação à terra de vedações paralelas à via dentro do GD + 10 m	25

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Localização de Pontos Notáveis de Vedações	12
Quadro 2 – Localização de Portões Rodoviários	16
Quadro 3 - Localização de Portas Homem	17
Quadro 4 - Localização de Portas Homem em PHs	18
Quadro 5 - Localização de Portas Basculantes	18

1 INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva diz respeito ao **Tomo T1.4 – “Vedações”** que integra o Volume 01 - Infraestruturas e Plataforma de Via Férrea, do anteprojeto da Linha Ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa, Lote A: Oiã / Porto (Campanhã), subtroço ST4 pk 49+900 – pk 69+563.

Em agosto de 2025 foi entregue uma primeira versão deste estudo para apreciação pela autoridade de AIA, a Agência Portuguesa do Ambiente, que no âmbito da Decisão sobre a Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (DCAPE), emitida a 29/12/2025, declarou a não conformidade ambiental do projeto em face das alterações apresentadas constituírem soluções distintas das aprovadas em estudo prévio, extravasando o âmbito formal e material do procedimento, sendo como tal necessária a sua reformulação à luz da DIA.

O estudo desenvolvido teve em consideração o Caderno de Encargos e as soluções apontadas em fase de Concurso, procurando optimizá-las, atendendo às questões de carácter ambiental, conforto e segurança dos utentes, durabilidade da obra e optimização de custos de construção e de manutenção ao longo do período de concessão. As vedações propostas, para além de limitadoras das propriedades, serão um elemento dissuasor à transposição não autorizada de pessoas e um obstáculo à passagem de animais de médio e grande porte, que constituem um perigo para a circulação ferroviária.

O sistema de vedações adotado permitirá:

- Minimizar a entrada de pessoas e animais para a via férrea;
- Delimitar, sempre que possível, a área a afetar ao domínio ferroviário;
- Assegurar a compatibilização entre os materiais previstos e o ambiente paisagístico envolvente;
- Possibilitar a existência de condições de acessibilidade a pessoas e veículos em operações de emergência, de manutenção e conservação da infraestrutura;
- Minimizar os custos de manutenção e conservação da infraestrutura ferroviária ao longo da sua vida útil;

No que diz respeito a Normas e Legislação o presente projeto de Vedações teve em consideração a Norma GR.IT.GEO.011 e os requisitos técnicos especificados nas Instruções Técnicas de Vedações, nas suas versões mais atuais:

- IT.CCE.003 (v.01) – Vedações em Estações e Apeadeiros
- IT.CCE.004 (v.01) – Vedações de Plena Via em Zona Urbana
- IT.CCE.005 (v.04) – Vedações de Plena Via em Zona Rural
- IT.CCE.007 (v.00) - Vedações em Estações, Apeadeiros e Plena Via em Zonas Urbanas

2 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste lote verifica-se a presença de pequenos aglomerados populacionais na primeira metade do traçado, pelo que a vedação proposta para esta zona será predominantemente do tipo rural. À medida que o traçado ferroviário se aproxima do Porto, é notório o aumento da densidade populacional sendo, portanto, de esperar a implementação de vedações do tipo urbano nestas zonas.

Face à heterogeneidade de ambientes e zonas atravessadas ao longo do traçado ferroviário consideraram-se, para efeitos de sistematização do presente estudo, três tipos de zonas e respetivas tipologias de vedação:

- a) **Zonas urbanas** – Trata-se de zonas dentro dos aglomerados populacionais, que se caracterizam por serem zonas urbanizadas. Genericamente são locais onde existam edificações que proporcionem condições onde seja de prever a circulação de pessoas e/ou viaturas, com grande regularidade.
- b) **Zonas Rurais** - Trata-se de zonas mais afastadas dos aglomerados populacionais. Genericamente, tratam-se dos territórios ao longo do canal ferroviário que não seja inserido em meio urbano ou em aglomerados com um número significativo de edifícios.
- c) **Zonas de Estações e PUEC** – São as zonas que incluem a plataforma de passageiros e o largo da estação bem como as zonas de PUEC. De referir que se consideram “Zona de Estação” os terrenos compreendidos entre os pontos situados 500 m além das pontas das agulhas extremas.

As vedações a instalar deverão ser compatibilizadas com as vedações e os muros existentes, obras de arte e com os muros de contenção projetados, assim como com os edifícios técnicos previstos. Para tal a nova vedação não deve ser colocada a uma distância superior a 5 cm das infraestruturas referidas.

A materialização das vedações propostas no presente projeto, conduzirá à realização dos seguintes trabalhos:

- Fornecimento e execução de escoramentos de canto e intermédios;
- Fornecimento e cravação de postes de fiada;
- Fornecimento e colocação de rede de vedação;
- Fornecimento e colocação de portões;
- Implantação de vedações de acordo com o previsto no presente projeto, incluindo o ajustamento da localização das mesmas, sempre que se constate a existência de qualquer tipo de obstáculo que implique a retificação da posição prevista no projeto;
- Ligação à terra de todos os elementos metálicos.

A execução das vedações previstas no presente projeto, nomeadamente no que se refere à tipologia, implantação, execução dos trabalhos, materiais e especificações e ligação à terra, deverá respeitar o disposto nas respetivas Instruções Técnicas.

3 CRITÉRIOS DE IMPLANTAÇÃO

A implantação das vedações deve ser efetuada ao longo dos limites dos terrenos de canal ferroviário em exploração, salvaguardando, contudo, os seguintes critérios, nomeadamente como condicionantes dos processos que envolvam expropriação de terrenos:

a) Em talude de escavação:

- As vedações deverão ser colocadas, sempre que possível, à distância de 3,0 m da crista do talude. Na presença de um caminho de serviço / caminho paralelo, a vedação deve ser instalada entre este caminho e a crista do talude, a uma distância de pelo menos 1,5 m da crista do talude.

b) Em taludes de aterro:

- Nas situações em que exista um caminho de serviço / caminho paralelo apoiado no talude de aterro da LAV, considera-se a vedação implantada no bordo da plataforma do caminho, a uma distância superior ou igual a 4,5 m do bordo da plataforma da LAV. Quando o caminho se desenvolve ao longo da base do talude da LAV a vedação será instalada no bordo da plataforma do caminho, a uma distância de 4,0 m da base do talude de aterro da LAV. Na ausência de caminho de serviço / paralelo, a vedação será igualmente implantada a uma distância de 4,0 m da base do talude de aterro da LAV.

c) Em terreno plano:

- Em terrenos planos adjacentes à via férrea, as vedações serão colocadas, sempre que possível, à distância de 10 m em relação ao carril mais próximo.

Quando não for possível aplicar as regras atrás enunciadas, a vedação poderá ser colocada em qualquer das situações (junto à crista dos taludes de escavação, na base dos taludes de aterro ou em terrenos planos), a pelo menos 5,0 m do carril mais próximo.

Em casos muito excecionais, devidamente justificados poderá considerar-se a implantação de vedações a 4,10 m do carril mais próximo.

O fecho da vedação junto às obras de arte e passagens hidráulicas será efetuado de acordo com o respetivo desenho de pormenor. Os pontos “OA” e “P” indicados nas plantas gerais das vedações serão por isso ajustados “in situ” de acordo com as condições reais de implantação. A montante e a jusante das passagens hidráulicas e junto aos encontros das obras de arte os vértices deverão assim ser ajustados no local, em função da abertura dos muros ala, de modo a permitirem uma vedação o mais completa possível da zona.

A instalação das vedações será precedida do desimpedimento do terreno de todas as árvores e arbustos que estejam no seu alinhamento e estorvem a sua implantação, devendo-se, no entanto, manter o mais possível a vegetação existente.

Sempre que a ondulação do terreno o justifique, e de forma que não restem espaços superiores a 5.0 cm abaixo da parte inferior da rede, deverá aquele terreno ser devidamente regularizado ou, em alternativa, ser convenientemente vedada a depressão por processo previamente aprovado. Estão igualmente incluídas no referido as valetas e/ou valas de encaminhamento, quando atravessadas pela vedação.

4 TIPOLOGIA DE VEDAÇÕES

Conforme referido, em função da zona atravessada são propostas tipologias distintas de vedações, nomeadamente associadas a Zonas Urbanas, Zonas Rurais ou Estações e PUECs. No caso das zonas urbanas é ainda considerada a aplicação de dois tipos distintos: Tipo I quando se atravessam zonas urbanas com grande densidade populacional e Tipo II quando se atravessam zonas urbanas com densidade populacional mais baixa.

De referir que a existência de estruturas (vedações, muros, barreiras acústicas, ou outras) de carácter permanente e com boas características de robustez e durabilidade, pertencentes a zonas confinantes com a linha de caminho de ferro, poderá dispensar a aplicação de novas vedações que produziram um efeito de proteção redundante.

Sempre que se prevê a colocação de vedações na vizinhança de arruamentos sem a existência de passeios pedonais, considera-se a aplicação de um “autosafe” em blocos de betão do lado exterior da vedação e ao longo do murete de apoio da vedação.

4.1 VEDAÇÕES EM ZONAS URBANAS

As vedações de plena via em zonas urbanas terão uma altura total de 2,00 m, sendo aplicadas sobre um murete de betão armado com uma altura de 0,40 m acima do pavimento. Conforme referido são consideradas duas tipologias distintas, Tipologia I (em zonas populacionais de grande densidade) e Tipologia II (em zonas populacionais de baixa densidade).

4.1.1 TIPOLOGIA I (EM ZONAS POPULACIONAIS DE GRANDE DENSIDADE)

4.1.1.1 Painéis de rede

Os painéis de rede serão em aço de boa qualidade e rigidez e terão aproximadamente 1,60 m de altura e 2,50 m de comprimento, sendo devidamente electrossoldados em malha retangular com 200x50 mm. Serão incluídas, cada três malhas, nervuras horizontais de reforço em malha 100x50 com um varão horizontal intermédio, conferindo assim uma elevada rigidez ao painel.

Os painéis serão constituídos por varões verticais e horizontais com 5 mm de diâmetro. Os painéis de rede serão aplicados de forma a que os varões horizontais fiquem do lado interior do recinto a proteger, pois caso contrário poderiam ser usadas como apoios para transpor a vedação. Os painéis terão no lado superior, pontas defensivas com aproximadamente 30 mm de altura.

Poderão ainda ser aceites painéis de vedação com características semelhantes e 3,0 m de comprimento, sem prejuízo da rigidez.

No presente estudo considera-se a implementação desta tipologia de vedação (Tipologia I) nas zonas seguintes:

- PK 60+980 a PK 68+450

No presente estudo considera-se a implementação desta tipologia de vedação (Tipologia II) nas zonas seguintes:

- PK 51+410 a PK 58+200

4.1.2.2 Postes e fixações

Os postes de aço terão uma altura total aproximada de 2,00 m, sendo fixos ao murete de betão através de um encastramento de 0,50 m de comprimento. Admite-se que os postes sejam fixos por aparafusamento apenas nos casos de obras de remodelação onde o murete já esteja construído.

Os postes terão secção tubular com Ø48 mm e espessura 1,50 mm, sendo fechados no topo com tampas de plástico. O sistema de fixação da rede aos postes, não deverá danificar a proteção anti corrosão durante a fase de aplicação, devendo ainda conferindo níveis de segurança adequados, nomeadamente contra o roubo da rede de vedação.

O sistema de vedação deverá incluir postes de tensão devidamente reforçados com escoras diagonais com perfis de secção tubular com Ø38 mm e espessura 1,50 mm, no início, de 50 m em 50 m e quebras de alinhamentos, de forma a conferir uma robustez adequada a todo o sistema.

Na figura seguinte apresentam-se as definições geométricas anteriormente referidas:

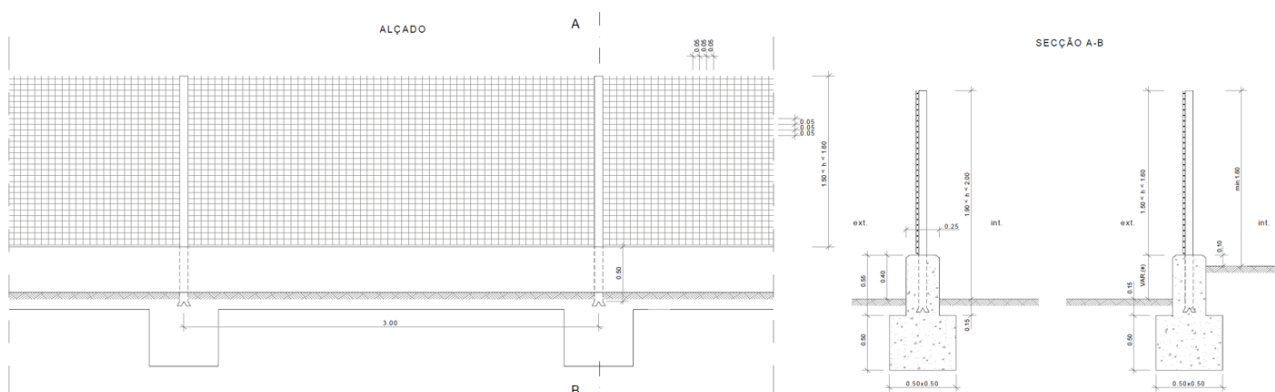


Figura 2 – Alçado e corte tipo para Vedação Urbana - Tipo II

4.1.3 FUNDAÇÕES

Em situações correntes, sob cada prumo será executada uma sapata em betão armado com 0,50x0,50x0,50 m sendo as sapatas ligadas por um lintel em betão armado com 0,25x0,65 m.

O lintel e os maciços de fundação serão armados com aço A400NR, devendo ser garantido um revestimento de 3,50 cm.

O lintel será armado, com 6Ø8 e estribos Ø6 afastados de 0,25 m. Os maciços de fundação serão armados através de uma malha quadrada de estribos Ø6 afastados de 0,15 m.

Na figura seguinte apresentam-se as definições geométricas anteriormente referidas:

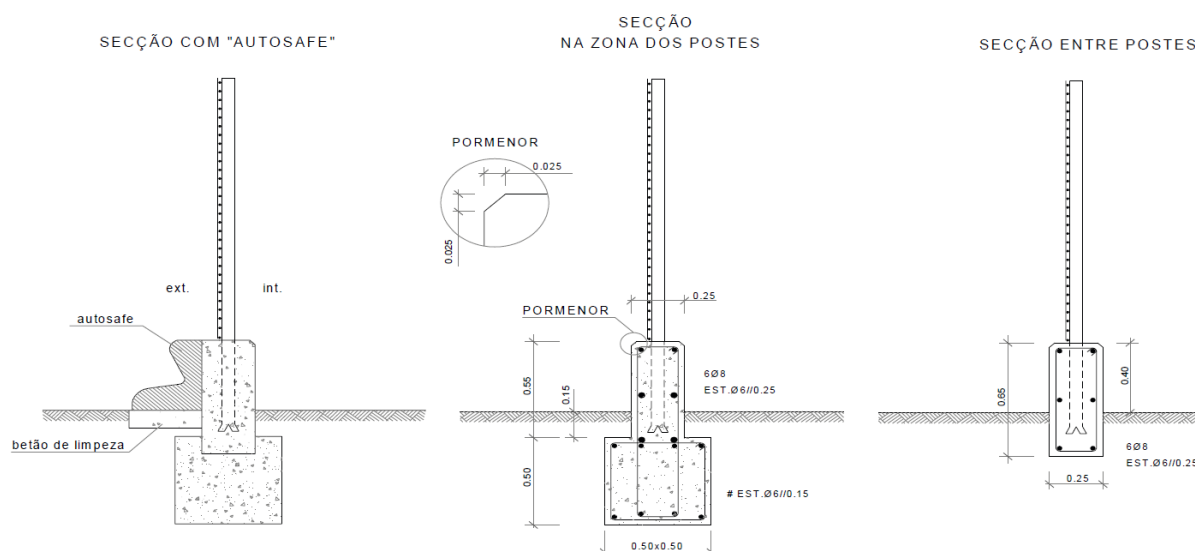


Figura 3 – Geometria e pormenorização de armaduras do murete de apoio

4.2 VEDAÇÕES EM ZONAS RURAIS

4.2.1 PAINÉIS DE REDE

Em zona rural definem-se vedações de rede de aço com painéis de malha hexagonal reforçada longitudinalmente, com altura mínima de 2,00 m.

Será formada por malha de arame de 2,7 mm de diâmetro, resistência de 50 kg/mm², formando figuras hexagonais de 5 mm de diâmetro circunscrito. Esta rede será reforçada com três arames horizontais, com as mesmas características mecânicas da rede, garantindo o tensionamento da rede em três níveis horizontais de espaçamento idêntico

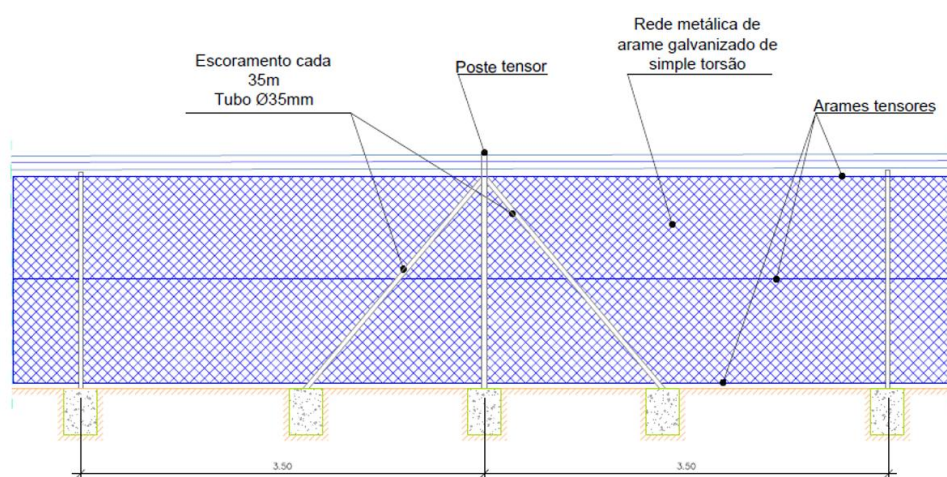


Figura 4 – Geometria da vedação (postes e escoramentos)

Em zonas onde se identifique a presença de fauna capaz de atravessar a rede pela sua parte inferior ou escavando os terrenos sob a rede, como são os animais roedores de porte médio e javalis, a parte inferior da rede será reforçada com uma malha de proteção quadrada de 38x38mm, com uma altura

livre de 0,50 m. Nas zonas de ocorrência de fauna de pequeno porte, tal como anfíbios, esta malha deve apresentar 10 x 10 mm.

Esta rede será enterrada a uma profundidade de 40 a 50 cm em zona de fundação em solos ou disposta em “L” ancorada ao terreno no caso de fundação em terrenos rochosos ou de áreas de ocorrência de javalis. A base dobrada deve ser coberta com cerca de 15 cm de terra bem compactada ou mesmo com uma camada de betão pobre.

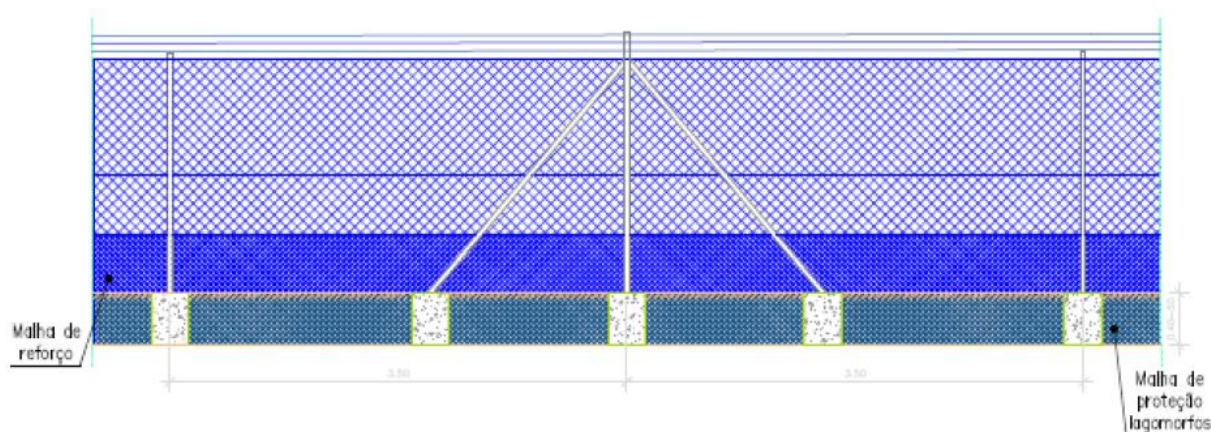


Figura 5 – Malha de reforço da vedação em zonas com presença de fauna capaz de atravessar a vedação

Em zonas com presença de aves de médio a grande porte e de proteção especial deverão ser colocadas 3 placas metálicas de cor branca, com dimensão 30x15 cm, em cada pano de rede.

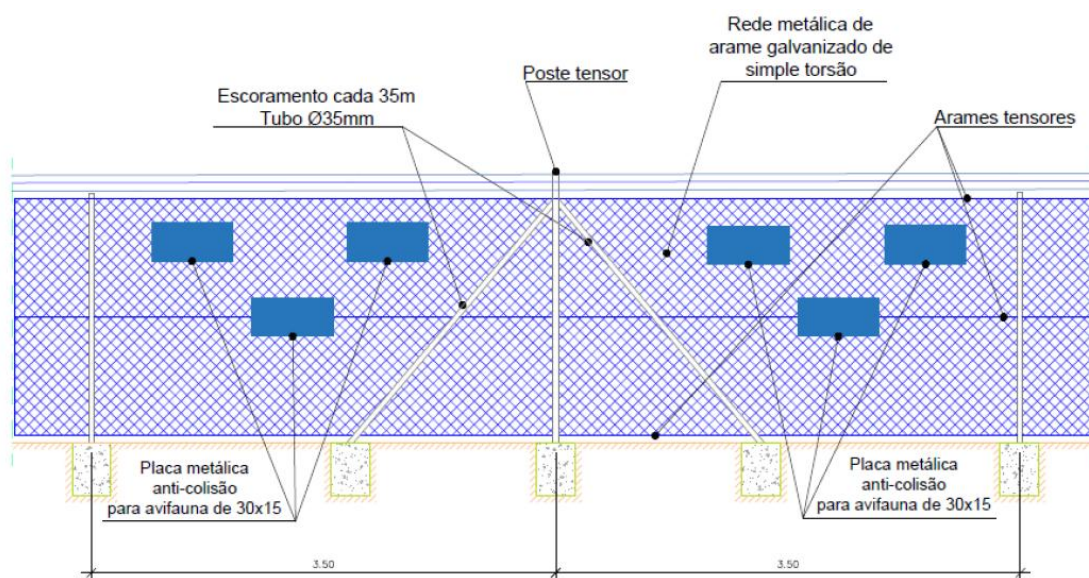


Figura 6 – Disposição de placas anti colisão de aves

Em pontos de passagens inferiores, órgãos de drenagem com descarga transversal, viadutos, ou outras estruturas, a implantação da vedação deverá impedir o acesso de pessoas e animais à via.

No presente estudo considera-se a implementação desta tipologia de vedação nas zonas seguintes:

- PK 49+900 a PK 50+820
- PK 58+200 a PK 60+000

4.2.2 POSTES, ESCORAMENTOS E CONTRAVENTAMENTOS

Os postes a implementar serão de aço tubular com altura livre mínima de 2,00 m. O afastamento entre postes será de 3,5 m. Os postes serão reforçados com elementos de escoramento diagonal em cada 35 m de extensão de vedação, constituídos por tubos de aço com 35 mm de diâmetro. O tubo de aço que constitui o poste terá um diâmetro exterior de 50 mm e espessura de 1,5 mm, provido de braço inclinado para a colocação de três cordões de arame farpado com 1,7 mm de diâmetro, igualmente galvanizado. Os tubos que constituem o escoramento diagonal terão um diâmetro exterior de 35 mm e espessura de 1,5 mm.

As fundações dos postes devem ser betonadas contra o terreno. Os maciços em betão devem apresentar dimensões mínimas de 30 x 30 cm (em planta) e 40 cm de profundidade. Em pontos de mudança de direção da vedação deverá ser executado um lintel com 30 cm de largura e 40 cm de profundidade (dimensões mínimas), acompanhando a direção dos dois panos de vedação.

Em pontos de passagens inferiores, órgãos de drenagem com descarga transversal, viadutos, ou outras estruturas, a implantação da vedação deverá ser executada de forma a contornar as mesmas com uma orientação oblíqua, com o objetivo de encaminhar os animais para as aberturas. Se não for possível fazer esta circunscrição, deve garantir-se que a vedação fica bem encostada às paredes das passagens, não deixando nenhum espaço que permita a passagem dos animais. Os postes serão dotados de um mecanismo de travamento contra a ação do vento forte e de vegetação de médio porte.

A geometria dos postes e respetivas fundações, bem como os eventuais contraventamentos são esquematizados na figura seguinte:

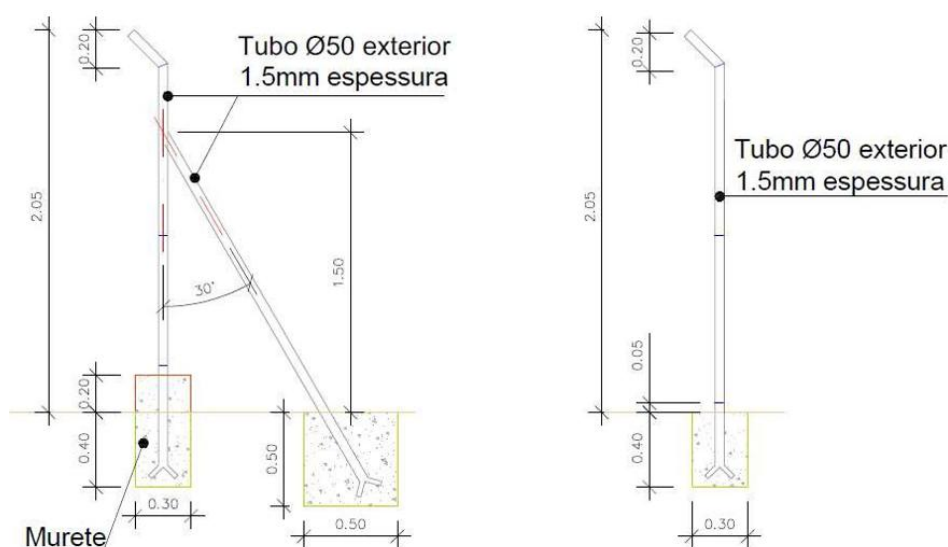


Figura 7 – Geometria dos postes e fundações (com e sem contraventamento transversal)

4.3 EM ZONAS DE ESTAÇÕES E PUEC

As Vedações em Estações e Apeadeiros terão uma altura total de 2,1 m, sendo aplicadas sobre um murete de betão armado com uma altura de 0,40 m acima do pavimento. A altura proposta para as vedações, tem como objetivo aumentar os níveis de segurança, evitando a intrusão abusiva de pessoas, nomeadamente as que não são portadoras dos respetivos títulos de transporte. Sempre que as Estações e Apeadeiros se encontrem localizados em zonas rurais, as vedações deverão ser prolongadas 20 m para além dos limites atrás referidos, de forma a dificultar a intrusão pelos topos das plataformas, a menos que tal não se justifique, face à existência de obstáculos naturais que dificultem a acessibilidade pedonal. Sempre que as Estações e Apeadeiros se encontrem localizados em zonas urbanas, a continuidade das vedações deverá ser garantida.

4.3.1 PAINÉIS DE REDE

Os painéis de rede serão em aço de boa qualidade e rigidez e terão aproximadamente 1,60 m de altura e 2,50 m de largura, sendo devidamente electrossoldados em malha retangular com 200x50 mm. Os painéis serão constituídos por varões verticais com 5 mm de diâmetro e por barras horizontais planas de 15x6 mm, dispostas ao cutelo, conferindo assim uma elevada rigidez ao painel. Os painéis de rede serão aplicados de forma que as barras horizontais fiquem do lado interior do recinto a proteger, pois caso contrário poderiam ser usadas como apoios para transposição da vedação. Os painéis terão no lado superior, pontas defensivas com aproximadamente 30 mm de altura. A vedação será fixa a um murete de betão armado com 0,25 m de largura e 0,55 m de altura. Apresenta-se na figura seguinte esta tipologia de vedação.

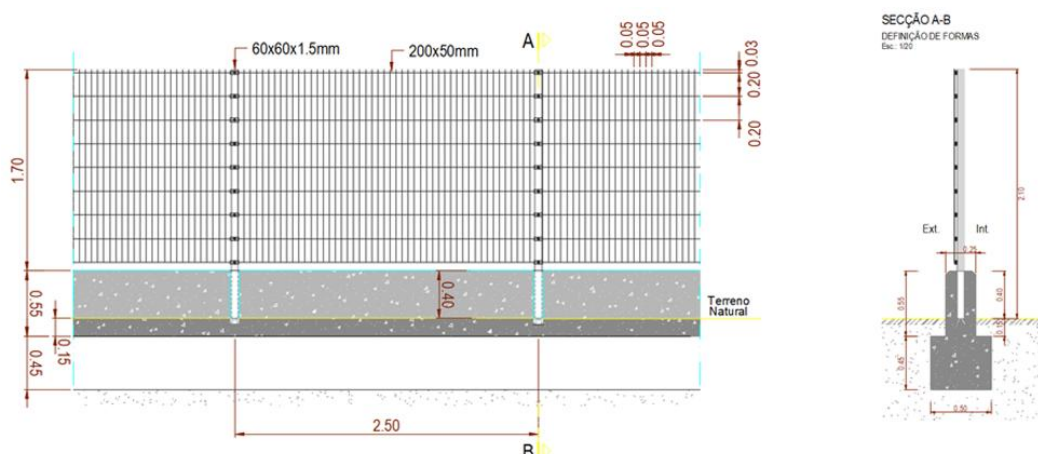


Figura 8 – Alçado e corte tipo para vedação em Estações e Apeadeiros

Sempre que se preveja a colocação de vedações na vizinhança de arruamentos sem a existência de passeios pedonais, será de considerar, para proteção da vedação, a aplicação de “autosafe” em blocos de betão, do lado exterior da vedação e ao longo do murete de apoio da vedação.

4.3.2 POSTES E ESCORAMENTOS

Os postes de aço terão uma altura total de 2,10 m, sendo fixos ao murete de betão armado através de um encastramento de 0,40 m de comprimento. Os postes terão secção quadrada de 60x60x1,50 mm e serão equipados com inserções para fixação dos painéis e fechados no topo com tampas de plástico. Os painéis serão fixos às partes frontais dos postes, por meio de peças de fixação e

parafusos de segurança em aço inox. Os postes intermédios e de extremidade fixarão os painéis de rede através de cinco pontos de fixação. Os postes de canto fixarão os painéis de rede através de dez pontos de fixação.

Após a aplicação dos parafusos de segurança, o sextavado da cabeça dos parafusos será destruído para dificultar o roubo dos painéis de rede.

4.3.3 FUNDAÇÕES

Em situações correntes, a vedação será fixa a um murete de betão armado, com 0,25 m de largura e 0,55 m de altura, dos quais 0,40 m serão acima do pavimento. A fundação será contínua, com 0,45 m de altura e 0,50 m de largura.

O murete e respetiva fundação serão armados com aço A400NR, devendo ser garantido um recobrimento de 3,00 cm. A fundação será armada, com 4Ø8 na face inferior e 4Ø8 na face superior e o murete terá 2Ø8 ao longo do coroamento e 2Ø8 a meia altura. Os estribos serão Ø8 afastados de 0,25 m. Na figura seguinte ilustra-se a pormenorização das armaduras do murete de apoio.

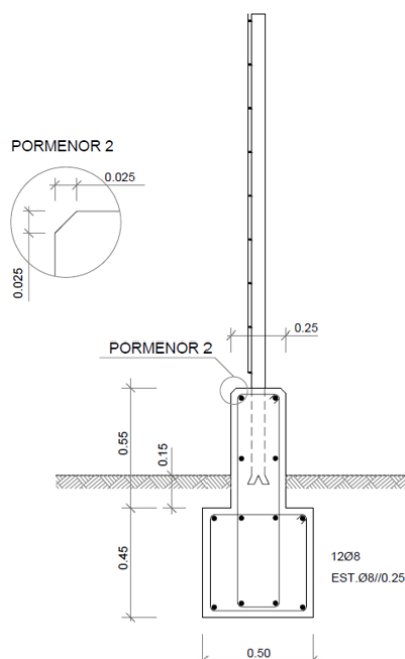


Figura 9 – Geometria e pormenorização de armaduras no murete de apoio

4.4 LOCALIZAÇÃO DE PONTOS NOTÁVEIS

Quadro 1 – Localização de Pontos Notáveis de Vedações

Vedações				Diversos		
PK inicial	PK final	Lado (kms crescentes)	LAV	Vedação Tipo	Caminho de Serviço	Malha de Proteção Lagomorfos
49+900	50+822,11	Direito	Plena Via / M49_2D	Rural AV	Não	Sim
49+900	50+830	Esquerdo	Plena Via	Rural AV	Sim	Sim
Ponte sobre a Rib ^a Sr ^a de Lamas						
51+366,71	51+531,85	Direito	Plena Via / M51.1	Urbana Tipo II	Não	Não
51+366,71	51+531,84	Esquerdo	Plena Via / M51.1	Urbana Tipo II	Sim	Não
Linha do Vouga						
51+540,90	51+563,84	Direito	Plena Via / M51.1	Urbana Tipo II	Não	Não
51+540,90	51+563,84	Esquerdo	Plena Via / M51.1	Urbana Tipo II	Não	Não
REST. 51.1						
51+577,90	52+012,56	Direito	Plena Via / M51.1	Urbana Tipo II	Sim	Não
51+577,90	52+012,56	Esquerdo	Plena Via / M51.1	Urbana Tipo II	Não	Não
REST. 52.1						
52+570,26	53+075,92	Direito	Plena Via / M52.1	Urbana Tipo II	Sim	Não
52+570,26	53+075,92	Esquerdo	Plena Via / M52.1	Urbana Tipo II	Não	Não
Túnel de Cassufas						
53+869,58	54+074,95	Direito	Plena Via	Urbana Tipo II	Não	Não
53+869,58	54+050,55	Esquerdo	Plena Via	Urbana Tipo II	Sim	Não
REST. 54.1						
54+089,98	54+138,46	Direito	Plena Via	Urbana Tipo II	Não	Não
54+066,36	54+138,46	Esquerdo	Plena Via	Urbana Tipo II	Sim	Não
Túnel da A41						
54+181,39	55+154,61	Direito	Plena Via/M54_2D/M54.3/M55.1	Urbana Tipo II	Sim	Não
54+181,39	55+154,58	Esquerdo	Plena Via/M54_2E/M54.3/M51.1	Urbana Tipo II	Sim	Não
REST. 55.1						
55+169,57	55+357,35	Direito	Plena Via / M55.2	Urbana Tipo II	Não	Não
55+169,60	55+357,35	Esquerdo	Plena Via / M55.2	Urbana Tipo II	Não	Não
Túnel de Casaldeita						
57+349,35	57+664,52	Direito	Plena Via/M57.1/M57.2D	Urbana Tipo II	Não	Não

Vedações				Diversos		
PK inicial	PK final	Lado (kms crescentes)	LAV	Vedação Tipo	Caminho de Serviço	Malha de Proteção Lagomorfos
57+349,35	57+646,95	Esquerdo	Plena Via / M57.1	Urbana Tipo II	Não	Não
REST. 57.3						
57+676,36	58+211,35	Direito	Plena Via/M57.3D	Urbana Tipo II	Sim	Não
57+659,80	58+211,31	Esquerdo	Plena Via	Urbana Tipo II	Sim	Não
REST. 58.1						
58+226,35	59+077,58	Direito	Plena Via	Rural AV	Sim	Sim
58+226,35	58+745,53	Esquerdo	Plena Via	Rural AV	Não	Sim
58+745,53	59+093,84	Esquerdo	Plena Via	Urbana Tipo II	Sim	Não
REST. 59.1						
59+095,79	59+696	Direito	Plena Via	Rural AV	Não	Sim
59+696	60+016,46	Direito	Plena Via	Urbana Tipo II	Sim	Não
59+111,48	60+016,46	Esquerdo	Plena Via	Urbana Tipo II	Não	Não
Túnel de Negrelos 1						
60+982,65	61+112,57	Direito	Plena Via/M60.1	Urbana Tipo I	Não	Não
60+982,65	61+112,57	Esquerdo	Plena Via/M60.1	Urbana Tipo I	Não	Não
REST. 61.1						
61+126,69	61+671,84	Direito	Plena Via/M60.1	Urbana Tipo I	Não	Não
61+126,69	61+671,84	Esquerdo	Plena Via/M60.1	Urbana Tipo I	Sim	Não
Túnel de Negrelos 2						
61+836,23	62+151,39	Direito	Plena Via/M62.1	Urbana Tipo I	Sim	Não
61+836,23	62+151,39	Esquerdo	Plena Via/M62.1	Urbana Tipo I	Sim	Não
REST. 62.1						
62+169,67	62+228,60	Direito	Plena Via/M62.1	Urbana Tipo I	Não	Não
62+169,67	62+228,60	Esquerdo	Plena Via/M62.1	Urbana Tipo I	Sim	Não
Laje						
62+256,48	62+572,03	Direito	Plena Via	Urbana Tipo I	Não	Não
62+256,48	62+572,03	Esquerdo	Plena Via	Urbana Tipo I	Sim	Não
REST. 62.E						
62+590,26	62+923,47	Direito	Plena Via/M62.2D	Urbana Tipo I	Não	Não
62+586,71	62+923,02	Esquerdo	Plena Via/M62.2E	Urbana Tipo I	Sim	Não
Viaduto A29						
63+003,99	63+108,32	Direito	Plena Via	Urbana Tipo I	Não	Não

Vedações				Diversos		
PK inicial	PK final	Lado (kms crescentes)	LAV	Vedação Tipo	Caminho de Serviço	Malha de Proteção Lagomorfos
63+003,99	63+108,32	Esquerdo	Plena Via	Urbana Tipo I	Não	Não
Viaduto Pedreira das Lajes						
63+520,29	63+929,69	Direito	Plena Via/M63.2D/M63.4	Urbana Tipo I	Não	Não
63+520,29	63+929,69	Esquerdo	Plena Via/M63.2E/M63.3E/M63.4	Urbana Tipo I	Não	Não
REST. 63.2						
63+960,57	64+030,40	Direito	Plena Via/M63.4	Urbana Tipo I	Não	Não
63+960,57	64+030,40	Esquerdo	Plena Via/M63.4	Urbana Tipo I	Não	Não
REST. 64.1						
64+051	64+780,85	Direito	Plena Via/M63.4/M64.1/M64.2D/M64.3	Urbana Tipo I	Sim	Não
64+051	64+780,85	Esquerdo	Plena Via/M63.4/M64.1/M64.3E/M64.3	Urbana Tipo I	Sim	Não
REST. 64.2						
68+152,73	68+425,66	Direito	Plena Via	Urbana Tipo I	Não	Não
68+152,73	68+425,66	Esquerdo	Plena Via	Urbana Tipo I	Não	Não

5 PORTÕES

Apesar da sua função delimitadora de propriedade, as vedações devem garantir a acessibilidade a partir do exterior às instalações ferroviárias existentes ao longo da via-férrea e ainda à plataforma ferroviária, através de portões de acesso e emergência, em número, locais e dimensão suficientes, que permitam eficazes ações de socorro e manutenção da infraestrutura ferroviária. Deverá ainda ser garantida a possibilidade de fuga a animais que inadvertidamente possam estar no interior do canal ferroviário. Assim são previstos portões de três tipos:

- **Portões de acesso rodoviário e de emergência:** para acesso às instalações e à plataforma ferroviária de pessoas e viaturas em trabalhos de manutenção, conservação, limpeza e ações de socorro;
- **Portas de homem:** para acesso pedonal às instalações e equipamentos do gestor de infraestruturas;
- **Portões basculantes:** para saída de animais “presos” no canal ferroviário.

Os portões para acesso à infraestrutura ferroviária devem ser adjacentes a estradas ou caminhos rodoviários, de forma a permitir os acessos para emergência e manutenção das infraestruturas.

5.1 PORTÃO DE ACESSO RODOVIÁRIO E DE EMERGÊNCIA

Em plena via a vedação disporá de portões de acesso e emergência, em média afastados entre si de 2 km e sempre localizados de modo a serem adjacentes a estradas ou caminhos transitáveis.

Em zonas de Estação (conforme definida pela portaria nº 784/81, de 10 de Setembro) será garantida a aplicação de portões afastados no máximo 500 m. A sua localização e acesso deverá ser transmitida à IP (DSS).

Os portões de emergência deverão ter uma largura total de 4 m para garantir um acesso fácil.

Foi privilegiada a colocação de portões com duas folhas de abrir, em detrimento de portões de correr, por questões de manutenção. Em casos excecionais e se for solicitado por alguma das entidades que prestam serviços de emergência, poderão ser instalados portões com uma largura superior.

A altura dos portões de acesso rodoviário e de emergência deverá ser aproximadamente a mesma da vedação onde se inserem.

A figura seguinte ilustra o portão de acesso rodoviário e de emergência para a rede de alta velocidade.

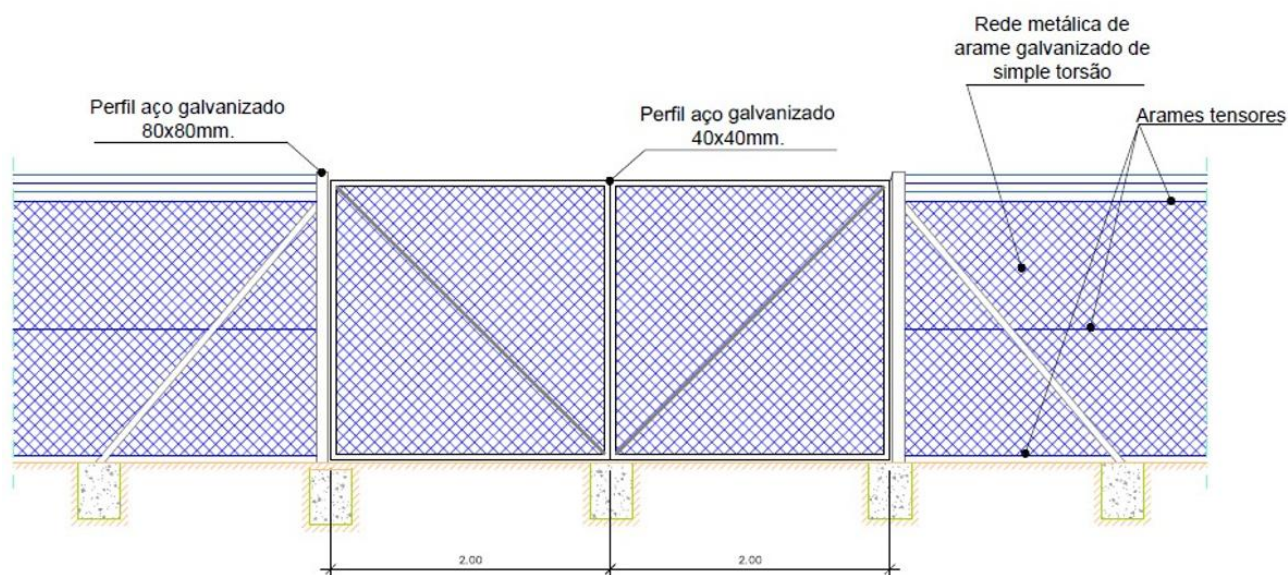


Figura 10 – Esquema de portão para acesso rodoviário e de emergência (para rede de alta velocidade)

5.2 PORTAS HOMEM

Os portões de homem deverão ser constituídos por uma folha de abrir com uma largura de 1 m. A altura deverá ser aproximadamente a mesma da vedação onde se inserem. Genericamente serão instalados nas proximidades de obras de arte e de passagens hidráulicas.

5.3 PORTÕES BASCULANTES

Prevê-se a colocação destes portões na vizinhança de obras de arte e de passagens hidráulicas, e sempre em locais de acesso fácil, sobretudo a partir da zona vedada. Para a sua instalação estabeleceu-se uma distância entre portões não superior a 500 m. No entanto, em troços em que se verifique uma conjugação desfavorável de condicionantes que dificultem a saída de animais, foram considerados valores inferiores para aquela distância.

5.4 LOCALIZAÇÃO DOS PORTÕES

A localização dos portões foi definida tendo em atenção o disposto nos pontos anteriores. Sintetiza-se no quadro seguinte a localização dos portões considerados.

Quadro 2 – Localização de Portões Rodoviários

Portões Rodoviários		
PK	unidade	Vedação
49+962,75	1	Rural AV
51+436,52	1	Urbana Tipo II
52+940,47	1	Urbana Tipo II
54+511,35	1	Urbana Tipo II

Portões Rodoviários		
PK	unidade	Vedação
55+162,95	1	Urbana Tipo II
57+670,14	1	Urbana Tipo II
58+151,37	1	Urbana Tipo II
59+049,40	1	Rural AV
59+702,10	1	Urbana Tipo II
61+668,09	1	Urbana Tipo I
62+679,35	2	Urbana Tipo I
63+599,55	1	Urbana Tipo I
64+597,80	1	Urbana Tipo I
68+241,35	1	Urbana Tipo I

Quadro 3 - Localização de Portas Homem

Portas Homem			
PK	Localização	unidade	Vedação
50+764	Acesso Ponte sobre rib ^a . De Lamas	2	Rural AV
51+424	Acesso Ponte sobre rib ^a . De Lamas	1	Urbana Tipo II
51+518	Rest, 51.1	2	Urbana Tipo II
51+623.50	Rest, 51.1	1	Urbana Tipo II
51+980,50	Rest, 52.1	2	Urbana Tipo II
52+577	Acesso Ponte sobre rib ^a . De Silvalde	2	Urbana Tipo II
52+948	Acesso Túnel Cassufas	1	Urbana Tipo II
53+853	Acesso Túnel Cassufas	2	Urbana Tipo II
54+038	Acesso Túnel da A41	3	Urbana Tipo II
54+191	Acesso Túnel da A41	2	Urbana Tipo II
54+814	Plena Via	1	Urbana Tipo II
54+990	Plena Via	2	Urbana Tipo II
55+149	Rest. 55.1	2	Urbana Tipo II
55+325	Acesso Túnel Casaldeita	2	Urbana Tipo II
57+642	Rest. 57.3	1	Urbana Tipo II
58+204	Rest. 58.1	1	Urbana Tipo II
59+104	Rest. 58.1	2	Urbana Tipo II
59+434	Plena Via	1	Urbana Tipo II
59+926	Plena Via	2	Urbana Tipo II
61+224	Plena Via	2	Urbana Tipo I
61+667	Plena Via	2	Urbana Tipo I
61+827	Plena Via	2	Urbana Tipo I
62+094	Plena Via	2	Urbana Tipo I
62+479	Plena Via	2	Urbana Tipo I
62+566	Rest. 62.E	2	Urbana Tipo I
63+015	Viaduto A29	1	Urbana Tipo I

Portas Homem			
PK	Localização	unidade	Vedação
63+085	Viaduto Pedreira das Lajes	1	Urbana Tipo I
64+261	Plena Via	2	Urbana Tipo I
64+713	Plena Via	2	Urbana Tipo I
68+151	Plena Via	1	Urbana Tipo I
68+392	Ponte	2	Urbana Tipo I

Quadro 4 - Localização de Portas Homem em PHs

Portas Homem em PH			
Nome	Secção	unidade	Vedação
PHR - 50.1	1 DN1500	2	Rural AV
PHR - 51.1	1 DN1500	2	Urbana Tipo II
PHR - 54.1	1 DN1500	2	Urbana Tipo II
PHR - 54.2	1 BOX 4.00X3.00	2	Urbana Tipo II
PHR - 57.1	1 BOX 3.00X3.00	2	Urbana Tipo II
PHR - 57.2	1 BOX 3.00X3.00	2	Urbana Tipo II
PHR - 58.1	1 BOX 2.00X2.00	2	Urbana Tipo II
PHR - 58.2	1 DN1500	2	Urbana Tipo II/Rural AV
PHR - 58.3	1 BOX 3.50X2.50	2	Urbana Tipo II/Rural AV
PHR - 61.1	1 BOX 3.00X3.00	2	Urbana Tipo I
PHR - 62.1	1 DN1500	2	Urbana Tipo I
PHR - 64.1	1 BOX 3.00X2.00	2	Urbana Tipo I

Quadro 5 - Localização de Portas Basculantes

Portas Basculantes		
PK	unidade	Vedação
50+152	2	Rural AV
50+655	2	Rural AV
51+420	2	Urbana Tipo II
51+832	2	Urbana Tipo II
52+916	2	Urbana Tipo II
53+899	2	Urbana Tipo II
54+389	2	Urbana Tipo II
54+647	2	Urbana Tipo II
54+819	2	Urbana Tipo II
55+307	2	Urbana Tipo II
57+539	2	Urbana Tipo II
57+909	1	Urbana Tipo II
57+992	1	Urbana Tipo II
58+113	2	Urbana Tipo II
59+466	2	Rural AV

Portas Basculantes		
PK	unidade	Vedação
58+753	1	Rural AV
58+810	1	Urbana Tipo II
58+904	1	Urbana Tipo II
58+933	1	Rural AV
59+445	2	Urbana Tipo II/Rural AV
59+935	2	Urbana Tipo II
61+470	2	Urbana Tipo I
61+969	2	Urbana Tipo I
62+510	2	Urbana Tipo I
62+872	2	Urbana Tipo I
63+020	1	Urbana Tipo I
64+725	2	Urbana Tipo I
68+383	2	Urbana Tipo I

5.5 MONITORIZAÇÃO

Face à criticidade da rede de alta velocidade, os portões de acesso disporão de sistemas de monitorização que comprovem o seu fecho e mitiguem atos de vandalismo ou de intrusão.

6 MATERIAIS

6.1 POSTES E ESCORAMENTOS

O aço de todos os elementos tubulares que compõem o sistema será galvanizado a quente, com recobrimento mínimo de 400 g/m² em ambas as faces. O aço terá resistência à rotura de 90 kg/mm².

Os postes serão rematados com tampa metálica não destacável. Pelo menos 10% dos postes a fornecer serão marcados com os seguintes elementos:

- Símbolo da IP;
- Símbolo da firma fornecedora;
- Ano de tratamento.

6.2 BETÃO PARA FUNDAÇÕES

O betão como elemento constituinte de sapata/lintel de fundação da vedação deve reunir as seguintes características especificadas de acordo com a NP EN 206-1:

- Classe de resistência (dependendo do tipo de solo): C16/20 ou C20/25;
- Classe de exposição ambiental: XC0 (Para betão não armado e enterrado em solo não agressivo)
- Classe de teor de cloretos: Cl 0,1
- Dimensão máxima do agregado: Dmax22
- Classe de consistência: S3

6.3 REDE E REFORÇO HORIZONTAL

A rede de vedação é constituída na sua generalidade por uma rede de malha hexagonal de torção simples ou dupla, em arame de aço com de 2,7 mm de diâmetro, resistência à tração de 50 kg/mm², formando figuras hexagonais de 5 mm de diâmetro circunscrito. A vedação deverá atender às seguintes características:

- A proteção mínima de qualquer dos componentes da rede será de 240 g/m² de uma liga constituída por 95% de zinco e 5% de alumínio;

- A rede será fixa aos postes, sem qualquer folga em toda a sua extensão entre o terreno natural e a primeira fiada de arame, através de grampos barbados 40x4,0 mm, com características de proteção idênticas às referidas para a rede;

- Aplicação de arame farpado, em aço de alta resistência galvanizado com características idênticas às da rede, com fios de 1,7 mm de diâmetro e espaçamento entre farpas de 15,0 cm, colocado pelo lado exterior da rede ao nível da segunda fiada a contar do topo, por forma a repelir o eventual encosto de animais de grande porte.

6.4 PORTÕES

6.4.1 QUADROS, DOBRADIÇAS E PUXADORES

- Os portões serão constituídos por quadros em aros tubulares com perfil retangular de secção 40x40 mm e rede eletrossoldada com uma malha de 50x50 mm soldada ao quadro.

- Os portões serão dotados de dobradiças que permitam a rotação do portão até 180° e ferrolho ao chão, em aço inoxidável fixo a uma das folhas do portão. As dobradiças a aplicar deverão garantir uma ligação eficaz entre portões e postes de apoio, prevenindo e dificultando o seu eventual furto.

- Os portões serão dotados ainda de puxador e fechadura com batente e canhão cilíndrico com chave “universal” da qual será entregue à IP três exemplares por portão.

Tendo em vista prevenir eventuais furtos de portões de acesso e emergência ao longo da via férrea, considera-se a aplicação de dobradiças (Figura 11), devidamente soldadas quer ao portão quer ao poste, sem prejuízo da proteção anticorrosão, por forma a dificultar o furto.

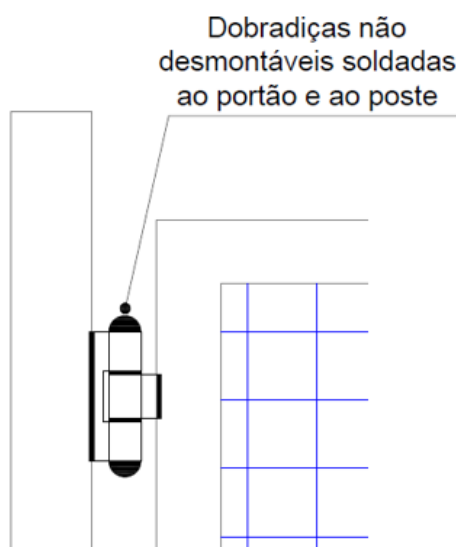


Figura 11 – Tipo de dobradiça a instalar em portões (anti roubo).

6.4.2 PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO

A estrutura dos portões, será galvanizada por imersão a quente, (no interior e exterior), com o mínimo de 250 g de zinco por m², sendo posteriormente plastificados a poliéster, com uma espessura mínima de 60 microns.

6.4.3 COR

A cor a adotar para os portões de acesso e emergência será a verde RAL 6005.

6.4.4 PROCESSO DE FABRICO E PRAZO DE GARANTIA

O processo de fabrico será do tipo industrial, garantindo-se um prazo mínimo de garantia de 10 anos, contra defeitos de fabrico e montagem, nomeadamente no que se refere à proteção contra a corrosão dos portões.

7 LIGAÇÃO À TERRA

A necessidade de “ligação” ou “não ligação” das vedações metálicas à terra de proteção, será definida de acordo com o seguinte fluxograma:

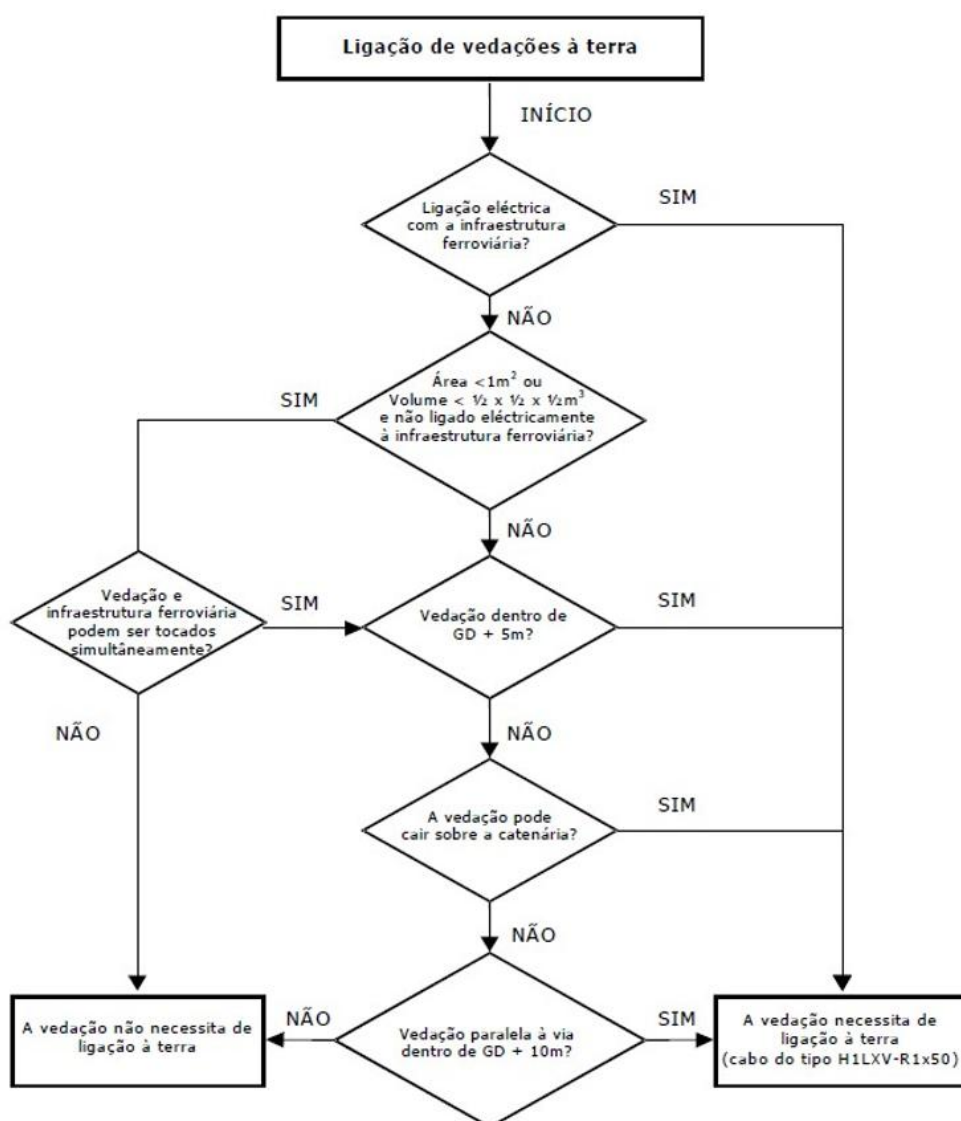


Figura 12 – Fluxograma de decisão para ligação de objetos à terra

A zona de contacto apresentada na figura seguinte, é definida de acordo com a [EN50122-1], secção 3.3.8 e com a Parte 7 da norma GR.IT.GER.002 da IP.

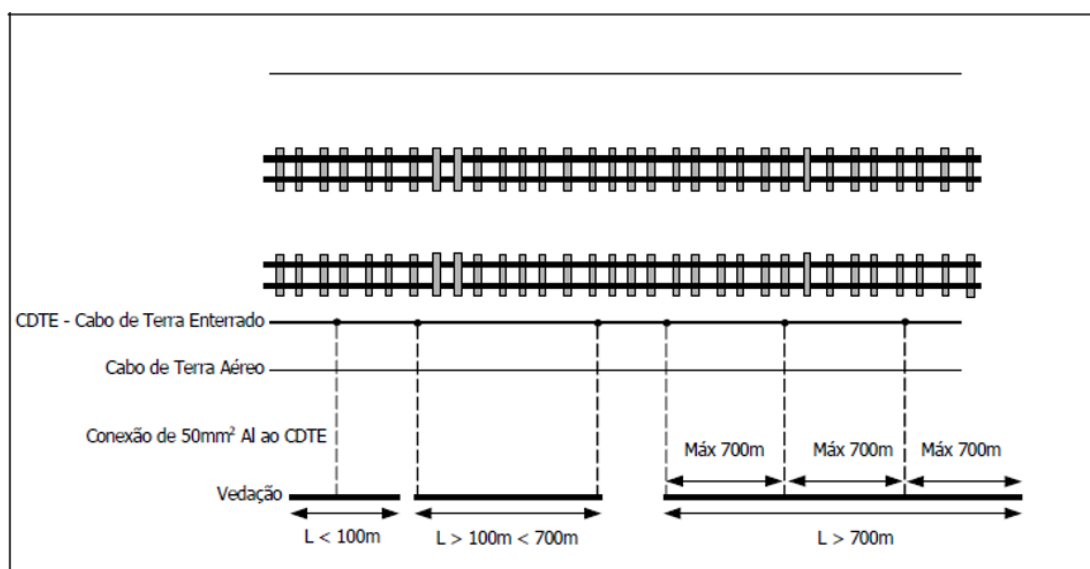


Figura 14 – Ligação à terra de vedações paralelas à via dentro do GD + 10 m

Todos os painéis de vedação deverão possuir continuidade elétrica entre si, garantida por “shunts” a cabo de alumínio isolado de 50 mm² (do tipo H1LXV-R1x50). Se for possível tocar simultaneamente na vedação metálica e num poste de catenária, o poste e a vedação metálica deverão ser ligados entre si através de um cabo de alumínio isolado de 50 mm² (do tipo H1LXV-R1x50), através de acoplamento aparafusado.

Na ausência de CDTE, os elétrodos de terra deverão ser implantados em zona de domínio ferroviário, admitindo-se, contudo, que tal não aconteça, se as condições do terreno não permitirem a obtenção dos valores de terra inferior a 20 Ω.

Todos os materiais a utilizar nas ligações, (cabos, ligadores, braçadeiras, elétrodos, caixas de inspeção, etc.) respeitarão as especificações da Parte 13 da norma GR.IT.GER.002 da IP.