



**“IP8 (A26) – LIGAÇÃO ENTRE SINES E A A2
- LANÇO IP8 ENTRE RONÇÃO E GRÂNDOLA-
AUMENTO DA CAPACIDADE”**

TRECHO 2 – ENTRE O PK 26+850 E O PK 48+304

PROJETO DE EXECUÇÃO

**P07 – OBRAS DE ARTE DO TIPO PASSAGENS INFERIORES,
AGRÍCOLAS E HIDRÁULICAS ESPECIAIS**

P7.29 – PASSAGEM AGRÍCOLA PA 48-01

REVISÃO 01

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA



dezembro 2023

**“IP8 (A26) – LIGAÇÃO ENTRE SINES E A A2
- LANÇO IP8 ENTRE RONÇÃO E GRÂNDOLA-
AUMENTO DA CAPACIDADE”**

TRECHO 2 – ENTRE O PK 26+850 E O PK 48+304

PROJETO DE EXECUÇÃO

**P07 – OBRAS DE ARTE DO TIPO PASSAGENS INFERIORES, AGRÍCOLAS
E HIDRÁULICAS ESPECIAIS**

P7.29 – PASSAGEM AGRÍCOLA PA 48-01

REVISÃO 01

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

RVGR-PE-T2-P729-MD-R01					
Versão	Data	Elaborou	Verificou	Aprovou	Descrição de Alterações
00	2023.12.15	DMM	MEG	FMV	Primeira entrega
01	2024.06.07	DMM	MEG	FMV	Resposta ao parecer de 2024.05.09 - Componente Ambiental

**“IP8 (A26) – LIGAÇÃO ENTRE SINES E A A2
- LANÇO IP8 ENTRE RONÇÃO E GRÂNDOLA-
AUMENTO DA CAPACIDADE”
TRECHO 2 – ENTRE O PK 26+850 E O PK 48+304
PROJETO DE EXECUÇÃO
REVISÃO 01
ÍNDICE GERAL DO PROJETO**

P01 - TERRAPLENAGENS

P1.1 - Traçado

P1.1.1 –Traçado Geral

P1.1.2 – Nós de Ligação e Intersecções

P1.1.2.N4 – Nó do Roncão

P1.1.2.N5 – Nó de Melides

P1.1.2.N6 – Nó com a EN261-1

P1.1.2.N7 – Nó com o IC1

P1.1.3 - Restabelecimentos, serventias e caminhos paralelos (tipo I)

P1.2 - Geologia e Geotecnia

PE1.3 - Terraplenagens Gerais

PE2 - DRENAGEM

PE3 - PAVIMENTAÇÃO

PE4 - OBRAS ACESSÓRIAS

PE4.1 – Vedações e Caminhos Paralelos

PE4.2 - Obras de Contenção

PE4.3 - Serviços Afetados

PE4.4 - Canal Técnico Rodoviário

PE4.5 – Iluminação

PE4.8 – Outros projetos complementares (barreiras acústicas e passagens para a fauna)

PE5 - SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

P5.1 - Sinalização

P5.2 - Segurança

PE6 - OBRAS DE ARTE INTEGRADAS - TIPO PASSAGENS SUPERIORES E OBRAS DE ARTE DOS NÓS

P6.4 - PS 29-01

P6.5 - PI 38-01

P6.6 - PS 44-01

PE7 - OBRAS DE ARTE INTEGRADAS - TIPO PASSAGENS INFERIORES, AGRÍCOLAS E HIDRÁULICAS ESPECIAIS

P7.15 - PA30-01

P7.16 - PA31-01
P7.17 – PA33-01
P7.18 – PA33-02
P7.19 – PA34-01
P7.20 – PA35-01
P7.21 – PA36-01
P7.22 – PA37-01
P7.23 – PA38-02
P7.24 – PA39-01
P7.25 – PA40-01
P7.26 – PA42-01
P7.27 – PA42-02
P7.28 – PA44-02
P7.29 – PA48-01
P7.30 – PA47-01

PE10 - DIVERSOS

PE10.1 - Desvios Provisórios de Tráfego

PE11 - EXPROPRIAÇÕES

PE12 - PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE E COMPILAÇÃO TÉCNICA

PE12.1 - Plano de Segurança e Saúde

PE12.2 - Compilação Técnica

P13 - RENTABILIDADE ECONÓMICA

PE14 - TRABALHOS AUXILIARES

PE14.1 - Cartografia

PE14.2 - Topografia

PE14.3 - Prospeção Geotécnica Especial

PE16 - ESTUDOS AMBIENTAIS

PE16.3 – Estudo de Impacte Ambiental (EIA)

PE17 - SISTEMA TELEMÁTICA RODOVIARIA (STR)

P21 – PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

**“IP8 (A26) – LIGAÇÃO ENTRE SINES E A A2
- LANÇO IP8 ENTRE RONÇÃO E GRÂNDOLA -
AUMENTO DA CAPACIDADE”
TRECHO 2 – ENTRE O PK 26+850 E O PK 48+304
PROJETO DE EXECUÇÃO
REVISÃO 01**

**P07 – OBRAS DE ARTE DO TIPO PASSAGENS INFERIORES,
AGRÍCOLAS E HIDRÁULICAS ESPECIAIS
P7.29 – PASSAGEM AGRÍCOLA PA 48-01**

ÍNDICE

PEÇAS ESCRITAS

RVGR-PE-T2-P729-MD-R01

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

PEÇAS DESENHADAS

RVGR-PE-T2-P729-00-R01

ESBOÇO COROGRÁFICO. PLANTA DE LOCALIZAÇÃO.

RVGR-PE-T2-P729-01-R01

IMPLANTAÇÃO E GEOMETRIA DO TRAÇADO. PLANTA DE
IMPLANTAÇÃO E PERFIS LONGITUDINAIS.

RVGR-PE-T2-P729-02-R01

DIMENSIONAMENTO GERAL. PLANTAS E CORTES.

RVGR-PE-T2-P729-03-R01

DIMENSIONAMENTO BETÃO ARMADO E PORMENORES.

RVGR-PE-T2-P729-04-R01

FASEAMENTO CONSTRUTIVO.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	7
2	ELEMENTOS BASE	9
3	NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	10
4	CONDICIONAMENTOS E REQUISITOS	11
4.1	CONDICIONAMENTOS RODOVIÁRIOS	11
4.2	CONDICIONAMENTOS TOPOGRÁFICOS	11
4.3	CONDICIONAMENTOS HIDRÁULICOS E DE DRENAGEM	11
4.4	CONDICIONAMENTOS AMBIENTAIS	12
4.5	REGULAMENTARES	12
4.5.1	BARREIRAS DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA	12
4.5.2	GABARIT	12
4.6	CONDICIONAMENTOS RELATIVOS À DURABILIDADE E MANUTENÇÃO	12
4.7	CONDICIONAMENTOS DE SEGURANÇA E SAÚDE	12
5	DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO ESTRUTURAL PROPOSTA	13
5.1	PASSAGEM AGRÍCOLA EM SERVIÇO	13
5.2	TRABALHOS DE REABILITAÇÃO	13
5.2.1	REPARAÇÃO DE DANOS NO BETÃO	13
5.2.2	REPARAÇÃO DE FISSURAS COM ABERTURA ENTRE 0.2 MM E 0.3 MM	14
5.2.3	REPARAÇÃO E INJEÇÃO DE FISSURAS COM ABERTURA SUPERIOR A 0.3 MM	14
5.2.4	REPARAÇÃO DA ARMADURA EXPOSTA, COM CORROSÃO	15
5.2.5	TRABALHOS DE REPARAÇÃO GERAL	15
5.3	PROCESSOS CONSTRUTIVOS	16
6	MATERIAIS ESTRUTURAIS	17
6.1	ALTERAÇÕES NA PASSAGEM AGRÍCOLA	17
6.1.1	BETÃO	17
6.1.2	AÇO	17
7	VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA	18
7.1	PROLONGAMENTO DA PASSAGEM AGRÍCOLA	18
7.1.1	QUANTIFICAÇÃO DAS AÇÕES	18
7.1.2	COMBINAÇÕES DE AÇÕES	18

7.1.3	CRITÉRIOS UTILIZADOS NA VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA.....	18
-------	---	----

ÍNDICE FIGURAS

FIGURA 1	– LOCALIZAÇÃO DA PA 48-01 SOBRE A CARTA MILITAR.	7
FIGURA 2	– ESQUEMAS TIPO DE REPARAÇÃO DO BETÃO.	14

ÍNDICE TABELAS

TABELA 1	– QUADRO DE MATERIAIS.....	17
TABELA 2	– VALORES MÁXIMOS DA LARGURA DE FENDAS EM FUNÇÃO DA CLASSE DE EXPOSIÇÃO.....	19

1 INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde à memória descritiva e justificativa do projeto de execução da substituição de uma passagem agrícola, denominada PA 48-01 incluída no Trecho 2 (entre o pk 26+850 e o pk 48+304) do projeto geral do Aumento da Capacidade do IP8 (A26) - Ligação entre Sines e a A2, Lanço IP8 entre Roncão e Grândola.

Trata-se de uma passagem agrícola localizada ao km 48+172,363 do IP8/IC33, inserida no restabelecimento 48-01, permitindo o cruzamento desnivelado deste com a via principal. A intersecção das diretrizes faz-se ao km 0+025,384 do restabelecimento, com um viés de 99,848 grados.

Na figura seguinte apresenta-se a localização da obra de arte, sobre a carta militar.

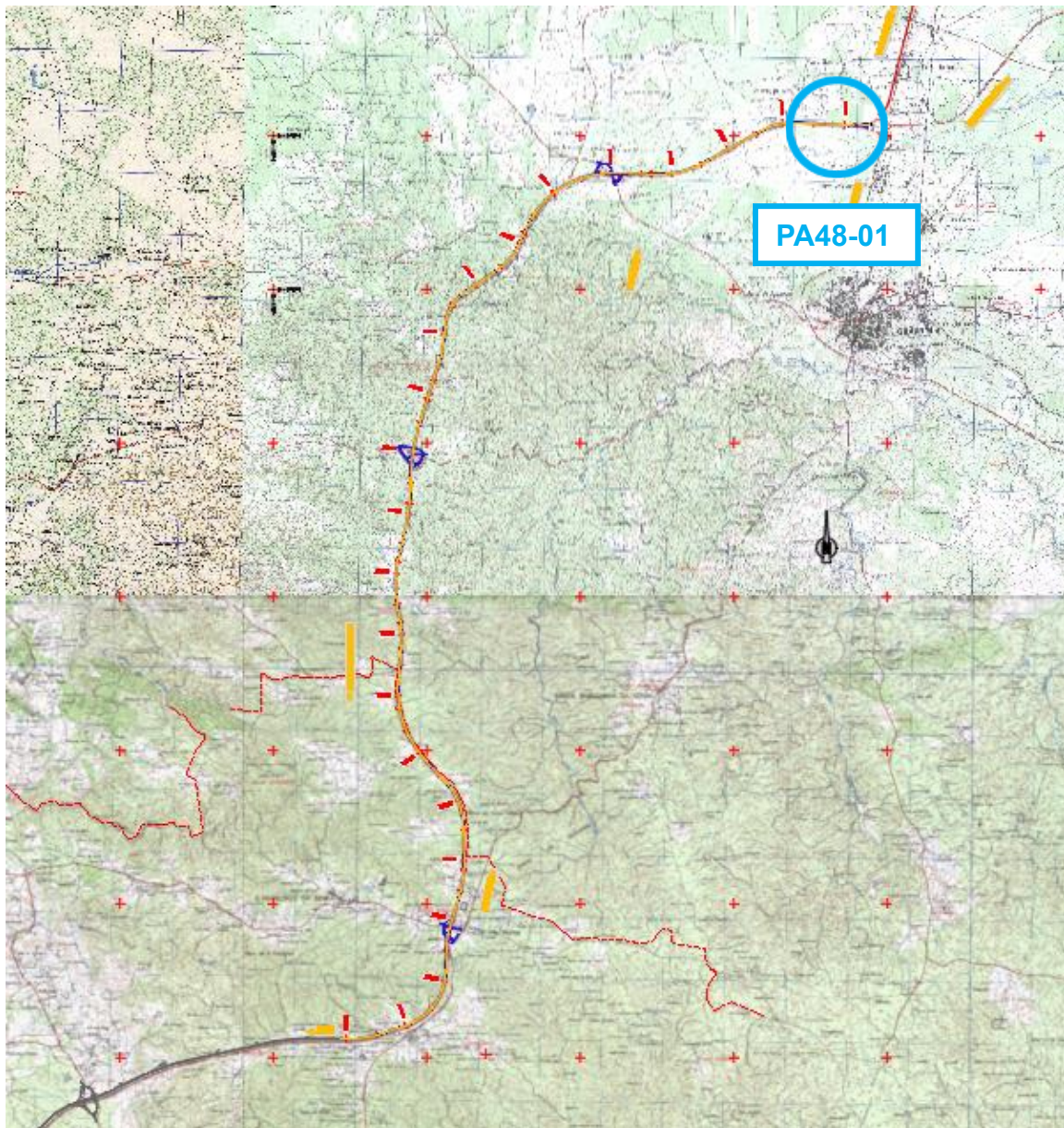


FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA PA 48-01 SOBRE A CARTA MILITAR.

Com o desenvolvimento do projeto, procurou-se uma conceção geral de soluções estruturais e processos construtivos que, respeitando todos os condicionamentos identificados ao longo desta fase e das anteriores,

otimize os aspetos da funcionalidade, qualidade, custos e prazos de execução, com os consequentes benefícios para o Dono da Obra.

Na conceção global das estruturas e no seu dimensionamento, consideraram-se, para além dos aspetos da segurança estrutural e economia, os conhecimentos e as indicações, em termos de qualidade do comportamento estrutural e de durabilidade.

Tendo por base o Caderno de Encargos e o enquadramento regulamentar e normativo aplicável, descrevem-se nos pontos seguintes forma detalhada os elementos base utilizados no desenvolvimento deste projeto de execução, a regulamentação adotada, os condicionamentos e requisitos relevantes, as soluções estruturais e de faseamento construtivo adotados para a passagem agrícola em estudo, bem como os materiais e acabamentos especificados e os critérios utilizados nas verificações da segurança.

2 ELEMENTOS BASE

- Inspeção especial e mapeamento de anomalias em obras de arte, documento RVGR-CSE-T1-OAC-RI-00, de janeiro 2022;
- Ensaio de caracterização das obras de arte, documento RVGR-CSE-T2-OAC-RI-00, de fevereiro 2022;
- Projeto de execução de Traçado, desenvolvido por Engimind, com data de dezembro 2023;
- Volume de Cartografia, P14.1, à escala 1:1000, que serviram de base ao estudo do traçado da via e respetivos restabelecimentos, desenvolvidos por Viamapa, com data de dezembro 2023;
- Volume de Topografia, P14.2, desenvolvido por Viamapa, com data de dezembro 2023;
- Estudo Geológico e Geotécnico desenvolvido por GEO2E, com data de dezembro 2023;
- Elementos patenteados no processo de contratação da IP, nomeadamente, Nota Técnica das Infraestruturas de Portugal: P07 – Obras do Tipo Passagens Inferiores, Agrícolas e Hidráulicas Especiais;
- Outros elementos e informação considerada no desenvolvimento do estudo.

3 NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O estudo consiste na reabilitação estrutural e alterações do tímpano de uma passagem agrícola em funcionamento.

No desenvolvimento das alterações à obra existente foi observado o estipulado na seguinte regulamentação:

a) Normas Europeias e Eurocódigos Estruturais (versões atualmente em vigor):

- NP EN 1990: 2009 - "Eurocódigo 0 – Bases para o projeto de estruturas";
- EN 1990: 2005 - "Eurocode 0 - Basis of Structural Design – Annex A2 - Application for Bridges";
- NP EN 1991-2: 2017 - "Eurocódigo 1 – Ações em Estruturas - Parte 2 – Ações de Tráfego em Pontes.";
- NP EN 1992-1-1: 2010 - "Eurocódigo 2: Projeto de estruturas de betão - Parte 1.1: Regras gerais e regras para edifícios";
- NP EN 1992-2: 2018 - "Eurocódigo 2 – Projeto de Estruturas de betão - Parte 2 – Pontes de betão: Projeto e Disposições Construtivas";

b) Regulamentação Nacional (no omissão em relação aos Eurocódigos estruturais):

- NP EN206-1-2007 – Betão - Desempenho, especificação, produção e conformidade e a especificação do LNEC E 378, bem como a NP ENV 13670:2011 e Anexos – “Execução de Estruturas em Betão – Parte 1 – Regras Gerais”, em consonância com o Decreto-Lei nº 301/2007 de 23 de Agosto, sendo ainda cumpridas as especificações LNEC E 464-2007 e LNEC E 465-2007.

4 CONDICIONAMENTOS E REQUISITOS

Na definição das soluções, foi tido em conta o processo construtivo, a facilidade de execução, a durabilidade da obra, os custos de construção e de manutenção e a integração estética.

Nos pontos seguintes apresentam-se os principais condicionamentos e requisitos a considerar no desenvolvimento do projeto desta passagem agrícola, indicando-se a itálico as transcrições do Caderno de Encargos e estudos complementares listados como elementos base.

4.1 CONDICIONAMENTOS RODOVIÁRIOS

No desenvolvimento do projeto da obra de arte, foram tidos em conta os elementos do traçado rodoviário, no que se refere à diretriz e perfil longitudinal da via principal e do restabelecimento 48-01.

A obra acompanha e respeita a diretriz, rasante e perfis transversais definidos no traçado.

O ponto de intersecção do eixo da via principal com o eixo do restabelecimento tem as seguintes coordenadas: M= -38 024,472 e P= -162 332,450.

Em termos de perfil transversal, na zona sobre a passagem agrícola, o IP8 tem, as seguintes características:

- Faixa de rodagem (sentido Grândola - Sines): $2 \times 3,75 = 7,50$ m
- Faixa de rodagem (sentido Sines - Grândola): = Var. + 3,75 m
- Berma exterior (sentido Grândola – Sines) = Var.
- Berma exterior (sentido Sines - Grândola) = 2,50 m
- Bermas interiores..... $2 \times 1,00 = 2,00$ m
- Separador Central (*new jersey*)..... = 0,60 m
- TOTAL = Var. + 16,35 m

O perfil transversal do restabelecimento tem as seguintes características:

- Faixa de rodagem..... = 3,05 m
- TOTAL = 3,05 m

4.2 CONDICIONAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Os condicionamentos Topográficos e Geométricos são os que resultam da orografia do terreno e da geometria de obstáculos de diversa ordem na área de implantação da obra.

O estudo baseia-se na cartografia à escala 1:1000 e topografia à escala 1:500, realizadas para o desenvolvimento do projeto.

4.3 CONDICIONAMENTOS HIDRÁULICOS E DE DRENAGEM

Foram tidos em conta os condicionamentos que decorrem da natural necessidade de garantir a adequada drenagem das águas incidentes na travessia bem como no tardo dos montantes e dos muros de ala.

As águas que escoam nas valetas que afluem à obra de arte a montante, são encaminhadas antes desta para tubos implantados sob os passadiços de fauna da obra de arte. No final destes, existirá novamente uma transição para o sistema de drenagem da via em valeta, a jusante.

As águas que afluem sobre o tabuleiro do quadro, provenientes da plena via, e no tardo dos muros de contenção são escoadas para as valetas do restabelecimento através de caleiras em meia cana ligadas às caixas de recepção e de ligação às valetas.

4.4 CONDICIONAMENTOS AMBIENTAIS

A PA 48-01 tem dimensões e características diferentes das restantes. Nesta obra, não serão instaladas passagens de fauna.

4.5 REGULAMENTARES

4.5.1 BARREIRAS DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA

As barreiras de segurança na plena via foram dimensionadas de acordo com os critérios definidos no Manual de Aplicação do INIR relativo a “Sistemas de Retenção Rodoviários – Disposições Normativas”.

Foram consideradas barreiras de segurança com nível de segurança de retenção H2, largura de deformação W2 ($\leq 0,80$ m) e nível de gravidade do embate do tipo “A”.

4.5.2 GABARIT

O “Gabarit” mínimo disponível é de 2,87 m, medido entre o no ponto mais desfavorável do restabelecimento e a face inferior da travessa do quadro, e ocorre na extremidade norte da obra.

4.6 CONDICIONAMENTOS RELATIVOS À DURABILIDADE E MANUTENÇÃO

Na definição dos materiais e recobrimentos das armaduras, foi considerado um período de vida útil de 100 anos.

4.7 CONDICIONAMENTOS DE SEGURANÇA E SAÚDE

A necessidade de conceber soluções que incorporem a prevenção de riscos está interiorizada por toda a equipa de projeto, no conhecimento das especificações do Caderno de Encargos, da legislação aplicável e dos documentos orientadores da IP.

5 DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO ESTRUTURAL PROPOSTA

5.1 PASSAGEM AGRÍCOLA EM SERVIÇO

Após a análise do levantamento topográfico e estado de conservação da obra, e sua compatibilização com o traçado da ampliação do IP8, optou-se pela reabilitação e alterações pontuais do quadro existente.

A PA 48-01 é constituída por uma estrutura em betão armado pré-fabricado. O quadro é formado por uma estrutura do tipo “box cluvert” materializado por aduelas pré-fabricadas em forma de U que, justapostas, formam a secção transversal do quadro. Os muros de ala são também em estrutura pré-fabricada. O quadro tem um comprimento total de 27,6 m, compatível com o alargamento do IP8, pelo que não é necessário proceder à sua ampliação. Esta obra apresenta uma largura útil de 3,05 m e um gabarito mínimo de 2,87 m.

5.2 TRABALHOS DE REABILITAÇÃO

No presente capítulo, definem-se as soluções de reabilitação, na estrutura em quadro betonado em funcionamento e nos muros de ala adjacentes, de forma a corrigir as patologias identificadas na inspeção e incrementar o período de vida útil da obra.

Em termos gerais, as patologias detetadas na estrutura são constituídas por:

- Zonas de segregação do betão;
- Zonas com fissuração do betão;
- Zonas com descasque/danos pontuais no betão com ou sem corrosão de armaduras;

Face ao detetado no local, estabelecem-se os seguintes trabalhos gerais com vista à reabilitação da estrutura existente, quando aplicável:

1. Remoção do terreno no interior da passagem agrícola, até atingir a laje de fundação do quadro existente e escavação até à cota da fundação do prolongamento a construir, na totalidade do comprimento;
2. Limpeza de toda a superfície, interior e exterior, com jato de água a pressão controlada nas duas estruturas;
3. Preparação da estrutura existente para implementar a ligação entre as 2 estruturas;
4. Marcação das zonas de betão danificado;
5. Identificação e caracterização de todas as fissuras a intervencionar;
6. Reparação das fissuras (ver descrição abaixo);
7. Reparação dos danos no betão (ver descrição abaixo);
8. Reparação geral dos montantes e travessa do quadro em funcionamento e muros de ala adjacente, através da aplicação de produto passivante, seguido de barramento para selar porosidades (ver descrição abaixo).

5.2.1 REPARAÇÃO DE DANOS NO BETÃO

Nas zonas de betão danificado, e onde foram identificados fenómenos de segregação, prevê-se a sua reparação com argamassas de formulação adequada, cuja aplicação será precedida da picagem superficial para saneamento das zonas a reabilitar e assegurar uma correta aderência entre materiais.

Durante as operações de reabilitação, sempre que se verifique a necessidade de tratamento das zonas de betão danificado, com ou sem de deteção de armaduras com indícios de corrosão, estabelece-se o seguinte procedimento, a adotar.

1. Delimitação das áreas de betão danificado, com indícios de segregação, ou com eventuais armaduras expostas a reparar;
2. Saneamento do betão (as eventuais armaduras a reparar devem ficar descobertas no mínimo 2 cm em toda a sua envoltória, para se poder garantir a correta decapagem e posterior proteção);
3. Decapagem das armaduras para remoção de toda a corrosão, por hidro-decapagem, até ao grau SA 2 ½, de acordo com a norma EN ISO 12944-4;
4. Aplicação de pintura de proteção das armaduras através de produto passivante adequado, aplicado com uma trincha em duas demãos;
5. Aplicação do mesmo produto como primário de aderência, aplicado fresco em fresco, seguido da argamassa de reparação estrutural não retrátil da classe R4, de acordo com a NP EN 1504.

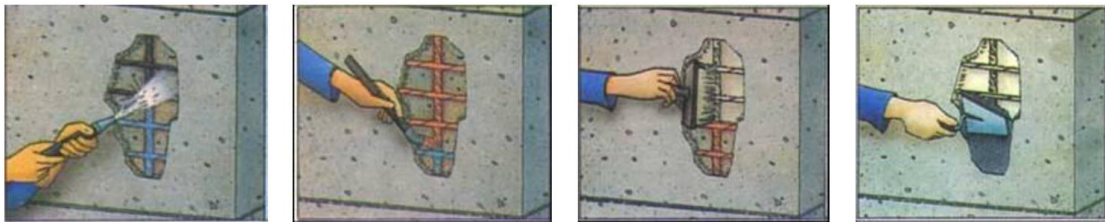


FIGURA 2 – ESQUEMAS TIPO DE REPARAÇÃO DO BETÃO.

5.2.2 REPARAÇÃO DE FISSURAS COM ABERTURA ENTRE 0.2 MM E 0.3 MM

Nas fissuras de menor expressão, com aberturas compreendidas entre 0.2 mm e 0.3 mm, prevê-se apenas a sua selagem superficial, devendo para tal ser seguido o seguinte procedimento de reparação:

1. Após a identificação e caracterização de todas as fissuras, estas deverão ser “avivadas” recorrendo a uma mó diamantada, para que seja perceptível a sua orientação;
2. Limpeza da fissura utilizando ar comprimido, devendo ser limpa do interior para o exterior;
3. Selagem superficial da fissura com produto para colagem estrutural, de acordo com os requisitos da norma NP EN 1504-4, à base de resina epoxi com cargas especiais, isento de solventes, tixotrópico.

5.2.3 REPARAÇÃO E INJEÇÃO DE FISSURAS COM ABERTURA SUPERIOR A 0.3 MM

Nas fissuras com abertura superior a 0.3 mm, valor limite regulamentar para a fissuração, face ao preconizado na NP EN 1992 para a classe de exposição ambiental em causa, prevê-se a sua total injeção para selagem e preenchimento, de acordo com o seguinte procedimento:

1. Após a identificação e caracterização de todas as fissuras com abertura superior a 0.3 mm, estas deverão ser “avivadas” recorrendo a uma mó diamantada, para que seja perceptível a sua orientação;
2. Execução de furação com broca, afastada da fissura metade da espessura de elemento a tratar e com inclinação entre 45° e 60° para que a fissura seja intersectada no seu eixo;

3. Limpeza da fissura e furos utilizando ar comprimido, a furação deverá ser limpa do interior para o exterior;
4. Após a limpeza, colocar nos furos os injetores, apropriados para a injeção com altas pressões;
5. Selagem superficial da fissura com produto para colagem estrutural, de acordo com os requisitos da norma NP EN 1504-4, à base de resina epoxi com cargas especiais, isento de solventes, tixotrópico;
6. Injeção das fissuras com fluido de injeção de baixa viscosidade, à base de resinas epóxi de elevada resistência e sem solventes, flexível e com grande poder de aderência ao betão (com declaração de desempenho de acordo com a EN 1504-5 - Injeção em betão).

5.2.4 REPARAÇÃO DA ARMADURA EXPOSTA, COM CORROSÃO

Nas zonas em que as armaduras se encontram expostas e corroídas, o intervalo de tempo entre o tratamento das armaduras e a betonagem deverá ser o menor possível, de forma a evitar o reaparecimento de corrosão e o procedimento a adotar é o seguinte

1. Decapagem das armaduras para remoção de toda a corrosão, por hidro-decapagem, até ao grau SA 2 ½, de acordo com a norma EN ISO 12944-4;
2. Aplicação de pintura de proteção das armaduras através de produto passivante adequado, aplicado com uma trincha em duas demãos;
3. Betonagem, da peça, respeitando as indicações do fabricante da pintura de proteção das armaduras.

5.2.5 TRABALHOS DE REPARAÇÃO GERAL

A identificação das áreas a intervencionar encontra-se devidamente detalhada nas peças desenhadas do projeto, devendo, no entanto, ser realizada uma inspeção prévia à estrutura, por parte da Entidade Executante, com vista à marcação das áreas a reparar.

Após a decapagem do talude prevista nos trabalhos de plena via será efetuada a remoção dos elementos de impermeabilização na junta entre estruturas, caso existam. Após betonagem da nova estrutura e aplicação da pintura geral de impermeabilização do betão no tardo das estruturas a junta deverá ser refeita, através da sua selagem com material impermeabilizante (do tipo mástique elástico de poliuretano), seguido da aplicação de tiras de tela asfáltica aplicada a quente.

Nos montantes e travessa do quadro em funcionamento e muros de ala adjacentes, em que o recobrimento é da ordem dos 2 a 3 cm, regulamentar aquando da sua execução e onde se observam algumas zonas descasque do betão com exposição de armadura, deverá ser aplicado, na totalidade da área interior da estrutura, produto impregnante para proteção do aço no interior do betão, formando uma camada protetora na superfície do aço, retardando ou reduzindo a velocidade de corrosão. Posteriormente será materializado um barramento na ordem de 1-2 mm com argamassa de selagem de poros e nivelamento de superfícies, para selar porosidades .

Após a execução do aterro rodoviário, procede-se à selagem das juntas inacessíveis pelo tardo, pelo interior da estrutura.

Como acabamento final em toda a estrutura, preconiza-se a aplicação de pintura de proteção nos elementos aparentes, constituída por produto de revestimento acrílico aquoso elástico para proteção de betão.

5.3 PROCESSOS CONSTRUTIVOS

Durante a execução dos trabalhos de prolongamento da PA 48-01, a via que se encontra sobre a obra em serviço estará aberta ao tráfego.

A Entidade Executante terá de apresentar um Planeamento dos Trabalhos antes do início dos mesmos, sujeito à aprovação da Fiscalização, com a indicação do faseamento construtivo, medidas de proteção, travamentos e escoramentos a executar na obra a demolir, equipamento a utilizar e sistema de remoção de entulhos, incluindo a respetiva justificação em termos de segurança das estruturas.

O faseamento construtivo proposto consiste no seguinte:

1. Montagem do estaleiro;
2. Limpeza geral, desmatação dos taludes e remoção de toda a vegetação na estrutura e envolvência;
3. Demolição do tímpano a altear.
4. Execução do novo tímpano e do alteamento dos muros junto ao tímpano.
5. Instalação do sistema de drenagem no tardo dos muros e dos tímpanos.
6. Colocação das caleiras e das caixas de drenagem sobre os taludes.
7. Conclusão do novo traçado do IP8 e do restabelecimento.
8. Colocação das barreiras de segurança na plena via, implantação, fornecimento e colocação de marcas rodoviárias, incluindo pré-marcação e conclusão da obra.

6 MATERIAIS ESTRUTURAIS

6.1 ALTERAÇÕES NA PASSAGEM AGRÍCOLA

Os materiais a utilizar são os indicados em seguida. Os valores correspondentes às respetivas características serão os constantes na NP EN 206-1 e no Eurocódigo 2.

6.1.1 BETÃO

TABELA 1 – QUADRO DE MATERIAIS.

Elemento	Classe de Resistência	Classe de Exposição	Teor de Cloretos	Dmax (mm)	Classe Consist.	Rec. (cm)
Em geral	C 30/37	XC4	Cl 0.20	D22	S3	5.0

6.1.2 Aço

- Aço para armaduras ordinárias da classe A500 NR SD de ductilidade especial de acordo com a especificação LNEC E455-2002 e E460-2002.

7 VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA

7.1 PROLONGAMENTO DA PASSAGEM AGRÍCOLA

Os critérios de dimensionamento adotados baseiam-se nos Eurocódigos, tanto para a definição das ações como para os critérios de verificação da segurança estrutural. Apesar de se descreverem de forma sumária nos pontos seguintes, os mesmos estão descritos em detalhe no volume de Cálculos Justificativos que se considera o documento efetivo de referência para estas definições.

7.1.1 QUANTIFICAÇÃO DAS AÇÕES

Para a determinação e quantificação das ações de dimensionamento consideram-se os critérios de avaliação de segurança preconizados pelas normas europeias e regulamentação nacional no omissa em relação à regulamentação europeia.

As referidas ações e seus valores característicos estão definidos em detalhe no volume de Cálculos Justificativos.

Foram devidamente consideradas todas as ações permanentes, variáveis e acidentais aplicáveis em termos regulamentares, nomeadamente:

- Peso Próprio;
- Restantes Cargas Permanentes;
- Impulsos de terras em repouso e ativo;
- Sobrecargas Rodoviárias;
- Ação Sísmica.

7.1.2 COMBINAÇÕES DE AÇÕES

As combinações de ações baseiam-se nas regras dispostas no anexo A2 (2005) da NP EN 1990:2009, para o dimensionamento do quadro e nas prescrições da NP EN 1997-1:2010, para o dimensionamento dos muros de ala. As combinações de ações consideradas foram descritas em detalhe no volume de Cálculos Justificativos.

Para o dimensionamento dos quadros, foram consideradas as seguintes combinações de ações:

- Combinações fundamentais;
- Combinações quase permanentes;

Os coeficientes parciais de segurança aplicados são os definidos na NP EN1990.

7.1.3 CRITÉRIOS UTILIZADOS NA VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA

A análise do tímpano a construir, submetido às ações regulamentares, foi efetuada por métodos matemáticos realizados em computador, através de programas de cálculo estruturais automáticos, em que se modelam as estruturas e a partir dos quais se determinam os esforços atuantes para as várias ações.

Os esforços resistentes são, em geral, determinados a partir de folhas de cálculo ou, em alternativa, a partir de programas de cálculo automático.

Verifica-se a segurança dos elementos estruturais em relação aos estados limites últimos de rotura e aos estados limites de utilização, de acordo com os critérios detalhadamente descritos no volume dos Cálculos Justificativos.

7.1.3.1 ESTADOS LIMITES ÚLTIMOS

A verificação da segurança ao equilíbrio das obras geotécnicas e a capacidade resistente do solo de fundação é realizada cumprindo as disposições da NP EN 1997-1:2010.

A verificação da segurança aos estados limites últimos dos elementos de betão armado é efetuada de acordo com as disposições da NP EN 1992-1-1:2010 e NP EN 1992-2:2008.

7.1.3.2 ESTADOS LIMITES DE FENDILHAÇÃO

De acordo com a cláusula 7.3.1 da NP EN 1992-2:2008, a verificação da segurança em relação ao estado limite de fendilhação considera-se satisfeita se o valor característico da largura de fendas, ao nível das armaduras mais tracionadas, não exceder os valores indicados no quadro seguinte:

TABELA 2 – VALORES MÁXIMOS DA LARGURA DE FENDAS EM FUNÇÃO DA CLASSE DE EXPOSIÇÃO.

Classe de Exposição	Combinação de ações quase-permanente		Combinação frequente de ações
	Betão Armado	Betão Pré-esforçado	Betão Pré-esforçado
X0, XC1	0,3	0,3	0,2
XC2, XC3, XC4	0,3	Descompressão	0,2
XD1, XD2, XD3, XS1, XS2, XS3	0,3	Descompressão	Descompressão

Lisboa, 15 de dezembro 2023

EDGAR CARDOSO, LABORATÓRIO DE ESTRUTURAS LDA