



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

**Área Departamental de Engenharia Civil.**



## **Manutenção Ferroviária**

**ALBERTO MELRO JAMES**

**Licenciado em Engenharia Civil**

**Relatório de Estágio para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil**

**Orientador (es):**

Licenciado, António Sequeira da Cruz

Licenciado, Nuno Miguel Raposo Mateus da Silva Gonçalves

**Júri:**

Presidente: Licenciada, Luísa Maria Ferreira Cardoso Teles Fortes

Vogais:

Licenciado, António Sequeira da Cruz

Licenciado, Nuno Miguel Raposo Mateus da Silva Gonçalves.

Licenciado, Francisco José Poço Marques Asseiceiro

**Fevereiro de 2014**





**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**Área Departamental de Engenharia Civil.**



## **Manutenção Ferroviária**

**ALBERTO MELRO JAMES**

**Licenciado em Engenharia Civil**

**Relatório de Estágio para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil**

**Orientador (es):**

Licenciado, António Sequeira da Cruz

Licenciado, Nuno Miguel Raposo Mateus da Silva Gonçalves

**Júri:**

Presidente: Licenciada, Luísa Maria Ferreira Cardoso Teles Fortes

Vogais:

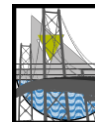
Licenciado, António Sequeira da Cruz

Licenciado, Nuno Miguel Raposo Mateus da Silva Gonçalves.

Licenciado, Francisco José Poço Marques Asseiceiro

**Fevereiro de 2014**





## RESUMO

O presente relatório é efectuado com base num estágio realizado na empresa NEOPUL, S.A., e tem por objectivo efectuar a descrição dos diversos tipos de manutenção existentes e incluídos no âmbito de um contrato de prestação de serviços de manutenção ferroviária existente entre o consorcio Somague, Neopul e E.I.P e a REFER, no qual a empresa supra referida assume a posição de prestador de serviços, assim como, relativamente a cada tipo de manutenção, a explicação dos diferentes trabalhos associados a cada tipo.

Embora existam mais especialidades no âmbito da manutenção ferroviária as especialidades abordadas neste relatório foram as seguintes: Via, Catenária, Baixa tensão e Construção Civil.

O presente relatório é composto por quatro capítulos: Introdução; Manutenção de infra-estruturas ferroviárias; Contrato de prestação de serviços para a Unidade Operacional Sul (U.O.S); Caso de estudo linha do Algarve do Troço – Tunes – Faro.

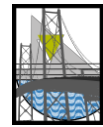
O presente capítulo introdutório pretende contextualizar o tema desenvolvido, transmite o objectivo da manutenção assim como uma apresentação da empresa onde foi efectuado o estágio.

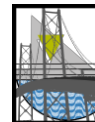
No capítulo 2, é sobre a manutenção das infra-estruturas ferroviárias, relativamente a evolução do sistema de manutenção ferroviário da REFER assim como a sua estratégia.

No capítulo 3 é efectuado um enquadramento sobre o contrato de prestação de serviços de manutenção para U.O.S e os sistemas de manutenção implementados assim como uma descrição geral da obra. e estrutura implementada.

Antes das conclusões têm o capítulo 4 onde tem exemplos de diversos trabalhos dos vários tipos de manutenção para as diversas especialidades.

**Palavras-chave:** Via férrea , UOS, MPS , MPC , MC





---

## ABSTRACT

This report was done based on the internship I did in Neopul, SA., and has as objective to describe the various railway maintenance styles included on a contract of the same kind detained by the Joint Venture between Somague, Neopul, E.I.P and Refer, in which Neopul assumed the role of service provider. The Report touches all the maintenance services included on the contract and explains every single work related.

Despite not referring all maintenance specialties, the Report mentions the track, Over Head Catenary, Lower tension and Civils.

It has 4 chapters, namely: The Introduction; Railway Maintenance Infrastructures; South of Portugal Operational Unit (UOS) services provider contract; Case study of the Algarve – Tunes – Faro railway stretch.

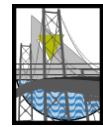
The Introduction chapter aims to contextualize the target theme of this report as well as describe the main maintenance objectives and briefly present the company who sponsored this internship

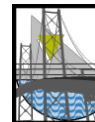
Chapter 2 describes the railway infrastructure maintenance evolution inside REFER (Portuguese Railway Operator) as well as its strategy.

Chapter 3 describes UOS maintenance service provider contract framework and the maintenance systems implemented as well as a general description of the works to be done under the contract together with the human means mobilization.

Before the final conclusions, chapter 4 gives several examples of various maintenance services per specialty.

**Keywords:** Railways, UOS, MPS , MPC , MC





---

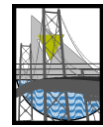
## **AGRADECIMENTOS**

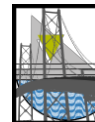
A minha família e namorada por todo por todo o apoio e incentivo ao longo da minha formação académica.

Ao orientador do ISEL o Eng.º António Sequeira da Cruz por todo o apoio ao longo da -elaboração do relatório.

Ao orientador da Neopul o Eng.º Nuno Gonçalves por tão bem me ter recebido na sua equipa e pelo tempo disponibilizado.

A Equipa da Neopul presente na Obra mais concretamente ao Eng.º Vicente Batista, pela ajuda prestada e conselhos que me ajudaram a consolidar os conhecimentos adquiridos na faculdade.





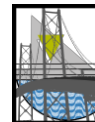
## INDICE GERAL

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1 Enquadramento	1
1.2 Motivação do Autor	1
1.3 Objectivos Gerais	2
1.4 Estrutura	2
1.5 Apresentação da empresa	2
<b>2. CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA A UOS.</b>	<b>5</b>
2.1 Enquadramento Geral	5
2.2 Evolução do contrato de Manutenção (REFER/ Somague, Neopul, E.I.P)	5
2.3 Sistema de Manutenção implementado na UOS	6
2.4 Localização	7
2.5 Extensão das linhas e respectivos troços abrangidos pela UOS	7
2.6 Organigrama funcional	9
2.7 Constituição das equipas por especialidade	9
2.8 Estaleiros	10
2.8.1 Estaleiro de Ermidas-Sado	11
2.8.1.1 Descrição e Dimensionamento das instalações	11
2.8.1.2 Descrição detalhada das instalações	12
2.8.2 Estaleiro de Tunes	14
2.8.3 Estaleiros de Garvão e Alcáçovas	15
2.9 Sistema Integrado de Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança	15
2.9.1 Sistema Integrado de Gestão de Segurança	16
2.9.2 Sistema Integrado de Gestão da Qualidade	17
2.9.3 Sistema Integrado de Gestão Ambiental	18
2.10 Equipamentos utilizados nas diversas especialidades.	18
<b>3. ESTUDO LINHA DO ALGARVE -TROÇO TUNES - FARO.</b>	<b>21</b>

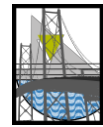


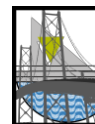
---

3.1	Características do Troço.	21
3.2	Planeamento das actividades MPS, MPC e MC.	22
3.2.1	Planeamento das actividades MPS.	22
3.2.2	Planeamento das actividades MPC	22
3.2.3	Planeamento das actividades MC	22
3.3	Trabalhos de manutenção de Catenária.	22
3.3.1	Enquadramento dos trabalhos de Manutenção	22
3.3.2	Definição do Ciclo de manutenção.	23
3.3.3	Trabalhos de manutenção de Catenária – MPS	25
3.3.3.1	Inspeção a Pé.	25
3.3.3.2	Inspeção em VCC.	26
3.3.3.3	Regulação de Consolas.	28
3.3.3.4	Manutenção de isoladores.	29
3.3.4	Trabalhos de manutenção de Catenária – MPC	29
3.3.4.1	Substituição de Isoladores.	29
3.3.4.2	Reparação de Dados.	31
3.3.5	Trabalhos de manutenção de Catenária – MC	33
3.3.5.1	Arame enrolado em braço de chama na consola.	33
3.4	Trabalhos de manutenção de Construção Civil	34
3.4.1	Enquadramento dos trabalhos de Manutenção	34
3.4.2	Definição do Ciclo de manutenção.	34
3.4.3	Trabalhos de manutenção de CC – MPS	35
3.4.3.1	Revisão de Coberturas	35
3.4.3.2	Revisão do Mobiliário Urbano	36
3.4.3.3	Limpeza de lixo e desmatação das estações	37
3.4.4	Trabalhos de manutenção de CC – MPC	37
3.4.4.1	Pintura de estações	37
3.4.4.2	Remoção de Graffitis.	38
3.4.5	Trabalhos de manutenção de CC – MC	39



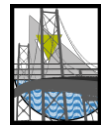
3.5	Trabalhos de manutenção de Baixa tensão	40
3.5.1	Enquadramento dos trabalhos de Manutenção	40
3.5.2	Trabalhos de manutenção de BT – MPS	41
3.5.2.1	Instalações de Iluminação / Tomadas .	41
3.5.2.2	Sistemas de climatização AVAC	42
3.5.2.3	Quadros eléctricos.	44
3.5.3	Trabalhos de manutenção de BT – MPC	45
3.5.4	Trabalhos de manutenção de BT – MC	45
3.6	Trabalhos de manutenção de Via / Geotecnia.	46
3.6.1	Enquadramento dos trabalhos da de Manutenção	46
3.6.2	Trabalhos de manutenção de Via / Geotecnia – MPS	49
3.6.2.1	Inspeção a infra-estrutura a pé.	49
3.6.2.2	Desmatção com e sem aplicação herbicida.	51
3.6.2.3	Verificação e manutenção de aparelhos de lubrificação	52
3.6.2.4	Limpeza de Valetas.	54
3.6.3	Trabalhos de manutenção de Via – MPC.	55
3.6.3.1	Montagem de uma Junta Isolante Colada (JIC's).	55
3.6.3.2	Execução de Soldaduras Aluminotérmicas.	57
3.6.3.3	Regularização de tensões em barra longa soldada.	58
3.6.4	Trabalhos de manutenção de Via / Geotecnia – MC	60
3.6.4.1	Reposição do nivelamento com recurso a meios mecanicos ligeiros.	60
<b>4.</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>61</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>63</b>
	<b>ANEXO A – EQUIPAMENTOS FERROVIÁRIOS</b>	<b>A</b>
	<b>ANEXO B – TABELA PARA A REGULAÇÃO DE CONSOLAS</b>	<b>B</b>
	<b>ANEXO C – REGISTO DE INSPECÇÕES A PÉ</b>	<b>C</b>
	<b>ANEXO D – DIMENSIONAMENTO DE DADOS PARA MAÇICOS.</b>	<b>D</b>
	<b>ANEXO E – REGISTO DE EXECUÇÃO DE JIC`S.</b>	<b>E</b>
	<b>ANEXO F – REGISTO DE EXECUÇÃO DE SOLDADURAS.</b>	<b>F</b>
	<b>ANEXO G – REGISTO DE REGULARIZAÇÃO DE TENSÕES EM B.L.S</b>	<b>G</b>

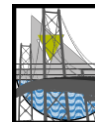




## ÍNDICE DE FIGURAS

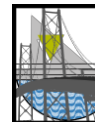
Figura 2.1 – Zona de influência da UOS.....	7
Figura 2.2 – Organigrama funcional.....	9
Figura 2.3 – Localização dos estaleiros.....	10
Figura 2.4 – Armazém de material e equipamento.....	12
Figura 3.1 – Definição do plano Manutenção.....	24
Figura 3.2 – Escala do pantógrafo.....	27
Figura 3.3 – Isolador Partido.....	30
Figura 3.4 – Isolador contornado.....	30
Figura 3.5 – Substituição de isoladores.....	31
Figura 3.6 – Dado Deteriorado.....	32
Figura 3.7 – Pinturas em estações.....	38
Figura 3.8 – Remoção de Graffitis.....	39
Figura 3.9 – Aplicação de herbicida com recurso a dresine.....	51
Figura 3.10 – Aparelho de Lubrificação.....	53
Figura 3.11 – Limpeza de valetas.....	54





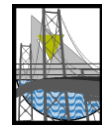
## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2:1 – Constituição de equipas por especialidade .....	10
Quadro 2:2 – Equipas no estaleiro de Ermidas-Sado .....	11
Quadro 2:3 – Áreas das Instalações de Apoio .....	12
Quadro 2:4 – Equipas no estaleiro de Tunes .....	14
Quadro 2:5 – Equipas no estaleiro de Garvão e Alcaçovas .....	15
Quadro 2:6 – Equipamentos de B.T .....	18
Quadro 2:7 – Equipamentos de C.C .....	19
Quadro 3:1 – Ciclo de Manutenção Catenária .....	24
Quadro 3:2 – Inspeção a pé .....	25
Quadro 3:3 – Restrições de velocidade de circulação .....	27
Quadro 3:4 – Inspeção em VCC .....	27
Quadro 3:5 – Regulação de consolas .....	28
Quadro 3:6 – Manutenção de Isoladores .....	29
Quadro 3:7 – Substituição de isoladores .....	31
Quadro 3:8 – Reparação de dados .....	32
Quadro 3:9 – Arame enrolado em braço de chamada da consola .....	33
Quadro 3:10 – Ciclo de Manutenção CC .....	35
Quadro 3:11 – Revisão de cobertura .....	36
Quadro 3:12 – Revisão do Mobiliário Urbano .....	36
Quadro 3:13 – Limpeza de lixo e desmatação das estações .....	37



---

Quadro 3:14 – Pintura de estações.....	38
Quadro 3:15 – Remoção de Graffitis .....	39
Quadro 3:16 – Ciclo de manutenção B.T.....	40
Quadro 3:17 – Instalações de iluminação e Tomadas.....	42
Quadro 3:18 – Sistemas de Climatização AVAC.....	43
Quadro 3:19 – Quadros eléctricos .....	45
Quadro 3:20 – Ciclo de manutenção da Via/ Geotécnia.....	47
Quadro 3:21 – Inspeção a pé.....	50
Quadro 3:22 – Desmatação com e sem aplicação de herbicida.....	52
Quadro 3:23 – Lubrificação de aparelhos .....	53
Quadro 3:24 – Limpeza de valetas.....	54
Quadro 3:25 – Execução de JIC`s .....	56
Quadro 3:26 – Execução de soldadura Aluminotérmica + Regularização de Barras.....	59
Quadro 3:27 – Reposição de Nivelamentos .....	60



---

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A - Anual

BT - Baixa Tensão

CC - Construção Civil

CAT – Catenária

E.I.P - Electricidade Industrial Portuguesa, SA

FC - Fio de Contacto

CC - Construção Civil

CAT – Catenária

E.I.P - Electricidade Industrial Portuguesa, SA

FC - Fio de Contacto

M - Mensal

MC - Manutenção Correctiva

MPC - Manutenção Preventiva Condicionada

MPS - Manutenção Preventiva e Sistemática

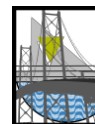
PSM - Prestação de Serviços de Manutenção

REFER - Rede Ferroviária Nacional; EPE

S – Semanal

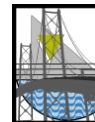
T - Trimestral

UOS - Unidade Operacional Sul



---

VCC – Veiculo de conservação de Catenária



## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1 Enquadramento**

De modo a concluir o Mestrado em Engenharia Civil, na especialidade de Vias de Comunicação e Transportes, pretendo apresentar o Trabalho Final de Mestrado (TFM), baseado num estágio realizado na empresa Neopul S.A, (uma das empresas que integra o Consorcio Somague-Neopul-E.I.P.), no âmbito de um contrato de manutenção designado “Prestação de Serviços de Manutenção - Unidade Operacional Sul”, cuja manutenção abrange as especialidades: Via, Catenária, Baixa Tensão e Construção Civil”,

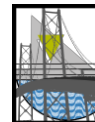
O contrato de prestação de serviços em causa abrange uma extensão aproximada de 700km de via, desenvolvendo ao longo de toda a sua extensão diferentes actividades no âmbito das especialidades supra referidas. Por sua vez, em cada uma dessas quatro especialidades são efectuados três tipos diferentes de manutenção:

- Manutenção Preventiva Sistemática (MPS),
- Manutenção Preventiva Condicionada (MPC);
- Manutenção Correctiva (MC).

O presente caso de estudo versa mais concretamente sobre a descrição das actividades realizadas durante o período de estágio, nos diferentes tipos de manutenção das diversas especialidades, numa extensão de 40 km, na linha do algarve, troço Tunes – Faro, pretendendo-se realçar as actividades mais relevantes desenvolvidas no âmbito da manutenção.

### **1.2 Motivação do Autor**

A escolha do presente trabalho ficou a dever-se essencialmente ao facto de o autor do presente TFM desenvolver actividade profissional ao serviço da empresa NEOPUL, S.A., cuja actividade principal actual é desenvolvida no ramo ferroviário. A este facto acresce a oportunidade de, com a realização do presente trabalho, adquirir e consolidar conhecimentos técnicos, numa área cuja experiência profissional do autor é



relativamente recente, pretendendo, simultaneamente, contribuir activamente para a melhoria da sua actividade profissional ao serviço empresa em causa.

### 1.3 Objectivos Gerais

O presente relatório tem por objectivo efectuar a descrição dos diferentes tipos de manutenção ferroviária incluídos no contrato de prestação de serviços de manutenção supra referido, realizados no âmbito das especialidades Via, Catenária, Baixa Tensão e Construção Civil (integrantes desse mesmo contrato).

Pretende-se efectuar a descrição das várias actividades realizadas no terreno, incluindo toda a logística necessária ao eficaz desenvolvimento das mesmas, nomeadamente mão-de-obra, equipamentos, estaleiros.

### 1.4 Estrutura

O presente TFM contempla 4 capítulos, cujo conteúdo se sintetiza em seguida:

O presente capítulo introdutório pretende contextualizar o tema desenvolvido, transmitir o objectivo da manutenção assim como uma apresentação da empresa onde foi efectuado o estágio.

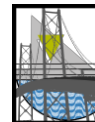
No capítulo 2, é sobre a manutenção das infra-estruturas ferroviárias, relativamente a evolução do sistema de manutenção ferroviário da REFER assim como a sua estratégia.

No capítulo 3 é efectuado um enquadramento sobre o contrato de prestação de serviços de manutenção para UOS e os sistemas de manutenção implementados assim como uma descrição geral da obra. e estrutura implementada.

No capítulo 4 aborda os vários tipos de manutenção para as diversas especialidades.

### 1.5 Apresentação da empresa

A NEOPUL - Sociedade de Estudos e Construções, S.A., criada em 1983 é uma empresa de Engenharia e Construção que actua nos domínios das infra-estruturas ferroviárias e hidráulicas e a sua internacionalização teve inicio em 2005 em Espanha e Irlanda e desde 2009 no Brasil, Angola e Moçambique.



Dentro das Infra-estruturas Ferroviárias executa os seguintes trabalhos:

### **Superestrutura de Via**

- Construção de vias novas
- Renovação parcial ou integral de vias existentes
- Manutenção de via em redes ferroviárias convencional e de alta velocidade.
- Sistemas de metropolitano pesado e ligeiro

### **Instalações Fixas de Tracção Eléctrica (Catenária)**

- Construção de catenária nova
- Renovação parcial ou integral de catenária existente
- Manutenção de catenária
- Sistema de metropolitano pesado e ligeiro

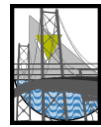
### **Manutenção por contrato nas especialidades de**

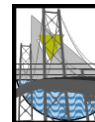
- Via e Geotecnia
- Catenária
- Construção Civil
- Baixa Tensão
- Estruturas Especiais - Pontes e Túneis

### **Outros**

- Infra-estruturas de Sinalização Ferroviária

A NEOPUL dispõe de sistemas de gestão da Qualidade, Segurança, Ambiente e de Investigação, Desenvolvimento e Inovação, certificados pela APCER, que se aplicam a toda a sua actividade, de construção de infra-estruturas hidráulicas e ferroviárias





## 2. CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA A UOS.

### 2.1 Enquadramento Geral

*“Manutenção define-se como a combinação de todas as acções técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou a repô-lo num estado em que possa desempenhar a função requerida”.*

Fonte: NP EN 13306:2007

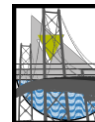
O caminho-de-ferro tem vindo ao longo do tempo, de uma forma continua, a aumentar as suas exigências a nível das infra-estruturas de modo a poder melhorar em diversos aspectos, nomeadamente:

- Garantir a operacionalidade da infra-estrutura;
- Assegurar o bom funcionamento;
- Melhorar a nível de desempenho;
- Diminuir o número de avarias;
- Diminuir os tempos de reparação.

### 2.2 Evolução do contrato de Manutenção (REFER/ Somague, Neopul, E.I.P)

A REFER assinou em 12-10-2005 um contrato de adjudicação dos seus processos de manutenção da via ferroviária ao consórcio Somague/Neopul/EIP para a zona Sul. Este contrato foi efectuado devido a condições específicas necessárias para manutenção da via ferroviária. Tal manutenção não seria possível sem equipamentos específicos, que já por si representam encargos elevados, mas requer, também, cuidados particulares para os quais a REFER não dispunha de meios suficientes.

Este contrato previa a execução de trabalhos no âmbito dos três tipos de manutenção existentes: MPS, MPC e MC, a serem desenvolvidos nas especialidades de Construção Civil, Catenária, Via e Geotecnia, Baixa Tensão e Estruturas Especiais.



A duração do mesmo era de dois anos, com a possibilidade de ser prorrogado por mais quatro anos. No entanto, no final dos dois anos inicialmente previstos a especialidade de Estruturas Especiais foi retirada do contrato passando esta para a responsabilidade da REFER, mantendo-se as demais especialidades.

O contrato foi sendo prorrogado, tendo cada prorrogação tido duração igual ao período inicial (2 anos), tendo lugar entre cada uma delas a negociação dos termos do contrato, estando previsto a conclusão do mesmo para o final de 2011.

### 2.3 Sistema de Manutenção implementado na UOS

O sistema de manutenção implementado em obra contempla 3 tipos de manutenção:

- **Manutenção Preventiva Sistemática (MPS)**
- **Manutenção Preventiva Condicionada (MPC)**
- **Manutenção Correctiva (MC)**

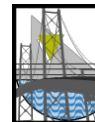
Conforme definição do caderno de encargos:

***“Manutenção Preventiva Sistemática (MPS) - É o conjunto de intervenções de rotina a efectuar sobre um equipamento ou sistema de equipamentos, executados periodicamente no tempo, de modo a reduzir a sua probabilidade de avaria, assim como conhecer o seu estado de condição.***

***Manutenção Preventiva Condicionada (MPC) - É o conjunto de intervenções regeneradoras a efectuar sobre um equipamento ou sistema de equipamentos, programado em tempo, de modo a garantir a sua funcionalidade e aptidão, após detecção de anomalias.***

***Manutenção Correctiva (MC) - É o conjunto de intervenções efectuadas a um equipamento ou sistema de equipamentos, após avaria ou anomalia imprevistas, exigindo acção imediata para resistir às condições normais de utilização.”***





---

### **Linha do Algarve - Extensão:145 Km em VD**

- Troço Tunes - Faro ----- PK 301+889 ao PK 340+008
- Troço Tunes - Lagos----- PK 301+889 ao PK 347+210
- Troço Faro - VRSA----- PK 340+008 ao PK 395+978

### **Linha de Évora-Extensão 84 Km em VD**

- Troço Casa branca - Evora----- PK 90+406 ao PK 116+570
- Troço Evora - Estremoz ----- PK 116+570 ao PK175+477

### **Ramal Neves Corvo Extensão 31 Km em VD**

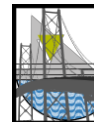
- Troço Ourique - Terminal das Minas Neves Corvo ----- PK 0 ao PK 30+800

### **Linhas Sines-Extensão 66 Km em VD**

- Troço Ermidas-Sado – Porto de Sines----- PK 129+631 ao PK 180+170
- Ramal da Petrogal asfaltos ----- PK 0 ao PK KM 3+520
- Ramal da EDP cinzas----- PK 0 ao PK 2+060
- Ramal do Terminal XXI----- PK 0 ao PK 1+090

### **Sul – Extensão 206 Km em VD**

- Troço Pinheiro - Ermidas-Sado----- PK 12+170 ao PK 129+631
- Troço Ermidas-Sado – Funcheira----- PK 129+631 ao PK 164+685 / 217+635
- Troço Funcheira – Tunes----- PK 217+635 ao PK 301+889



## 2.6 Organigrama funcional

De modo a dar resposta às necessidades e às exigências da obra foi estruturada uma equipa de trabalho, conforme consta na figura 2.2

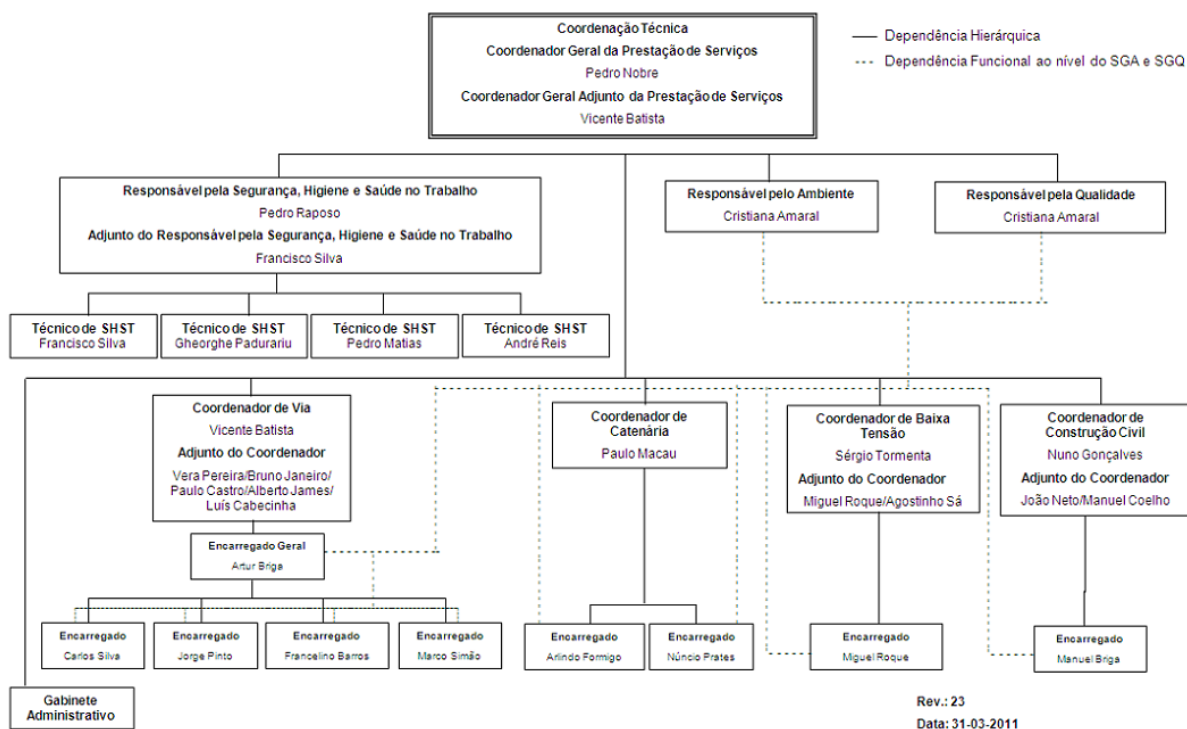
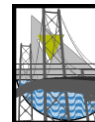


Figura 2.2 – Organigrama funcional

## 2.7 Constituição das equipas por especialidade

As equipas de trabalho foram dimensionadas em função do tipo de trabalhos associados a cada especialidade, sendo que as equipas poderão ser reforçadas ou diminuídas em função das actividades que estejam a desenvolver.



Quadro 2:1 – Constituição de equipas por especialidade

	Via	Catenária	Baixa Tensão	C. Civil
Encarregado	1	1		1
Supervisor de via	1			
Chefe de equipa			1	
Operário	6	3	3	4

## 2.8 Estaleiros

Para a escolha dos locais onde efectuar a montagem dos estaleiros e a definição das equipas de trabalho e equipamentos a colocar em cada um deles houve a necessidade de se efectuar um estudo aprofundado sobre todo o traçado, tendo também em conta os tempos de resposta para os vários tipos de manutenção e especialidades.

Apos tal estudo foram identificados 4 locais para a implantação dos estaleiros: Tunes, Garvão, Ermidas-Sado, Alcáçovas, conforme figura 2.3.

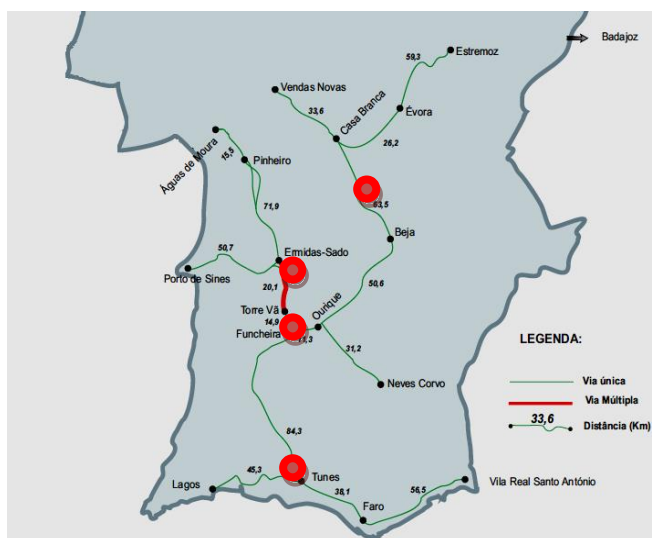
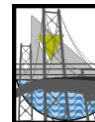


Figura 2.3 – Localização dos estaleiros



## 2.8.1 Estaleiro de Ermidas-Sado

Ermidas do Sado foi o local escolhido para a implantação do Estaleiro Central de apoio aos trabalhos de Conservação de Via da Linha do Sul, entre Ermidas e Funcheira e Linha de Sines.

O estaleiro é constituído pelas seguintes equipas:

Quadro 2:2 – Equipas no estaleiro de Ermidas-Sado

Via / Geotecnia	Catenária	Baixa tensão	Construção Civil
3	2	1	1

### 2.8.1.1 Descrição e Dimensionamento das instalações

De modo a fazer face às necessidades da Prestação de Serviços, têm-se vindo a melhorar as instalações existentes, a fim de garantir um maior desempenho na execução dos trabalhos.

O estaleiro é constituído pelas seguintes instalações:

- ✓ Armazéns;
- ✓ Dormitórios;
- ✓ Cozinhas;
- ✓ Refeitório;
- ✓ Sanitários;
- ✓ Escritório.

- **Áreas**

Seguem-se no quadro 2.3 as áreas correspondentes às instalações de apoio

Quadro 2:3 – Áreas das Instalações de Apoio

<b>Elemento</b>	<b>Dimensões (m)</b>	<b>Área (m2)</b>
Armazém	17.60 x 7.50	132.00
Dormitórios (5 unid.)	6.00 x 2.40	72.00
Cozinhas (4 unid.)	6.00 x 2.40	57,60
Refeitório (1 unid.)	6.00 x 7.32	46,32
Sanitários (2 unid.)	6.00 x 2.30	27,60
		<b><math>\Sigma = 335.52</math></b>

### 2.8.1.2 Descrição detalhada das instalações

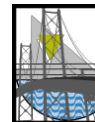
- **Armazéns**

#### **Armazém e Baixa Tensão Via / Via / Catenária / C.C**

É destinado à arrumação de equipamentos ligeiros, ferramentas e materiais necessários á realização dos trabalhos.



Figura 2.4 – Armazém de material e equipamento



### **Armazém ferramentaria**

Local onde são guardadas ferramentas de uso frequente, nomeadamente ferragens e materiais diversos.

### **Armazém de Óleos e Gasóleos**

Destina-se ao armazenamento de combustíveis necessários para consumo dos equipamentos utilizados na realização dos trabalhos, bem como dos óleos para a lubrificação e manutenção dos mesmos.

### **Armazém de Herbicidas**

Local destinado ao armazenamento exclusivo de herbicidas.

- **Dormitórios**

Local destinado ao descanso dos trabalhadores que se encontram deslocados das suas áreas de residência habitual.

Os dormitórios destinados aos trabalhadores das diferentes equipas têm ao ser dispor uma área de 72,00 m<sup>2</sup>, constituída por contentores de dimensões 6.00 x 2.40 (m) uma zona de dormitório com capacidade máxima de 20 homens.

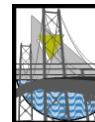
- **Cozinhas**

Destina-se ao preparo das refeições dos trabalhadores.

O contentor cozinha de dimensões de 6.00 x 2.40 (m) perfaz uma área de 57,60 m<sup>2</sup>. Cada unidade é dimensionada para um máximo de seis trabalhadores, possuindo um fogão com queimadores para cada dois trabalhadores.

- **Refeitório**

O contentor tem as dimensões de 6.00 x 7.32 (m) perfazendo uma área de 43.92 m<sup>2</sup> e destina-se à tomada de refeições dos trabalhadores.



Esta unidade está dimensionada para um número máximo de trinta e seis trabalhadores.

- **Sanitários**

O contentor sanitário tem a dimensão de 6.00 x 2.30 (m), perfazendo uma área de 27.60 m<sup>2</sup> e destina-se a garantir as condições de higiene dos trabalhadores.

- **Limpeza e gestão de resíduos gerados**

Existem dois tipos de resíduos: resíduos do tipo doméstico e resíduos industriais.

Os resíduos do tipo doméstico, produzidos no estaleiro, são depositados em recipientes apropriados e diariamente depositados em contentores públicos camarários.

Os resíduos industriais são divididos em resíduos perigosos e não perigosos, são separados selectivamente em recipientes próprios, para posterior encaminhamento.

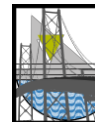
## 2.8.2 Estaleiro de Tunes

Corresponde ao Estaleiro de apoio aos trabalhos de Conservação de Via da Linha do Algarve e Linha do Sul, entre Pereiras e Tunes.

A nível de instalações, as mesmas são semelhantes às do estaleiro de Ermidas-Sado, sendo constituído pelas seguintes equipas:

Quadro 2:4 – Equipas no estaleiro de Tunes

Via / Geotecnia	Catenária	Baixa tensão	Construção Civil
3	2	1	1



### 2.8.3 Estaleiros de Garvão e Alcáçovas

São designados como estaleiros de frente com instalações significativamente mais reduzidas.

A localização destes dois estaleiros foram pensadas de modo a permitir a existência de equipas geograficamente bem distribuídas, a fim garantir os tempos de resposta no caso de intervenções de emergência. Em caso de necessidade tais equipas são reforçadas com equipas do estaleiro de Tunes ou de Ermidas-Sado.

O estaleiro de Garvão serve de apoio aos trabalhos de Conservação de Via entre a Funcheira e Pereiras, entre Funcheira e Ourique e Ramal de Neves Corvo.

O estaleiro de Alcáçovas, serve de apoio aos trabalhos de Conservação de Via da Linha do Alentejo entre Vendas Novas e Beja.

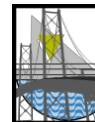
Os estaleiros de Garvão e Alcáçovas são constituídos pelas seguintes equipas:

Quadro 2:5 – Equipas no estaleiro de Garvão e Alcáçovas

	Via / Geotecnia	Catenária	Baixa Tensão	C. Civil
Garvão	1	0	0	0
Alcáçovas	2	0	0	1

### 2.9 Sistema Integrado de Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança

Na tentativa de otimizar os recursos existentes, bem como criar equipas de trabalho polivalentes a Prestação de Serviços integrou os vários sistemas implementados em obra. Desta forma, grande parte dos documentos elaborados em obra e disponibilizados nas equipas de trabalho contemplam informação de elevada importância no âmbito da Qualidade, Ambiente e Segurança.



O Plano de Emergência implementado em obra é um exemplo da integração dos Sistemas, por incluir não só os riscos de segurança como também os impactos ambientais associados aos riscos inerentes das actividades de manutenção ferroviária.

### **2.9.1 Sistema Integrado de Gestão de Segurança**

O Desenvolvimento do Plano de Segurança e Saúde na Prestação de Serviços cumpre a legislação aplicável, bem como as normas estabelecidas na OHSAS 18001, e ainda a legislação aplicável à manutenção ferroviária.

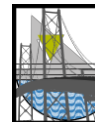
Os trabalhos ferroviários de manutenção regem-se pela Instrução de Exploração Técnica nº 77 (IET 77). Esta instrução surge pela necessidade da criação de regras rigorosas na execução dos trabalhos de manutenção, que podem ser desenvolvidas pela entidade gestora, mas também pelos diferentes prestadores de serviços. A ocorrência de acidentes neste tipo de trabalhos apresenta elevados índices de gravidade, uma vez que durante os trabalhos pode existir circulação de composições ferroviárias.

A gravidade desses riscos obriga a integração das medidas de prevenção no planeamento e na organização prévia do trabalho e na sua adequada implementação durante a realização dos trabalhos. Para prosseguir esta finalidade a Prestação de Serviços elabora Registos de Segurança, que descrevem a Análise Preliminar de Risco (APR) que contempla cada actividade a realizar na infra-estrutura e super-estrutura de via, por cada especialidade do Consórcio, associando-as às respectivas Medidas de Segurança contempladas na IET 77.

Os parâmetros ferroviários de segurança, medidas de segurança a adoptar nos trabalhos desenvolvidos na via-férrea ou na sua proximidade, de forma a garantir a segurança dos trabalhadores e ou das circulações são 11, encontram-se abaixo enumeradas.

Medidas de Segurança:

1. Atenção do agente;
2. Sistemas de barreiras de segurança;
3. Sistema de aviso de aproximação de circulações;



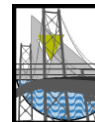
4. Sistema de aviso de aproximação de circulações na(s) via(s) contigua(s) aos trabalhos;
5. Limitação temporária de velocidade máxima das circulações na(s) via(s) em que decorrem os trabalhos;
6. Limitação temporária de velocidade máxima das circulações nas(s) via(s) contiguas aos trabalho;
7. Suspensão temporária da circulação para trabalhos na infra-estrutura;
8. Interdição da(s) via(s) em que decorrem os trabalhos;
9. Interdição da(s) via(s) contígua(s) aos trabalhos;
10. Corte da tensão eléctrica na(s) catenária(s) e/ou *feeder(s)* da(s) via(s) em que decorrem os trabalhos;
11. Corte da tensão eléctrica na(s) catenária(s) e/ou *feeder(s)* da(s) via(s) contiguas aos trabalhos.

### **2.9.2 Sistema Integrado de Gestão da Qualidade**

No âmbito da Prestação de Serviços foi desenvolvido um plano integrado de gestão de Qualidade, tendo sido desenvolvido de acordo com os requisitos contemplados contratualmente.

Na sua elaboração, integrou-se o Plano de Gestão da Qualidade da empresa com os requisitos solicitados. Desta forma, foram criados os diversos modelos de registo associados às diferentes inspecções/trabalhos de manutenção nas diferentes especialidades.

Associados aos modelos de registo existem os respectivos modelos de inspecção e ensaio e instruções de trabalho, onde é feita a descrição do modo como se realiza cada uma das actividades e o cumprimento de cada requisito de qualidade na elaboração dos trabalhos.



O Sistema Integrado de Gestão da Qualidade da Prestação de Serviços cumpre com as especificações normativas da certificação em Qualidade ISO-9001.

### 2.9.3 Sistema Integrado de Gestão Ambiental

O Plano de Gestão Ambiental implementado na Prestação de Serviços é desenvolvido com base na descrição das actividades de manutenção no seu impacto no meio ambiente, através da Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais.

Após a avaliação dos impactos ambientais foram realizados procedimentos ambientais e mencionados nas Instruções de Trabalhos de cada actividade de manutenção e implementados no Plano de Emergência da Obra e divulgado a todos os colaboradores, sempre que seja necessário ou seja elaborada alguma revisão.

São também monitorizados os consumos energéticos, consumos de matérias-primas, a produção de resíduos e o seu encaminhamento a destino licenciado, sempre na tentativa de reduzir, reutilizar e reciclar todos os resíduos produzidos.

A escolha dos operadores licenciados é feita de forma criteriosa, na tentativa de valorizar sempre que possível os resíduos produzidos.

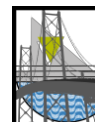
O Sistema Integrado de Gestão Ambiental da Prestação de Serviços cumpre com as especificações normativas da certificação em Ambiente ISO-14001.

### 2.10 Equipamentos utilizados nas diversas especialidades.

Os equipamentos mais utilizados para as especialidades de BT e C.C são os que se seguem no Quadro 2.6 e 2.7.

Quadro 2:6 – Equipamentos de B.T

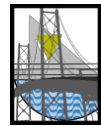
Plataforma elevatória	Placa vibratória	Ferramentas de Serralharia
Betoneira	Moto-roçadoras	Ferramentas de carpintaria
Carrinha de apoio de 1 T e 3,5 T	Ferramentas diversas (pás, enxadas, foices, etc. )	Ferramentas de canalização

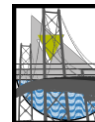


Quadro 2:7 – Equipamentos de C.C

Pinça multimétrica	Detector de Fugas	Escadas isoladas
Medidor de terras	Recuperador de gás	Bomba de vácuo
Medidor de resistência de isolamento de cabos	Kit de soldar cobre	Plataforma isolada
Manómetro	Compressor	Manovaquímetro

Relativamente aos equipamentos de Via e Catenária, por se tratar de equipamentos mais específicos, foi efectuada uma descrição mais detalhada de cada um, a qual consta do anexo A. Encontram-se divididos em 5 grupos: 1º - Material Circulante; 2º - Equipamento de Via; 3º - Equipamento Ligeiro de Via; 4º - Equipamento de medição; e 5.º Equipamento de Catenária.





### **3. ESTUDO LINHA DO ALGARVE -TROÇO TUNES - FARO.**

O Troço em estudo situa-se na linha do Algarve, troço Tunes – Faro, entre o PK 301+889 e o PK 347+210.

De modo a poder abranger as 4 especialidades será explicado, ainda que de uma forma sucinta, cada uma delas e apresentados os diversos trabalhos de manutenção de MPS, MPC e MC para, de um modo geral, se poder ficar com uma noção do modo de funcionamento do sistema de manutenção e o tipo de trabalhos desenvolvidos.

#### **3.1 Características do Troço.**

- **Via**

Troço com extensão de 38.119 Km em Via única

- **Catenária**

Sistema 25 KV 50 HZ

- **Construção civil**

Estações - 6 unidades

Apeadeiros – 2 unidades

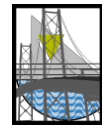
- **Baixa tensão**

Sub-estação – 1 unidade

Edifícios Técnicos - 3 unidades

Estações - 6 unidades

Passagem de Nível -12 unidades



## **3.2 Planeamento das actividades MPS, MPC e MC.**

### **3.2.1 Planeamento das actividades MPS.**

Actividades de inspecção e execução baseadas em roteiros de acções pré-definidas, devidamente calendarizadas em plano anual. O planeamento anual é proposto pelo prestador de serviços e aprovado pela REFER.

Posteriormente são apresentados planos quinzenais baseados nos relatórios de inspecção. São também incluídos os trabalhos MPC que já tenham sido aprovados e dada ordem de execução.

### **3.2.2 Planeamento das actividades MPC**

Actividades de execução desencadeadas em função do resultado de inspecções aos equipamentos e respectivo diagnóstico devidamente planeada em programa de execução definido e de acordo com as prioridades estabelecidas.

### **3.2.3 Planeamento das actividades MC**

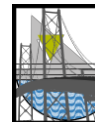
Actividades de execução desencadeadas em função de necessidade imediatas de reparação de avarias, ou de alguma situação que ponha em causa o normal funcionamento das infra-estruturas. Por se tratar de situações de emergência não é sujeita a planeamentos.

## **3.3 Trabalhos de manutenção de Catenária.**

### **3.3.1 Enquadramento dos trabalhos de Manutenção**

Os procedimentos de manutenção de Catenária estão de acordo com o definido no manual técnico, designado por "*Manual técnico de manutenção de Catenária*-(MT.CAT).

Devido ao facto de a rede eléctrica ferroviária apresentar diversas características, nomeadamente quanto ao tipo de catenária, densidades de circulação, velocidades praticadas, idade, etc., todas estas variáveis são tidas em conta na manutenção das instalações por forma a otimizar e racionalizar os meios disponíveis ao andamento da manutenção.



### 3.3.2 Definição do Ciclo de manutenção.

O Ciclo de manutenção é definido através do fluxograma (Figura 3.1), no qual temos de ter em conta:

- Factores críticos
- Numero de pantógrafos / (Via. dia)

No que respeita aos Factores Críticos têm que se ter em consideração 3 situações:

- Velocidade > 160 Km/h
- Zonas de Vandalismo
- Zonas poluídas

No troço em estudo não se verifica nenhuma destas situações, pelo que no fluxograma que se apresenta é considerado como não tendo factores críticos.

**Número de pantógrafos** – Corresponde ao número de passagens de pantógrafos no troço que está a ser analisado.

No caso em estudo temos 16 passagens de pantógrafos.

Assim sendo, chegamos ao plano de manutenção **C84P28** (do troço em análise) através da figura 3.1

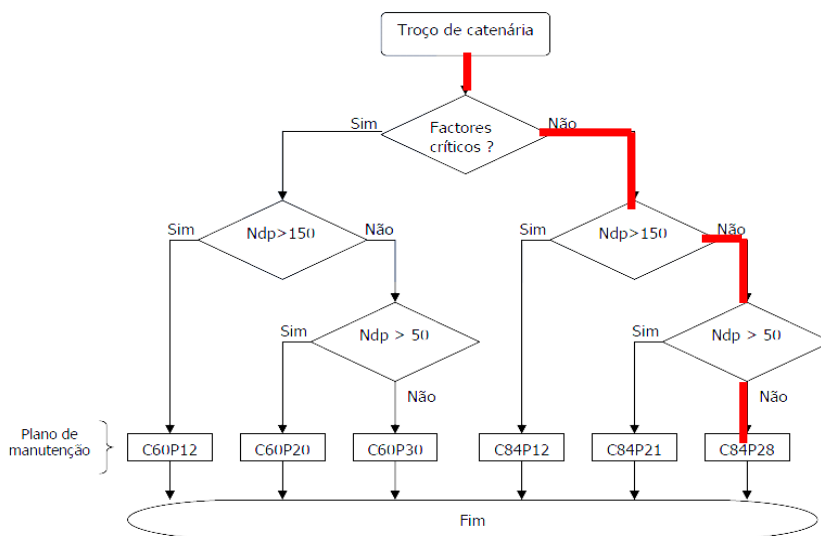
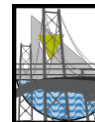
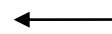


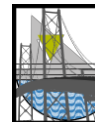
Figura 3.1 – Definição do plano Manutenção

Após a definição do plano de manutenção chegamos ao ciclo de manutenção para o troço em estudo, conforme consta no quadro 3.1

Quadro 3:1 – Ciclo de Manutenção Catenária

Equipamento	Operações de manutenção [meses]								
	C84P12			C84P21			C84P28		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Amarrações	2	84		2	84		2	84	
Antideslizamentos	2	84		2	84		2	84	
Aparelhos de Mudança de Via	2	30	84	2	30	84	2	42	84
Braços de Chamada	2	60	120	2	60	120	2	60	120
Consolas	2	84		2	84		2	84	
Eléctrodos de Terra	2	12	84	2	12	84	2	12	84
Equipamentos Tensores	2	12	84	2	28	84	2	42	84
Isoladores	2	12	84	2	12	84	2	12	84
Isoladores de Secção	2	12	84	2	28	84	2	42	84
Maciços e Dados	2	84		2	84		2	84	
Passagens Superiores	2	84		2	84		2	84	
Ponte 25 de Abril	2	42	84	2	42	84	2	42	84
Pórticos Flexíveis	2	84		2	84		2	84	
Pórticos Rígidos	2	84		2	84		2	84	
Postes e Espias	2	84		2	84		2	84	
Seccionadores	2	12	84	2	12	84	2	12	84
Seccionamentos Lâmina de Ar	2	84		2	84		2	84	
Sinais Fixos de Tração Eléctrica	2	84		2	84		2	84	
Túneis	2	42	84	2	42	84	2	42	84
Vãos de Catenária	2	84		2	84		2	84	
Zonas Comuns	2	84		2	84		2	84	
Zonas Neutras com IS	2	12	84	2	28	84	2	42	84
Zonas Neutras-SLA/Seccionada	2	12	84	2	28	84	2	42	84





As acções a realizar em cada operação de manutenção (do tipo M1, M2 e M3) estão definidas nas respectivas fichas técnicas do Manual Técnico de Manutenção.

As acções de manutenção previstas em M1 são consideradas inspecções às instalações de Catenária (inspecções a pé), sendo estes trabalhos realizados preferencialmente de dia.

### 3.3.3 Trabalhos de manutenção de Catenária – MPS

#### 3.3.3.1 Inspeção a Pé.

Esta actividade de inspeção tem como finalidade inspeccionar todos os elementos da Catenária a partir do solo, quer à vista desarmada, quer através de binóculos. A realização destas inspecções para o troço em estudo tem uma periodicidade de 2 meses.

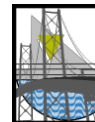
Estas inspecções têm como objectivo identificar a existência de anomalias ou situações que poderão originar risco para a segurança do tráfego ferroviário.

No decorrer da inspeção são registadas todas as situações verificadas, em modelo de registo próprio (ver anexo B). Consoante o tipo de anomalia detectada, poderá ser efectuada a sua reparação no âmbito de um dos diferentes tipos de manutenção nomeadamente, MPS, MPC ou, em último caso, MC.

Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.2

Quadro 3:2 – Inspeção a pé

Equipa	1 Chefe de equipa + 2 operários
Rendimento	7500 ml / dia
Duração	5 Horas / dia
Equipamento	1 viatura 4x4, Binóculos, Buzina
Medidas de segurança	1 ,7



### 3.3.3.2 Inspeção em VCC.

Esta actividade de inspeção tem como objectivo a verificação do comportamento do binómio Catenária / Pantógrafo.

Nestas inspeções são medidos os parâmetros geométricos da Catenária (altura e desalinhamento do fio de contacto), bem como os dinâmicos (acelerações horizontais e verticais) dos pantógrafos.

São também registados os pontos da infra-estrutura onde se verificam os arcos eléctricos à passagem do pantógrafo.

Todas estas situações são registadas através de filmagens e analisadas posteriormente, sendo efectuado um registo de todas as situações verificadas.

Caso se verifique alguma anomalia são agendadas as respectivas reparações.

**Altura do Fio de Contacto (FC)** - A altura do FC nos apoios deverá ser regulada para as cotas de montagem, sempre que exceda o valor da tolerância máxima admitida, não podendo em caso algum ultrapassar os valores limite permitidos.

Os valores limite permitidos são:

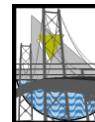
Mínimo - 4820 mm

Máximo – 6000 mm.

Com uma tolerância máxima admissível de  $\pm 10$  mm.

**Desalinhamento do FC** – O Desalinhamento do FC deverá ser regulado para as cotas de montagem, sempre que exceda o valor de tolerância máxima admissível, que é  $\pm 10$  mm..

Até que sejam efectuados os trabalhos de correcções poderão ser aplicadas medidas restritivas à circulação.



Para se determinar a restrição de circulação é verificado o desalinhamento do FC através das filmagens do pantógrafo, no qual existe uma escala (ver Figura 3.2). De acordo com o desalinhamento detectado nessa escala, é definida a restrição a efectuar em cada troço, caso seja necessário, conforme consta do quadro 3.3.

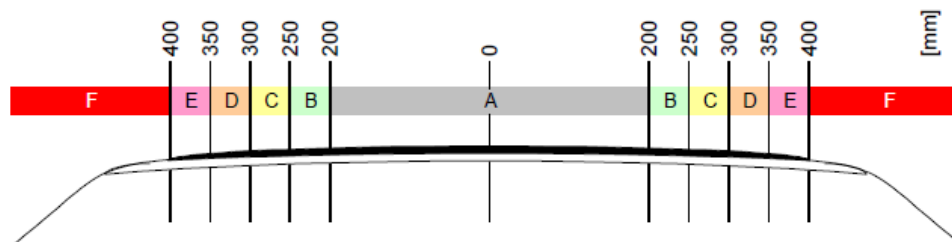


Figura 3.2 – Escala do pantógrafo

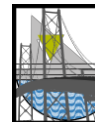
Quadro 3:3 – Restrições de velocidade de circulação

Desalinhamento	Restrição de velocidade de circulação
Zona A	Sem restrição
Zona B	
Zona C	$V \leq 100$ km/h
Zona D	$V \leq 80$ km /h
Zona E	$V \leq 60$ km/h
Zona F	Suspensão das circulações eléctricas c/ pantógrafos levantados

Para realizar esta actividade de inspecção em VCC são necessários os meios descritos no quadro 3.4

Quadro 3:4 – Inspeção em VCC

Equipa	1 Encarregado+1 operários+1Manobrador
Rendimento	30 Km / Hora
Equipamento	1 VCC com inspecção vídeo
Medidas de segurança	8,9,10,11,



### 3.3.3.3 Regulação de Consolas.

Esta actividade consiste em regular as consolas de acordo com a sua posição no lanço. A regulação das consolas varia consoante a sua distância ao ponto fixo e a temperatura ambiente na altura da execução do trabalho.

Para saber quais as correcções a executar em cada consola é utilizada uma tabela indicativa dos valores de regulação a aplicar. (ver anexo C).

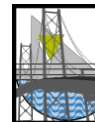
Nesta actividade são também verificados e executados os seguintes trabalhos:

- O estado dos tubos e cabos; o estado da fixação do cabo de suporte; o estado da fixação dos antibalançantes e dos braços de chamada, que devem estar colocados no plano; o estado da fixação do cabo de suporte bem como a pinça de suspensão e a bainha de suspensão; a existência de curvatura anormal dos tubos;
- Lubrificação de todos os elementos roscados e de todas as articulações;
- Realização de reaperto das porcas das braçadeiras, dos pernos de fixação ao poste e dos parafusos.

Para realizar esta actividade de Regulação de Consolas são necessários os meios descritos no quadro 3.5.

Quadro 3:5 – Regulação de consolas

Equipa	1 Encarregado + 1 operário + 1 Manobrador
Rendimento	270 ml / Hora
Equipamento	1 VCC com inspecção vídeo
Medidas de segurança	8, 9, 10, 11



### 3.3.3.4 Manutenção de isoladores.

De modo a otimizar a mão de obra este trabalho é efectuado em simultâneo à regulação das consolas.

Nesta actividade é verificado o estado dos isoladores, nomeadamente a sua ligação às restantes peças, o estado das selagens, a existência de saias partidas, fendas e contornamentos.

É também efectuada limpeza dos mesmos. Em casos em que se verifique muita sujidade deverão ser limpos com produtos adequados.

Para realizar esta actividade de Regulação de Consolas são necessários os meios descritos no quadro 3.6.

Quadro 3:6 – Manutenção de Isoladores

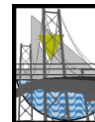
Equipa	1 Encarregado + 1 operário + 1 Manobrador
Rendimento	270 ml / Hora
Equipamento	1 VCC
Medidas de segurança	8, 9, 10, 11

### 3.3.4 Trabalhos de manutenção de Catenária – MPC

#### 3.3.4.1 Substituição de Isoladores.

Esta actividade consiste em substituir os isoladores que se encontrem partidos ou contornados, conforme figuras 3.3 e 3.4.

Um isolador contornado é um isolador que em determinada altura deixou fazer passagem de corrente poste/ terra. Devido a essa passagem o isolador fica fragilizado devendo ser substituído.



As causas que podem originar o contornamento do isolador podem ser várias, nomeadamente:

- Sujidade;
- Descarga eléctrica de um raio;
- Chuva;
- Etc.



Figura 3.3 – Isolador Partido



Figura 3.4 – Isolador contornado

Para se proceder à substituição dos isoladores é necessário efectuar o alívio da tensão na consola. Para tal, é utilizado um *polift* que é amarrado ao poste e ao cabo de suporte, conforme consta na figura 3.5.



Figura 3.5 – Substituição de isoladores

Para realizar esta actividade de substituição de isoladores são necessários os meios descritos no quadro 3.7.

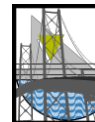
Quadro 3:7 – Substituição de isoladores

Equipa	1 Encarregado + 1 operário + 1 Manobrador
Rendimento	1 hora para substituir um isolador por consola
Equipamento	1 VCC ,1 escada de via
Medidas de segurança	8, 9, 10, 11

### 3.3.4.2 Reparação de Dados.

Devido ao estado de deterioração do dado (ver figura 3.6) foi necessário efectuar a sua demolição e reconstrução.

A construção do dado é efectuada a partir da cabeça do maciço do poste, pelo que a sua altura é variável. A altura acima da terra deverá ter no mínimo 20 cm, e a sua dimensão depende do tipo de poste (Ver anexo D). No entanto, a dimensão mínima executada é de 0,40x0,40.



O modo de execução e os materiais aplicados para a construção do dado são os seguintes:

- Betão C20/25, com adição de um hidrófugo do tipo Plastrocrete 05 da SiKa;
- Argamassa de cimento e areia, do tipo 1:3, com aditivo hidrófugo do tipo Sikalite da Sika, assegurando 4 pendentes com inclinação de 20 %, no acabamento da parte superior do dado.
- Impermeabilização da superfície do dado, incluindo uma faixa de 0,15m do poste através do esquema de pintura começando por um primário com uma de mão tipo ISOLKOTE PF 4 seguida de 2 demão de emulsão betuminosa tipo ISOLKOTE – Emulsão betuminosa n.3 da Shell.

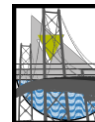


Figura 3.6 – Dado Deteriorado

Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.8

Quadro 3:8 – Reparação de dados

Equipa	1 Chefe de equipa + 1 operário
Equipamento	martelo demolidor, gerador, pá, etc.
Medidas de segurança	2, 7



### 3.3.5 Trabalhos de manutenção de Catenária – MC

Exemplo de ocorrência no troço em estudo:

#### 3.3.5.1 Arame enrolado em braço de chama na consola.

- Trabalho realizado:

A execução do trabalho foi relativamente simples e consistiu em retirar o arame e verificar se danificou alguma peça da consola.

O tempo de execução do trabalho foi de 10 min

- **Danos que poderiam ser causados se não fosse removido o arame:**

O arame poderia ser apanhado pelo pantógrafo, danificando não só o próprio pantógrafo como também a consola, pondo em risco a circulação na via.

Para realizar do trabalho são necessários os meios descritos no quadro 3.9.

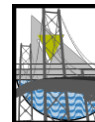
Quadro 3:9 – Arame enrolado em braço de chamada da consola

Equipa	1 Chefe de Equipa + 1 operário
Equipamento	1 Escada e Varas de terra.
Medidas de segurança	8, 10

#### Tempos de resposta

Os tempos de resposta para acções de Manutenção Correctiva são:

- 30 Min, nos dias normais de serviço horário normal entre, 06h00H – 20h00H
- 60 Min, no horário de descanso entre as 20h00 e 06h00 , sábados, Domingos e Feriados.



### **3.4 Trabalhos de manutenção de Construção Civil**

#### **3.4.1 Enquadramento dos trabalhos de Manutenção**

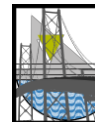
Encontram-se incluídos nos trabalhos de manutenção de Construção Civil todos os edifícios, gares, plataformas, vedações e espaços envolventes, cuja exploração e gestão esteja a cargo da REFER.

Entende-se por envolvente de estações: o espaço entre as agulhas de entrada e saída e, nessa extensão, os taludes de aterro e trincheiras que sejam propriedade da REFER; nos apeadeiros, o comprimento das plataformas, acrescidos de 20 m para cada lado, incluindo do mesmo modo os taludes e trincheiras, tal como descrito para as estações

#### **3.4.2 Definição do Ciclo de manutenção.**

Os ciclos de manutenção para a C.C são definidos no caderno de encargos para cada estação e apeadeiro. Assim sendo, para o troço em estudo temos o quadro 3.10.

No quadro 3.10 está marcado o número de intervenções previstas anualmente para cada actividade.



Quadro 3:10 – Ciclo de Manutenção CC

ART.	ACTIVIDADES	TUNES / FARO									
		TUNES ZOC SUL	EST. TUNES	EST. ALBUFEIRA	EST. BOLIQUIME	AP. VALE JUDEU	EST. LOULÉ	AP. ALMANCIL - NEXE	EST. PARQUE DAS CIDADES	EST. FARO	
A	REVISÃO DE COBERTURAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B	REVISÃO DAS TUBAGENS DOS SISTEMAS DE INCENDIC.										
C	REVISÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	1	2					1		1	2
D	REVISÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTO PLUVIAL	1									1
E	REVISÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTO DOMÉSTICO	1	1	1				1			
F	REVISÃO DO PAVIMENTO DAS PLATAFORMAS		1	1				1		1	1
G	REVISÃO DO PAVIMENTO DAS PASSAGENS DESNIVELADAS		1	1				1		1	
H	REMOÇÃO DE GRAFFITIS										
I	LIMPEZA DE LIXOS E DESMATAÇÃO DAS ESTAÇÕES		1	1	1			1		1	1
J	MANUTENÇÃO DE ESPAÇOS VERDES NAS ESTAÇÕES	4									
K	REVISÃO DO ESTADO DAS VEDAÇÕES										
L	REVISÃO DO ESTADO DOS PORTÕES DE ACESSO À VIA										
M	REVISÃO DAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	2		2				1			
N	REVISÃO DOS SISTEMAS DE REGA/LAVAGEM										
O	REVISÃO, REPARAÇÃO E PINTURA DE ESTRUTURAS METÁLICAS DE COBERTURAS E E.P.		1	1				1		1	
P	REVISÃO, REPARAÇÃO E PINTURA DE ESTRUTURAS METÁLICAS DE P.S. EM ESTAÇÕES E PLÉNA VIA			2				2			1
Q	REVISÃO, REPARAÇÃO E PINTURA DE E.P.										
R	REVISÃO DO MOBILIÁRIO URBANO		4	57	29			4		4	4
S	REVISÃO DE SINALÉTICA		2	2				2			2
T	REVISÃO DOS ACESSOS ÀS ESTAÇÕES		2	2	2			2			2
		10	16	71	33	1	18	1	10	15	

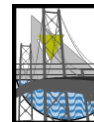
### 3.4.3 Trabalhos de manutenção de CC – MPS

#### 3.4.3.1 Revisão de Coberturas

Esta actividade inclui a realização dos seguintes trabalhos:

- Limpeza e reparação de caleiras e algerozes;
- Desobstrução de tubos de queda;
- Limpeza das caixas de visitas pluviais;
- Verificação do estado das telhas, incluindo alinhamentos ou substituição das telhas cumeeiras até um máximo de 5% da área total da cobertura.

Das coberturas inspeccionadas no troço em estudo só se verificou a necessidade de limpeza de caleiras, algerozes e limpeza das caixas de visita.



Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.11.

Quadro 3:11 – Revisão de cobertura

Equipa	1 Chefe de Equipa + 1 operário
Rendimento	1 a 2 estações por dia
Equipamento	Ferramentas ligeiras, Andaime, Rebarbadora, Berbequim eléctrico e escada.
Medidas de segurança	10

### 3.4.3.2 Revisão do Mobiliário Urbano

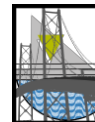
Esta actividade inclui a realização dos seguintes trabalhos:

- Limpeza e reparação dos bancos, papeleiras, painéis publicitários, etc.

Para realização desta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.12.

Quadro 3:12 – Revisão do Mobiliário Urbano

Equipa	1 Chefe de equipa + 1 operário
Rendimento	2 a 3 estações por dia
Equipamento	Ferramentas ligeiras, Rebarbadora, berbequim eléctrico, Escova de aço e Panos de limpeza
Medidas de segurança	Não Aplicável



### 3.4.3.3 Limpeza de lixo e desmatação das estações

Esta actividade inclui a realização dos seguintes trabalhos:

- Limpeza do lixo das plataformas e das zonas onde são efectuadas as desmatações;
- Desmatação nos espaços na envolvente das estações, pertencentes ao domínio ferroviário. (descrição dos trabalhos de desmatação com e sem aplicação de herbicida – ver ponto 3.6.2.2 do relatório)

Quadro 3:13 – Limpeza de lixo e desmatação das estações

Equipa	1 chefe de equipa + 3 operários
Rendimento	1 estação por dia ± 1500 m <sup>2</sup> / dia
Equipamento	Carros de mão, Pás, Enxadas, Ancinhos, Roçadora, Moto-Serra e Tesoura
Medidas de segurança	2, 7

## 3.4.4 Trabalhos de manutenção de CC – MPC

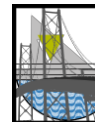
### 3.4.4.1 Pintura de estações

Na execução dos trabalhos de pintura de estações (ver figura 3.7) devido a diferentes tipos de acabamentos existentes nos edifícios existem alguns procedimentos que devem ser tidos em conta, nomeadamente:

As superfícies que anteriormente tenham sido caiadas, devem previamente ser raspadas todas as camadas de cal, ficando limpas e isentas de poeiras.

Todas as fendas deverão ser picadas e tapadas com massa de areia e gesso, de proporção adequada à natureza dos revestimentos.

Os aparelhos e subcapas serão os adequados aos esmaltes e vernizes a empregar.



As paredes para pintar a tinta de água, devem ter um acabamento no reboco com massa de areia fina.



Figura 3.7 – Pinturas em estações

Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.14.

Quadro 3:14 – Pintura de estações

Equipa	1 Chefe de equipa + 3 operários
Equipamento	Escadas, Andaimes, Máquina de projecção de alta pressão, Escovas de aço, Pinceis, Rolos e Espátulas
Medidas de segurança	8, 10

#### 3.4.4.2 Remoção de Graffitis.

Esta é uma actividade que ocorre com alguma frequência nas estações e consiste na eliminação de desenhos / pinturas decorrentes de actos de vandalismo. Desenvolve-se essencialmente através da lavagem e/ou pintura dos locais afectados, dependendo da superfície em causa. (ver figura 3.8)

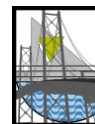


Figura 3.8 – Remoção de Graffitis

Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.15.

Quadro 3:15 – Remoção de Graffitis

Equipa	1 Chefe de equipa + 1 operário
Equipamento	Ferramentas ligeiras, Máquina de projecção de alta pressão, Escovas de aço, Espátulas, Desperdícios de pano, Rolos e Pincéis
Medidas de segurança	8, 10

### 3.4.5 Trabalhos de manutenção de CC – MC

Os trabalhos que são solicitados com mais frequência são:

- Substituição de torneiras;
- Substituição de vidros;
- Desentupimentos nos sanitários;
- Substituição de fechaduras.

Este tipo de reparações são, na sua grande maioria, originados por actos de vandalismo ou mau uso das instalações.



### Tempos de resposta.

Os tempos de resposta para acções de Manutenção Correctiva são os seguintes:

- 3 horas, nos dias normais de serviço horário normal entre, 08h00H – 17h00H;
- 5 horas, nos dias normais de serviço entre as 00:00 H e as 08:00 e das 17:00H às 24:00H;
- 5 horas, aos sábados, domingos e feriados entre as 00:00H e as 24:00H;

### 3.5 Trabalhos de manutenção de Baixa tensão

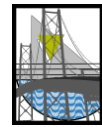
#### 3.5.1 Enquadramento dos trabalhos de Manutenção

Encontram-se incluídos nos trabalhos de manutenção da baixa tensão todos os edifícios, gares, plataformas, PN's e outros espaços inseridos na área geográfica da zona operacional , cuja exploração e gestão esteja a cargo da REFER.

Os ciclos de manutenção para a B.T são definidos no caderno de encargos para cada instalação assim como para cada equipamento. Assim sendo, para o troço em estudo temos os descritos no quadro 3.16.

Quadro 3:16 – Ciclo de manutenção B.T

		Manutenção MPS Baixa Tensão - Anual (A), Semestral (S), Trimestral (T) e Mensal (M)									
		Art. 1.1	Art. 1.2	Art. 1.3	Art. 1.4	Art. 1.5	Art. 1.6	Art. 1.7	Art. 1.8	Art. 1.9	Art. 1.10
Instalações	Localização	Postos de transformação	Grupo Electrogéneos	Instalações de Iluminação/ tomada	Quadros Eléctricos	Sistemas de Refrigeração AVAC	Climatização Centralizada	Segurança Electrónica SADI	Grades de enrolar e portas automaticas	UPS	Sistemas de Bombagem
Edifício Sede	TUNES			T, S, A	T, S, A	M,T					
Edifício	TUNES ZOC SUL			T, S, A	T, S, A	M,T					
Edifício	TUNES CATENÁRIA			T, S, A	T, S, A	M,T					
Edifício	TUNES SINALIZAÇÃO			T, S, A	T, S, A	M,T					
Estação	TUNES			T, S, A	T, S, A	M,T				S	
Estação	ALBUFEIRA			T, S, A	T, S, A	M,T		S,A			
Estação	BOLIQUEIME			T, S, A	T, S, A	M,T		S,A			
PN	PK 317,360			T, S, A	T, S, A						
PN	PK 318,526			T, S, A	T, S, A						
PN	PK 319,437			T, S, A	T, S, A						
PN	PK 320,403 (VALE JUDEU)			T, S, A	T, S, A						
PN	PK 321,473			T, S, A	T, S, A						
Estação	LOULÉ			T, S, A	T, S, A	M,T		S,A			
PN	PK 325,704			T, S, A	T, S, A						
PN	PK 327,524 (ALMANCIL)			T, S, A	T, S, A						
PN	PK 331,010			T, S, A	T, S, A						
Estação	PARQUE DAS CIDADES			T, S, A	T, S, A	M,T		S,A			
PN	PK 335,393			T, S, A	T, S, A						
PN	PK 337,184			T, S, A	T, S, A						
PN	PK 338,043			T, S, A	T, S, A						
PN	PK 339,422			T, S, A	T, S, A						
Estação	FARO			T, S, A	T, S, A	M,T		S,A			



### **3.5.2 Trabalhos de manutenção de BT – MPS**

#### **3.5.2.1 Instalações de Iluminação / Tomadas .**

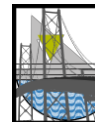
Os trabalhos a realizados nesta actividade variam consoante a sua perioricidade (Trimestral, Semestral e Anual), assim sendo, temos:

##### **Trabalho Mensal**

- Verificação visual e/ou reparação de circuitos de iluminação;
  - Iluminação exterior;
  - Iluminação interior;
  - Iluminação de emergência;
  - Reclamos luminosos.
- Verificação visual do estado (integridade e fixação) de tomadas;
- Verificação do funcionamento de:
  - secadores de mãos;
  - convectores eléctricos;
  - termoacumuladores;
  - ventiladores;
- Verificação e/ou reparação telefones de portaria;
- Limpeza de armaduras exteriores e interiores (exterior, interior e difusor);

##### **Trabalho Semestral**

- Limpeza de armaduras exteriores com lavagem de difusores;



### Trabalho Anual

- Verificação e lubrificação dos elementos mecânicos das colunas de iluminação (base amovível de fixação e roldanas de suporte);
- Verificação de apertos e limpeza das portinholas das colunas de iluminação;
- Limpeza de resíduos acumulados entre os aros e as tampas das caixas de visita e rectificação de pontos de corrosão por zincagem a frio.

Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.17.

Quadro 3:17 – Instalações de iluminação e Tomadas

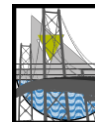
Equipa	1 Chefe de equipa + 1 electricista + 1 Operário
Equipamento	Ferramentas ligeiras (BT), Multímetro Digital com Pinça Amperimétrica , Medidor de Terras; Escadas de mão; Medidor de resistência de Isolamento.
Medidas de segurança	Se estiver a efectuar trabalho nas plataformas ou próximo da catenária teremos de utilizar a medidas 8 e 10.

### 3.5.2.2 Sistemas de climatização AVAC

Os trabalhos realizados nesta actividade variam consoante a sua perioricidade (Mensal e Trimestral), assim sendo, temos:

#### Trabalho Mensal

- Limpeza dos filtros de ar ou substituição;
- Limpeza do alhetado e tabuleiro;
- Inspeção às condições de escoamento de condensados, incluindo sopragem;
- Inspeção às condições de funcionamento das correias, incluindo regulação;



- Ensaio de funcionamento a fim de detectar ruídos, anomalias e aferição do rendimento em quente e frio;
- Limpeza geral e desempoeiramento da unidade interior e exterior;
- Verificação das estruturas de apoio da unidade exterior;

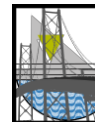
### Trabalho Trimestral

- Verificação de níveis e pressões;
- Substituição de sobressalentes e consumíveis de uso corrente (inclui óleos de lubrificação, correias e exclui gás freon);
- Reaperto geral;
- Verificação geral da máquina parada e em funcionamento;
- Apresentação de relatório sobre as condições da máquina quanto ao estado de conservação e rendimento;
- Desmontagem completa da unidade interior incluindo limpeza da serpentina e acerto da carga de gás (Só quando necessário e por indicação do Dono de Obra).

Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.18.

Quadro 3:18 – Sistemas de Climatização AVAC

Equipa	1 Chefe de equipa + 1 electricista + 1 Operário
Equipamento	Ferramentas ligeiras (BT); Multímetro Digital com Pinça Amperimétrica; Pirómetro; Detector de Fugas; Manómetro; Manovacúmetro; Balança Digital; Escadas de mão; Aparelho de soldar a estanho; Medidor de Terras; Aparelho de ventilação e ar condicionado; Tubos; Compressor.
Medidas de segurança	Não Aplicável



### 3.5.2.3 Quadros eléctricos.

Os trabalhos a realizados nesta actividade variam consoante a sua perioricidade (Trimestral, Semestral e Anual), assim sendo, temos:

#### Trabalho Trimestral

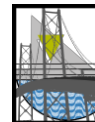
- Verificação do funcionamento geral;
- Verificação de estado do invólucro, estanqueidade, dobradiças e fechadura;
- Verificação da cablagem, com arrumação de condutores se necessário;
- Testar e afinar interruptores horários, crepusculadores e/ou células fotoeléctricas;
- Verificação do estado de funcionamento dos descarregadores de sobretensões;
- Elaboração de relatório.

#### Trabalho Semestral

- Verificação das ligações de todas as partes metálicas conectadas ao cabo de terra enterrado existentes na Estação, plataformas, que fazem parte do Sistema de Retorno da Corrente de Tracção;
- Medição do valor óhmico da resistência de terra de protecção nos Quadros de Entrada, através de aparelho medidor de terras.

#### Trabalho Anual

- Limpeza interna e externa com desempoeiramento;
- Limpeza e reaperto dos contactos eléctricos com aperto mecânico;
- Medição do valor óhmico da resistência de terra de protecção nos Quadros de Entrada, através de aparelho medidor de terras;



Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.19.

Quadro 3:19 – Quadros eléctricos

Equipa	1 Chefe de equipa + 1 electricista + 1 Operário
Equipamento	Ferramentas ligeiras (BT); Multímetro Digital com Pinça Amperimétrica; Medidor de Resistência de Isolamento (Megaohmímetro); Medidor de Terras.
Medidas de segurança	Não Aplicável

### 3.5.3 Trabalhos de manutenção de BT – MPC

Os trabalhos que ocorrem mais frequência são:

- Substituição de lâmpadas
- Substituição de tomadas e interruptores
- Reparação / Substituição de sistemas AVAC

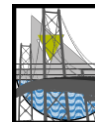
### 3.5.4 Trabalhos de manutenção de BT – MC

Este tipo de trabalhos não costumam ocorrer com muita frequência, no entanto existem algumas situações ocasionais, nomeadamente:

- Instalação de Geradores nas PN`s quando existe falta de energia, para garantir o funcionamento das mesmas
- Substituição de iluminação nas estações.
- Avarias de quadros eléctricos

#### **Tempo mínimo de Resposta para a MC.**

- 1 hora, no horário normal entre as 09h00 – 18h00.



- 2,5 horas, no horário de descanso entre as 18h00 e 09h00, sábados, Domingos e Feriados é 150 min.

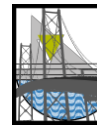
### **3.6 Trabalhos de manutenção de Via / Geotecnia.**

#### **3.6.1 Enquadramento dos trabalhos da de Manutenção**

Os ciclos de manutenção para via/ geotecnia são definidos no caderno de encargos e variam dependendo de vários factores, nomeadamente:

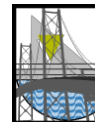
- Tipo de via existente (via clássica e via moderna)
- Troços com velocidade superiores e inferiores a 80 Km /h.

Para o troço em estudo temos uma via moderna com troços com velocidades superiores e outros troços com velocidades inferiores a 80 Km, assim sendo, para o troço em estudo os ciclos definidos. (Ver quadro 3.20).



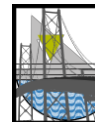
Quadro 3:20 – Ciclo de manutenção da Via/ Geotécnia

	Designação dos Trabalhos	Un	Periodicidade	
			Tabela H Tipo I v>80KM/H	Tabela E Tipo I V<80KM/H
	<b>Parâmetros Geométricos excepto AMV's</b>			
<b>1.</b>	<b>Inspecções</b>			
<b>1.1</b>	<b>Inspecção à Superestrutura</b>			
1.1.1	Inspecções à infraestrutura (a pé)	mlv	Mensal	Bimestral
1.1.3	Inspecções à infraestrutura (de Máquina)	mlv	Semanal	Semanal
1.1.6	Inspecções às PN's e PP's		Trimestral	Trimestral
1.1.7	AMV's em plena via e linhas de cruzamentos		Mensal	Trimestral
1.1.8	AMV's nas Linhas de Topo ou estacionamento		Trimestral	Semanal
<b>1.2</b>	<b>Inspecção à Infraestrutura</b>			
1.2.1	Inspecção de Órgãos Hidraulicas		Mensal	Bimestral
-	Os taludes de escavação e de aterro			
-	Inspecção, verificação e identificação de sinais instabilidade	vg	1.2.2	
1.2.2	Inspecção de taludes de escavação e aterro		Mensal	Mensal
1.2.3	Inspecção de taludes de escavação e aterro em Risco		Mensal	Mensal
1.2.3.1	Inspecção de Taludes em Risco em dias de chuva		Diário	Diário
1.2.4	Inspecção aos Aterros Considerados em risco		Mensal	Mensal
1.2.4.1	Inspecção aos Aterros Considerados em risco em dias de Chuva		Diário	Diário
	<b>Conjunto Carris-Travessas e respectivas ligações</b>			
<b>2.</b>	<b>Rectificação e substituição de material</b>			
<b>2.1</b>	<b>Corrimento de Carril para regularização de folgas e quadramento de juntas</b>			6% / Ano
<b>2.2</b>	<b>Ligação Carril-Carril</b>			
2.2.1	Substituição de barretas isoladas ou par de barretas	unid	Sempre que necessário	Sempre que necessário
2.2.2	Substituição de parafusos de juntas	unid	Sempre que necessário	Sempre que necessário
2.2.3	Lubrificação de juntas com desmontagem	unid	Anual	Anual
2.2.4	Lubrificação de juntas sem desmontagem	unid	Anual	Anual
2.2.5	Manutenção de juntas isolantes coladas	unid	Semestral	Anual
2.2.6	Manutenção de juntas isolantes normais	unid	Bimestral	Quadrimestral
2.2.7	Aperto de parafusos de junta	unid	Trimestral	Semestral
<b>2.3</b>	<b>Ligação Carril-Travessa</b>			
-	Substituição de qualquer elemento da fixação, isoladamente ou em conjunto	unid		
2.3.1	Substituição isolada de palmilhas	unid	Sempre que necessário	Sempre que necessário
2.3.2	Aperto de pregação rígida		N/A	N/A
2.3.3	Rectificação de bitola em pregação Rígida		N/A	N/A
2.3.4	Rectificação de bitola em fixação elástica em travessas de Madeira		Sempre que necessário	Sempre que necessário
2.3.5	Rectificação de fixação elástica.		Sempre que necessário	Sempre que necessário
<b>2.4</b>	<b>Travessas</b>			
-	Quadramento de travessas em pontes	unid		
-	Reparação do sistema de fixação das travessas em pontes / pontões	unid		
2.4.1	Reaperto do sistema de fixação das travessas em pontes / pontões	unid	Anual	Anual
	<b>Aparelhos de Via</b>			
-	<b>Aparelhos de Lubrificação</b>			
2.5.1	Verificação e manutenção de lubrificadores fixos de via	unid	Quinzenal	Mensal
-	<b>Aparelhos de Dilatação</b>			
2.5.2	Verificação e manutenção de AD's	unid	Trimestral	Trimestral
-	<b>Aparelhos Carriladores</b>			
2.5.3	Manutenção de Aparelhos Carriladores		Semestral	Anual
-	Inspecção aos AMV's	unid	1.1.7 e 1.1.8	
-	Verificação e manutenção de AMV's			
2.5.4	Verificação e manutenção de AMV's (Plena via e Cru	unid	Semestral	Anual
2.5.5	Verificação e manutenção de AMV's em linhas de estacionamento de estações			Anual
2.5.6	Reaperto e lubrificação de componentes de AMV's		Semestral	Semestral



	Designação dos Trabalhos	Un	Periodicidade	
			Tabela H Tipo I	Tabela E Tipo I
			v>80KM/H	V<80KM/H
2.6	<b>O Pavimento e a visibilidade das passagens de nível</b>			
-	Eliminação de vegetação para manter visibilidade	m2		
-	Reposição ou fixação de elementos destacados ou soltos	unid		
2.6.1	Aperto de peças de madeira no estrado		Sempre que necessário	Sempre que necessário
2.6.2	Ajustamento de peças em borracha do estrado		Sempre que necessário	Sempre que necessário
2.6.3	Manutenção em PN's do tipo D		Sempre que necessário	Sempre que necessário
3.	<b>Os sinais de velocidade e outros elementos de referenciação de via</b>			
-	Verificação e manutenção de sinalética	unid		
3.1	Manutenção (Pintura e Recolocação) de marcos hectométricos, quilométricos, ou de delimitação		5% / Ano	5% / Ano
3.2	Manutenção (Pintura e Recolocação) de Sinais de Velocidade, "S", STOP, Cruz de Santo André, ou outros.		2% / Ano	2% / Ano
-	<b>Sistema de drenagem longitudinal à via situadas entre o passeio da via e o limite da propriedade da REFER</b>			
4.	<b>Passeios e Drenagens</b>			
4.1	Limpeza de detritos e objectos	vg	Anual	Anual
-	Limpeza de valetas em betão			
4.2	Com tampa	ml	25% Por ano	25% Por ano
4.3	Sem tampa	ml	33% Por ano	33% Por ano
4.4	Limpeza de valetas em terra	ml	50% Por ano	50% Por ano
4.5	<b>Limpeza de caixas de recepção de qualquer tipo</b>			
4.5.1	até 1,00m	unid	Anual	Anual
4.5.2	de 1,00m a 1,50m	unid	Anual	Anual
4.5.3	de 1,50m a 2,00m	unid	Anual	Anual
4.6	<b>LIMPEZAS (ORGÃOS HIDRAULICOS)</b>			
-	Remoção de vegetação e detritos	vg		
-	Limpeza e desentupimento dos sistemas de drenagem	ml		
-	Limpeza de caixas de drenagem e poços de retenção	un		
-	Limpeza de caleiras de drenagem	ml		
4.6.1	Até Ø 0,80 m		Anual	Anual
4.6.2	De Ø 0,80m a Ø1,60m		Anual	Anual
4.6.3	De Ø 1,60m a Ø2,20m		Anual	Anual
4.7	<b>Sistema de drenagem em taludes</b>			
4.7.1	Limpeza de valetas em terra	ml	Anual	Anual
-	Limpeza de valetas de betão em taludes			
4.7.2	Com tampa	ml	Anual	Anual
4.7.3	Sem tampa	ml	Anual	Anual
4.7.4	Limpeza de caixas de recepção de qualquer tipo em taludes			
4.7.4.1	até 1,00m	unid	Anual	Anual
4.7.4.2	de 1,00m a 1,50m	unid	Anual	Anual
4.7.4.3	de 1,50m a 2,00m	unid	Anual	Anual
-	Controlo de vegetação e deservagem química na zona definida nas condições particulares			
5.	<b>Desmatação</b>			
5.1	Desrume de arvores		Anual	Anual
-	Corte de arvores			
-	até Ø 120mm	unid		
-	entre Ø 120mm e 200mm	unid		
-	Superior a Ø 200mm	unid		
5.2	Com aplicação de herbicida	m2	Semestral	Semestral
5.3	Sem aplicação de herbicida	m2	Sempre que necessário	Sempre que necessário
6.	<b>LIMPEZAS (TÚNEIS)</b>			
6.1	Remoção de terras, blocos, vegetação e lixos de natureza diversa	vg	Anual	Anual
6.2	Limpeza e desentupimento dos sistemas de drenagem no interior	ml	Anual	Anual
6.3	Limpeza de valetas e caleiras de drenagem no interior	ml	Anual	Anual
6.4	Limpeza de caixas de visita de drenagem	un	Anual	Anual
6.5	Limpeza de caixas de drenagem e poços de retenção no exterior	un	Anual	Anual
6.6	Limpeza de nichos	un	Anual	Anual
-	Reposição de nivelamento com recurso a meios mecânicos ligeiros em zonas pontuais até 20m	mlv		
-	Reposição de nivelamento com recurso a meios mecânicos ligeiros em zonas pontuais até 30m	mlv		
-	Nivelamento de juntas	unid		
-	<b>Balastro e outros inertes</b>			
-	Regularização manual de balastro em plena via	mlv		
-	Com depuração de balastro a "Zero"	mlv		

N/A: Não Aplicável



### **3.6.2 Trabalhos de manutenção de Via / Geotecnia – MPS**

#### **3.6.2.1 Inspeção a infra-estrutura a pé.**

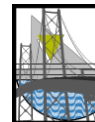
Nesta actividade a inspeção é feita a pé e são desenvolvidas com equipas que são constituídas no mínimo por 2 elementos e no máximo por 4, sendo a distância máxima entre os elementos extremos da equipa de 20 metros;

As inspeções a pé devem ser efectuadas preferencialmente durante o dia e em boas condições de visibilidade;

Nos locais onde existam vedações que impeçam o acesso ao passeio de via, ou em locais com velocidade de exploração superior a 160 km/h, deve-se recorrer a caminhos paralelos à via com recurso a binóculos.

A inspeção a pé é uma inspeção que é feita diariamente, e que tem de cobrir semanalmente 25 % da extensão total da linha, em que é analisado o estado geral da via nomeadamente:

- Geometria de via (alinhamento e nivelamento);
- Desgaste e fracturas de carril;
- Marcas de patinhagem;
- Necessidade de recargas em cróssimas;
- Necessidade de recargas em topos de carril e marcas de patinhagem;
- Estado das barretas e parafusos;
- Estado das travessas;
- Estado do balastro;
- Estado da plataforma de via;
- Estado dos órgãos hidráulicos;



- Anomalias ou objectos estranhos na catenária;
- Estado das áreas adjacentes, incluindo taludes e aterros;
- Trabalhos em curso, em áreas confinantes e no domínio público ferroviário;
- Estado de conservação da sinalética em geral;
- Estado das passagens de nível (PN's) e passagem de peões (PP's) - (visibilidade; estrados/pavimentos; drenagens; sinalética e fixações).

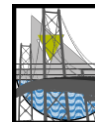
Sempre que seja necessário deverá se efectuada a medição dos seguintes parâmetros:

- Parâmetros geométricos da via;
- Gabarit;
- Outras medições.

Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.21.

Quadro 3:21 – Inspeção a pé.

Equipa	2 - Supervisores
Equipamento	Fita métrica, Régua de bitola de via, régua de aparelho de Mudança de via (AMV's, maquina fotografica.
Rendimento	2, 5 Km de via inspeccionada / Hora
Medidas de segurança	1, 7



### 3.6.2.2 Desmatação com e sem aplicação herbicida.

Os trabalhos de desmatação contemplam o corte e limpeza de canas, mato, ervas arbustos, árvores de pequeno porte, e transporte dos resíduos a vazadouro legalizado. No final dos trabalhos a area intervencionada devera ficar limpa

A distância em relação à banqueta é variável, num máximo de 5 metros a partir do carril mais próximo conforme o local onde se verifique a existência de mato.

Não poderão em caso algum, ser depositados quaisquer detritos em cima do balastro nem nas plataformas adjacentes.

Não é permitida a queima de canas/arbustos, salvo com a autorização da REFER.

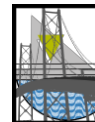
- **Aplicação de herbicida recorrendo a dresine com reboque (Tomix e Deposito de apoio)**

A utilização do herbicida com recurso a uma dresine com reboque (Ver Figura 3.9) é efectuada através de marcha e/ou interdição. Em marcha, os trabalhadores não poderão sair da dresine, mantendo-se estanques no vagão; Em interdições, os trabalhadores estão impossibilitados de aceder (subir) aos depósitos do herbicida.

A aplicação de herbicida deverá ser feita, pulverizando as zonas que foram alvo dos trabalhos de desmatação. O seu uso será efectuado tantas vezes quantas as necessárias até à queima total da vegetação existente, tendo uma margem de aplicação de 5 m para cada lado do carril exterior.



Figura 3.9 – Aplicação de herbicida com recurso a dresine



- **Aplicação Manual de herbicida**

A Utilização de herbicida deverá ser feita, pulverizando as zonas que foram alvo dos trabalhos de desmatção. O seu uso será efectuado tantas vezes quantas as necessárias até à queima total da vegetação existente.

A aplicação será executada com recurso a um pulverizador manual.

Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.22.

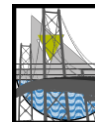
Quadro 3:22 – Desmatção com e sem aplicação de herbicida.

Equipa de desmatção	1 – Encarregado, 1 Chefe de equipa, 4 Operários
Equipa Para aplicação manual de herbicida	1 – Encarregado, 1 Chefe de equipa, 4 Operários
Equipa para aplicação de herbicida com dresine	1 - Encarregado, 2 – Chefes de equipa
Rendimentos de Dresine	5 Km / Hora
Rendimento manual	500 m2 / Hora
Equipamentos	Roçadoras, moto-serra, tesoura, carro de mão, ancinhos, enchadas pulverizador, Tomix, Dresine com reboque
Medidas de segurança	8, 10 (aplicação de herbicida de com Dresine e 2, 7 com aplicação manual).

### 3.6.2.3 Verificação e manutenção de aparelhos de lubrificação

Esta actividade (Ver figura 3.10) é realizada quinzenalmente na qual são verificados e executados os seguintes trabalhos:

- É efectuada a verificação do estado de funcionamento do aparelho;



- Providenciado a substituição de eventuais peças danificadas ou em fim de vida útil;
- O abastecimento do depósito com lubrificante;
- Reapertar as fixações do equipamento, ao carril e travessas;
- Montagem ou desmontagem do aparelho lubrificador caso se encontre danificado.

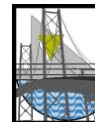


Figura 3.10 – Aparelho de Lubrificação

Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.23

Quadro 3:23 – Lubrificação de aparelhos

Equipa	1 - chefe de equipa , 1 Operário
Equipamento	Chave de Roquete com bocas;Fuso;Chave de Fendas; Bombas de lubrificador; Tubo de ligação Bomba / Barreta
Rendimento	30 min. / aparelho lubrificador
Medidas de segurança	7



### 3.6.2.4 Limpeza de Valetas.

Esta actividade (ver figura 3.11) Inclui a limpeza e regularização de valetas em terra e em betão (com e sem tampa) com secção a indicar pela REFER.

A limpeza de valetas inclui também os trabalhos de corte, remoção e transporte a vazadouro legalizado de todo o tipo de ervas, arbustos, canas e demais vegetação existente em ambos os lados da valeta, numa distância de um metro, a contar do bordo da mesma, bem como das terras provenientes da limpeza.

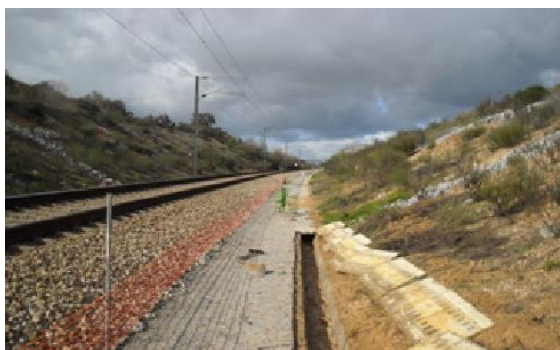
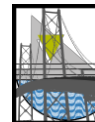


Figura 3.11 – Limpeza de valetas

Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.24.

Quadro 3:24 – Limpeza de valetas.

Equipa	1 – Encarregado, 1 Chefe de equipa, 4 Operários
Equipamento	Roçadoras, carro de mão, ancinhos, enchadas, Vassouras e baldes
Rendimento	30 ml / Hora
Medidas de segurança	1,2,7



### **3.6.3 Trabalhos de manutenção de Via – MPC.**

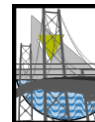
#### **3.6.3.1 Montagem de uma Junta Isolante Colada (JIC's).**

Dependendo da situação este trabalho pode ser executado de duas maneiras.

- A junta é efectuada no estaleiro e posteriormente instalada no local
- Executada no local

O procedimento utilizado para a execução da JIC no local é o seguinte:

- Corte de carril;
- Furação de carril para a barreta;
- Qualquer imperfeição à volta do perfil do carril deve ser removida;
- Alinhamento dos extremos dos carris;
- Colocação do topo isolante;
- Preparação da cola com mistura dos componentes que constam do Kit;
- As superfícies das barretas, após passagem com rebarbadora afim de ficarem mais ásperas para melhorar a aderência da cola, devem ser barradas com cola, usando uma espátula.
- Depois dos casquilhos isolantes, são aplicadas as barretas.
- Os parafusos e as porcas das barretas devem ser lubrificados, antes de inseridos. Subsequentemente, a cola ainda agarrada ao parafuso deve ser removida.
- A aplicação da cola nas barretas, o posicionamento das mesmas, e o primeiro aperto devem ser feitos dentro do tempo estipulado para o processamento da cola.



- O primeiro aperto deve ser efectuado apertando primeiro os parafusos interiores e só depois os exteriores, para que as porcas fiquem apertadas até tocarem na anilha metálica.
- Em seguida, as porcas devem apertadas para 1000 Nm. A cola que escorre durante o aperto dos parafusos deve ser removida.
- Simultaneamente ao aperto, deverão os parafusos correspondentes levar uma pancada com o martelo.

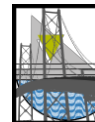
Junto em anexo (ver anexo E) o modelo de registo da execução de uma JIC.

No caso da JIC ser executada no estaleiro o processo de execução é o mesmo, so que é executado em troços de carril com pelo menos 6 metros para cada lado da JIC. Posteriormente é trasportado para obra e executado duas soldadoras para a aplicação desse novo troço.

Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.25.

Quadro 3:25 – Execução de JIC`s .

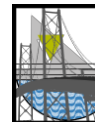
Equipa	1 – Encarregado, 1 Chefe de equipa, 4 Operários
Equipamento	Chave dinamométrica; Rebarbadora; Espátula; Máquina de impacto; Escova de aço; Megaohmímetro; Limatão.
Rendimento	2 horas / por JIC`s
Medidas de segurança	8,10



### 3.6.3.2 Execução de Soldaduras Aluminotérmicas.

O procedimento utilizado para a execução de soldaduras aluminotérmicas é o seguinte:

- Antes de se efectuar a soldadura deve-se preparar convenientemente a junta, tirando as barretas e os Cês, bem como as fixações das travessas mais próximas.
- Retirar as patilhas das travessas.
- Inicia-se o processo de soldadura verificando-se a folga entre as extremidades dos carris para a soldadura, e se necessário dever-se-á proceder ao corte do carril.
- De seguida faz-se o alinhamento dos carris com o auxílio de réguas e cavaletes.
- Proceder-se-á então à montagem do molde vedando-se este com a pasta refractária.
- Inicia-se a execução da soldadura com pré aquecimento rápido do molde por intermédio de maçarico de ar-propano.
- Coloca-se então o “pote” sobre o molde e enche-se este com o material de soldadura.
- Acende-se o rastilho e dá-se então o corrimento do aço líquido para dentro do molde, e após alguns segundos de escorrer o aço (15 a 30 segundos), retira-se a prensa que envolve o molde.
- Espera-se então até que arrefeça o aço para que se possa retirar os moldes de forma a se realizar o corte das rebarbas e posterior esmerilagem da cabeça do carril.
- No final de cada soldadura é efectuado um registo ( ver anexo F )



Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 4.26.

### 3.6.3.3 Regularização de tensões em barra longa soldada.

Esta actividade de regularização de tensões da barra vem na sequência dum trabalho realizado em obra que foi efectuar a substituição de um troço de carril de seis metros.

Esta actividade é realizada antes de se efectuar o fecho do carril, ou seja a segunda soldadura.

O procedimento utilizado para a execução regulação de barra é o seguinte:

- Efectuar a limpeza das fixações.
- Em seguida define-se o ponto fixo (50 m antes da soldadura) a partir do qual deverá proceder-se ao desapertar das fixações a partir da extremidade da barra, com recurso a trefonadoras, retiram-se as palmilhas nas travessas.
- Dever-se-á então medir a temperatura do carril e caso esta seja igual à temperatura média de referência (30°C), poder-se-á executar a soldadura de regularização da barra após prévio aperto do carril da extremidade para o meio do troço.
- Caso a temperatura do carril seja inferior a esta dever-se-á calcular as extensões para cada estação marcada a partir da expressão:

$$\Delta l = \vartheta \times L \times \Delta t,$$

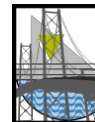
Em que:

**$\Delta l$**  – Alongamento em cada estação (mm)

**$\vartheta$**  – Coeficiente de dilatação térmica linear do ferro  
(10.5x10<sup>-3</sup> mm/m.°C)

**L** – Comprimento entre cada estação e ponto fixo (m)

**$\Delta t$**  – Variação de temperatura (°C)



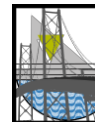
- Depois de aplicarmos o esforço de tracção ao carril, de verificarmos que as marcas foram todas levadas às referências respectivas e de que o ponto fixo não sofreu qualquer alteração da sua posição, inicia-se então o reaperto.
- O reaperto das fixações terá que ser efectuado com recurso a trefonadoras, devendo ser garantido o valor de aperto definido para o tipo de fixações existentes da via.
- Depois dos lados estarem reapertados, dá-se início à soldadura de regularização mantendo o tensor até a soldadura arrefecer.

O trabalho executado em obra só foi necessário a regulação da barra em 50 m para cada lado do local da soldadura. No anexo G esta o registo da regulação efectuada.

Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.26.

Quadro 3:26 – Execução de soldadura Aluminotérmica + Regularização de Barras

Equipa	1 - Encarregado, 1 Soldador, 4 - Operários
Equipamento	Máquina traçadora de carril; Trefonadoras; Maçarico de ar – propano; Esmeriladora; Alavancas; Forquilhas; Grade de balastro; Máquina de impacto; Régua; Esquadro; Lorry / Carro de transporte; Cavaletes; Crissô; Prensa universal; Suporte queimador; Jogo de placas; Pote escória; Varinha de destape automático; Cunhas; Termómetro;.
Rendimento	4 Horas - Execução de 2 soldaduras + regulação de barras ( 50m + 50 m )
Medidas de segurança	8,10



### 3.6.4 Trabalhos de manutenção de Via / Geotecnia – MC

#### 3.6.4.1 Reposição do nivelamento com recurso a meios mecanicos ligeiros.

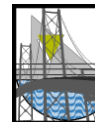
Este trabalho consiste em repor o nivelamento e deixar a via nas condições geométricas necessárias à prática de velocidades estudadas para o troço.

Este trabalho é executado através de equipamento de ataque ligeiro (atacadores de balastro tipo Cobra e Wacker).

Para realizar esta actividade são necessários os meios descritos no quadro 3.27.

Quadro 3:27 – Reposição de Nivelamentos

Equipa	1 - Encarregado, 1 Soldador, 4 - Operários
Equipamento	Grupo de ataque ligeiro;Visores de levante medido; Régua de bitola de via;Macacos de ripagem;Macacos de via; Buzina de ar comprimido.
Rendimento	5 MI / hora
Medidas de segurança	8,10



#### 4. CONCLUSÕES

Este trabalho teve como base de suporte um estágio realizado numa empresa que exerce actividade na área da manutenção ferroviária.

Durante os seis meses em que decorreu o estágio foi possível ao autor acompanhar os trabalhos das diversas especialidades de manutenção ferroviária abrangidos num contrato de prestação de serviços para a Unidade Operacional do Sul, celebrado entre a empresa onde decorreu o estágio (Neopul, S. A, enquanto prestadora de serviços) e a REFER, E.P.E. (Dono de Obra),

Ao longo do presente trabalho foi efectuada uma descrição das diversas especialidades de manutenção ferroviária e dos diversos tipos de trabalhos a estes associados, as quais o autor teve oportunidade de acompanhar.

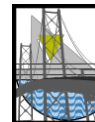
O principal objectivo a que se propunha com a realização do presente trabalho era aprofundar conhecimentos sobre o modo de funcionamento de um centro de manutenção ferroviária, abrangendo quer a sua estrutura quer as actividades associadas, podendo desta forma adquirir também novos conhecimentos nesta área.

O acompanhamento das actividades de manutenção ferroviária na UOS foi fundamental na execução deste trabalho, tendo, acima de tudo, proporcionado a obtenção de experiência em contexto real de trabalho, fundamental para o sucesso deste estágio.

O balanço deste estágio é positivo, sendo que, para além dos objectivos inicialmente propostos, foi também possível ao autor adquirir uma vasta experiência na vertente técnica do ramo ferroviário, especialmente no âmbito das actividades associadas às diversas especialidades de manutenção.

Do estágio realizado e, essencialmente, da observação “no terreno” da actividade de manutenção ferroviária pode-se concluir que as exigências em todas as áreas abrangidas são bastante elevadas.

No entanto, no entender do autor, existem alguns aspectos que podem ser melhorados, nomeadamente no que respeita aos ciclos de manutenção previstos (no contrato de manutenção MPS) para as diversas especialidades.



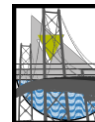
A experiência adquirida durante o decorrer do contrato, quer pela prestadora dos serviços de manutenção, quer pelo Dono de Obra, deveria ser analisada, conjuntamente, ao longo do tempo de duração do contrato e, em consequência, serem reajustadas e, progressivamente, objecto de adaptação, os ciclos de manutenção para que tais ciclos reflectam as necessidades efectivas e actuais de cada troço. Desta forma, no entender do aluno, reduzir-se-iam custos para o Dono de Obra e, simultaneamente, o serviço prestado pelo prestador de serviços seria otimizado.

Esta análise conjunta deveria ser efectuada anualmente.

Não menos importante do que a questão anteriormente referida, concluiu-se ainda que existe uma situação que pode ser melhorada que corresponde à extensa burocracia associada à manutenção ferroviária.

A elevada exigência da obra implica a execução de inúmeros registos, os quais poderiam ser informatizados, sendo utilizados, por essa via, nas próprias frentes de trabalho. Tal informatização reduziria significativamente a elaboração de registos em papel, com a consequentemente redução do tempo despendido com essas actividades, assim como traria melhorias em todo o sistema, pois facilitaria a passagem de informação, a qual ficaria disponível a todos os intervenientes das diversas áreas de actuação em simultâneo.

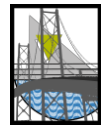
Esta combinação do percurso académico-profissional desenvolvido, associado ao interesse por uma mobilidade sustentável e amiga do ambiente, fez ainda estimular no autor o crescente gosto pela rede ferroviária no domínio da manutenção e conservação.



---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Consórcio (Somague, Neopul, E.I.P) - Caderno de Encargos, Condições Técnicas;
- Consórcio (Somague, Neopul, E.I.P) - Plano Gestão da Qualidade, Segurança, Ambiente;
- Cruz, António Sequeira - Documentos de apoio dá Cadeira de Caminhos de Ferro do ISEL;
- FERNAVE - Manual de Via;
- Gonçalves, Nuno – Diversa documentação de apoio para elaboração do relatório;
- NP EN ISO 9001:2000 – “Sistemas de Gestão da Qualidade”;
- REFER - “Manual técnico de manutenção de Catenária”- (MT.CAT).
- REFER - IET 77 (Normas e Procedimentos de Segurança em Trabalhos de Infra-estruturas);



---

**ANEXO A – EQUIPAMENTOS FERROVIÁRIOS**

## 1. Material Circulante

### Locomotiva



**Marca:** Alco

**Modelo:** RSC 3 – 1502

#### **Ficha Técnica**

- Bitola (mm): 1668
- Tripulação: 1
- Dimensões (mm)
- Comprimento: 16 988
- Largura: 3 025
- Altura: 4 385

#### **Velocidade Máxima (km/h)**

- Autopropulsionada: 120
- Rebocada: 120

## Locomotiva



**Marca:** Alco

**Modelo:** DL 300 A 1604

### Ficha Técnica

- Peso (kg) : 110
- Bitola (mm): 1668
- Tripulação: 1

### Dimensões (mm)

- Comprimento: 17 872
- Largura: 3 000
- Altura: 3 900

### Velocidade Máxima (km/h)

- Autopropulsionada: 120
- Rebocada: 120

## Vagões Balastreiros – Composição indeformável de 2



**Marca:** Dietrich

**Modelo:** ST3

### **Ficha Técnica**

- Bitola (mm): 1668

### **Volume**

- Volume Útil do Conjunto (m<sup>3</sup>):  $15,5 \times 2 = 31$

### **Dimensões (mm)**

- Comprimento: 14 830
- Largura: 3 300
- Altura: 2 230

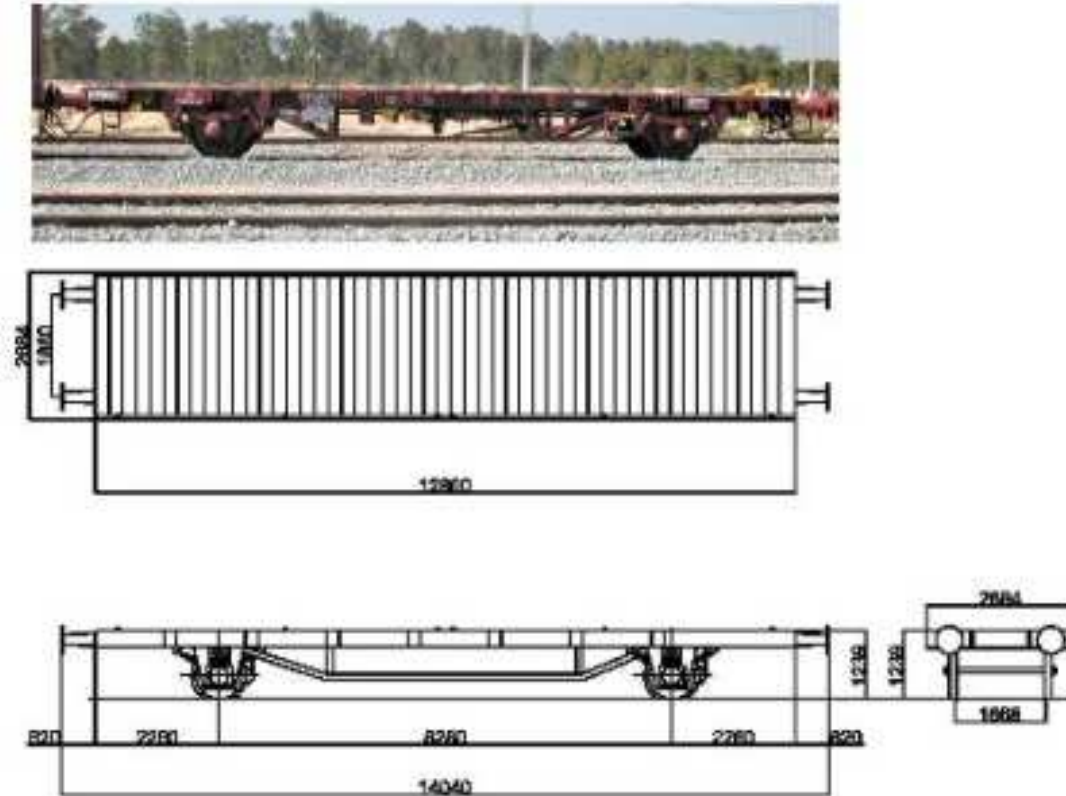
### **Velocidade Máxima (km/h)**

- Rebocada: 100

### **Capacidade**

- Capacidade de Carga do Conjunto (ton): 46

## Vagão Plataforma Us de 14 m



**Modelo:** tipo Us de 2 eixos

### Ficha Técnica

- Peso (kg) : 11.600
- Bitola (mm): 1.435 e 1.668

### Área

- Área Útil (m<sup>2</sup>): 30

### Dimensões (mm)

- Comprimento: 14.040
- Largura: 2.684
- Altura: 1.239

### Velocidade Máxima (km/h)

- Rebocada: 100

### Capacidade

- Capacidade de Carga (ton): 27,3

## Vagão tipo R / Reboque de Dresine



**Marca:** Socofer Tours

**Modelo:** SCF 418

### Ficha Técnica

- Peso (kg) : 2.600
- Bitola (mm): 1.668
- Carga máx.: 10.000 kg / Peso máx. por eixo: 6.500 kg / Distância entre eixos: 2.500 mm

### Dimensões (mm)

- Comprimento: 4.480
- Largura: 2.480
- Altura: 996

### Velocidade Máxima (km/h)

- Rebocada: 60 km/h

### Área

- Área Útil (m<sup>2</sup>): 8,4

### Observações

- Apoio aos trabalhos de via e catenária.

## 2. Equipamento de Via

## Atacadeira Pesada de Plena Via



**Marca:** Plasser & Theurer

**Modelo:** 09-3X

### **Ficha Técnica:**

- Peso (kg) : 96.100 / 99.000
- Peso (kg) : 96.100 / 99.000
- Bitola (mm): 1.435 e 1.668
- Tripulação: 4
- Rendimento Médio (m/h): 2.200

### **Dimensões (mm)**

- Comprimento: 29.900 / 29.990
- Largura: 3.040 / 2.900
- Altura: 4.130 / 4.030

### **Velocidade Máxima (km/h)**

- Autopropulsionada: 100
- Rebocada: 100

### **Capacidade**

- Ataque: 48 pioches, frequência 35 Hz
- Levante (mm): 150
- Ripagem (mm): 150

## Reguladora de Balastro



**Marca:** Plasser Española

**Modelo:** USP2005L

### **Ficha Técnica**

- Peso (kg) : 42.140
- Bitola (mm): 1.435 e 1.668
- Tripulação: 2
- Rendimento Médio (m/h): 2.000

### **Dimensões (mm)**

- Comprimento: 17.470
- Largura: 3.192
- Altura: 4.280

### **Velocidade Máxima (km/h)**

- Autopropulsionada: 100
- Rebocada: 100

## Estabilizadora Dinâmica de via



**Marca:** Plasser & Theurer

**Modelo:** DGS62N

### **Ficha Técnica**

- Peso (kg) : 59.500
- Bitola (mm): 1.435 e 1.668
- Tripulação: 1

### **Dimensões (mm)**

- Comprimento: 17.250
- Largura: 3.220
- Altura: 4.100

### **Velocidade Máxima (km/h)**

- Autopropulsionada: 100
- Rebocada: 100

## Reguladora de Balastro + Vagão Balastreiro



**Marca:** Matisa

**Modelo:** R7D + WB1

### **Ficha Técnica**

- Peso (kg) : 25.000
- Bitola (mm): 1.668
- Tripulação: 2
- Rendimento Médio (m/h): 500
- Capacidade do Balastreiro: 10 m<sup>3</sup> de balastro ou 8 ton

### **Dimensões (mm)**

- Comprimento: 16.600
- Largura: 2.856
- Altura: 3.230

### **Velocidade Máxima (km/h)**

- Autopropulsionada: 80
- Rebocada: 80

## Desguarnecedora de Balastro



**Marca:** Matisa

**Modelo:** 12CB8

### Ficha Técnica

- Peso (kg) : 64.000
- Bitola (mm): 1.668
- Tripulação: 4
- Outras Características: Velocid. linear: 1,6-3,1m/s; Largura máx.: 4.170 mm; Largura mín.: 3.960 mm; Capacidade crivagem: 600 m<sup>3</sup>/h
- Rendimento Médio (m/h): 175

### Dimensões (mm)

- Comprimento: 17.540
- Largura: 2.940
- Altura: 4.450

### Velocidade Máxima (km/h)

- Autopropulsionada: 50
- Rebocada: 80

## Comboio de terras



**Marca:** Werks Poor NN/CAF

**Modelo:** TT1

### Ficha Técnica

- Peso (kg) : 22.600
- Bitola (mm): 1.668
- Equipamento Adicional: Tapetes transportadores eléctricos TD800; Gerador de 60 kVA.

### Dimensões (mm)

- Comprimento: 11.800
- Largura: 3.200
- Altura: 3.500

### Velocidade Máxima (km/h)

- Rebocada: 100

### Observações

- Conjunto de 6 vagões US-Terras
- Volume útil: 23 m<sup>3</sup>
- Carga máxima: 49,4 t

## Escavadora Rail-Route



**Marca:** Vaiacar

**Modelo:** V 804 FS

### Ficha Técnica

- Peso (kg) : 29.200
- Bitola (mm): 1.435 e 1.668
- Tripulação: 1
- Outras Características: Balde de escavação, regulador de balastro, pinça e balde de maxilas.

### Dimensões (mm)

- Comprimento: 6.500
- Largura: 2.500
- Altura: 3.200
- 

### Velocidade Máxima (km/h)

- Autopropulsionada: 30

### Capacidade

- Elevação (kg): 10.800
- Alcance (mm): 7.220

### 3. Equipamento ligeiro de via

#### Atacador de Balastro



**Marca:** Atlas Copco

**Modelo:** Cobra TT

#### **Ficha Técnica**

- Peso (kg) : 24
- Tripulação: 1
- N° de Pancadas (min-1): 1.620

#### **Dimensões (mm)**

- Comprimento: 320
- Largura: 611
- Altura: 927

## Grupo de Ataque leveiro para escavadoras



**Marca:** GEISMAR

**Modelo:** MB8AC

### **Ficha Técnica**

- Peso (kg) : 2.600
- Bitola (mm): 1.000, 1.067, 1.435, 1.600 e 1.668
- Rendimento médio: 240 travessas/h

### **Dimensões (mm)**

- Comprimento: 2.000
- Largura: 2.500
- Altura: 1.800

### **Capacidade**

- Ataque: 8 (4+4) pioches

## Tirefonadora



**Marca:** Geismar

**Modelo:** TPH 155

### Ficha Técnica

- Peso (kg) : 128
- Tripulação: 1
- Binário aperto 100 - 500 N.m
- Tirefonadora de aperto assistido hidraulicamente, com indicador do valor de aperto e com sistema de iluminação

### Dimensões (mm)

- Comprimento: 1.900
- Largura: 600
- Altura: 900

## Posicionador de Caril



**Marca:** Fasseta

**Modelo:** CPR 432

### Ficha Técnica

- Bitola (mm): 1668 / 1435
- Tripulação: 1
- Capacidade de Elevação (ton): 11

### Dimensões (mm)

- Comprimento: 1 100
- Largura: 2 450
- Altura: 1 600

## Brossa para escavadoras



**Marca:** ACE

**Modelo:** R7

### **Ficha Técnica**

- Peso (kg) : 2.800
- Bitola (mm): 1.668, 1.600 e 1.435 (Luas)
- Rendimento Médio (m/h): 500

### **Dimensões (mm)**

- Comprimento: 2.850
- Largura: 2.800
- Altura: 2.500

## Reguladora Ligeira para escavadoras



**Marca:** ACE

**Modelo:** R7

### **Ficha Técnica**

- Peso (kg) : 2.100
- Bitola (mm): 1.668, 1.600 e 1.435 (Luas)
- Rendimento Médio (m/h): 500

### **Dimensões (mm)**

- Comprimento: 1.900
- Largura: 2.700
- Altura: 1.870

## Espalhadora de Balastro



### Marca: Multinfra / ACE

- Modelo: 2,1 m3

### Ficha Técnica

- Peso (kg) : 1.220
- Capacidade carga: 2,1 m3

### Dimensões (mm)

- Comprimento: 3.000
- Largura: 1.600
- Altura: 1.200

## Balde Tripartido e Saca Travessas



**Marca: Actinaval / ACE**

### **Ficha Técnica**

- Peso (kg) : 1.340
- Bitola (mm): 1.000

### **Dimensões (mm)**

- Comprimento: 1.191
- Largura: 2.550
- Altura: 1.426

## Equipamento de Substituição de Travessas



**Marca:** Rosenqvist

**Modelo:** SB60

### Ficha Técnica

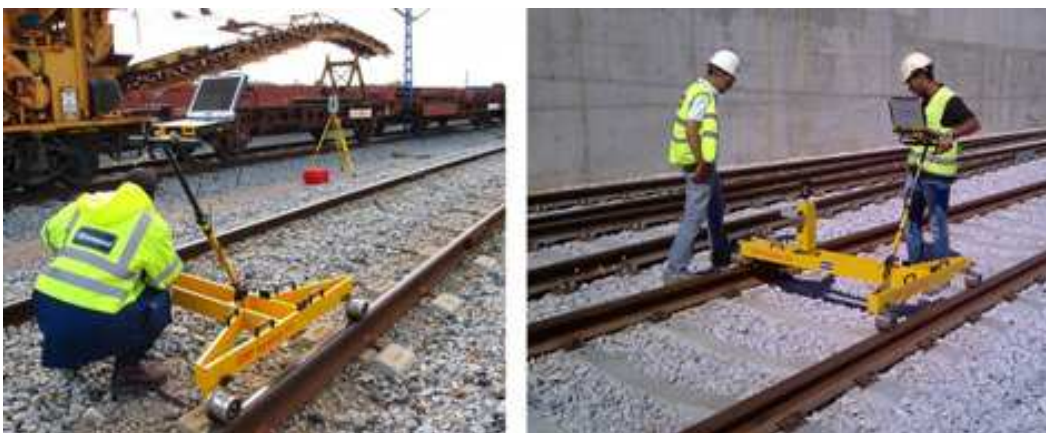
- Peso (kg) : 1.310
- Bitola (mm): 1.000

### Dimensões (mm)

- Comprimento: 2.450
- Largura: 2.500
- Altura: 1.350

#### 4. Equipamento de Medição

### Equipamento de Medição da Geometria da Via



**Marca:** Leica / Amberg

#### Ficha Técnica

- Peso (kg) : 30 (carro) / 6 (estação total)
- Bitola (mm): 1.000 / 1.435 / 1.600 / 1.668
- Tripulação: 2
- Leitura contínua (faz uma leitura a cada 0,1 s).

#### Observações

Este equipamento destina-se à medição e registo da geometria da via, é composto por:

- “Carro de medição” Leica/Amberg GRP3000

Movimenta-se sobre os carris e executa a leitura dos seguintes parâmetros:

- Bitola (exactidão = +/- 0,3 mm)
- Alinhamento (exactidão = +/- 2 mm)
- Nivelamento (exactidão = +/- 2 mm)
- Escala (exactidão = +/- 0,5 mm)
- Estação total Leica TCPR1201+ R400

Com o auxílio de um prisma instalado no “carro de medição”, dá indicação das coordenadas dos pontos em que se faz a leitura dos parâmetros de via.

## 5. Equipamento de Catenária

### Dresine de Catenária



**Marca:** Plasser Española

**Modelo:** DIC 40

#### Ficha Técnica

- Peso (kg) : 24.000 / 33.100
- Bitola (mm): 1.668 e 1.435
- Tripulação: 1
- Equipada com grua, barquinha, plataforma elevatória, posicionador e pantógrafo.

#### Dimensões (mm)

- Comprimento: 13.300 / 13.220
- Largura: 3.185 / 3.137
- Altura: 3.837 / 4.142

#### Velocidade Máxima (km/h)

- Autopropulsionada: 90
- Rebocada: 90

#### Observações:

#### Equipamento adicional:

- Sistema vídeo para inspeção da catenária.
- Gerador 15kVA / 10kVA.
- Catalizador de gases de escape para trabalho em túneis

## Equipamento de Desbobinagem e recolha de Cabo



**Marca:** OMAC

**Modelo:** F 120.AF.60.22.F

### Ficha Técnica

- Peso (kg) : 12.000
- Bitola (mm): 1.435 / 1.600 / 1.668
- Tripulação: 2

**Outras Características:** Está preparado para trabalhar com grua, mas pode não estar montada.

### Dimensões (mm)

- Comprimento: 10.565
- Largura: 2.500
- Altura: 2.900

### Observações

#### Lançamento de Cabo:

- Força Máxima = 30 kN
- Força Contínua = 28 kN
- Velocidade Máx. = 5 km/h

#### Recolha de Cabo:

- Força Máxima = 30 kN
- Força Contínua = 28 kN
- Velocidade Máx. = 1 km/h
- Velocidade em Vazio = 3 km/h

## Camião Rodo – Ferroviário de Catenaria



**Marca:** MERCEDES

**Modelo:** UNIMOG U400L

### Ficha Técnica

- Peso (kg) : 11.990
- Bitola (mm): 1.435, 1.600 e 1.668
- Tripulação: 3

**Outras Características:** Equipado com grua e plataforma elevatória.

### Dimensões (mm)

- Comprimento: 5.900
- Largura: 2.450
- Altura: 3.600

Velocidade Máxima (km/h)

- Autopropulsionada: 25
- Rebocada: 0

### Observações

- Dispõe de sistema de frenagem e de gancho/barra de tracção para reboque de vagões.

## Ferrocamião com Plataforma e Grua



**Marca:** IVECO

**Modelo:** Eurocargo Tector ML180E28 K9v

### Ficha Técnica

- Peso (kg) : 18.000
- Bitola (mm): 1.435 e 1.668
- Tripulação: 3

### Dimensões (mm)

- Comprimento: 7.630
- Largura: 2.500
- Altura: 3.700

### Velocidade Máxima (km/h)

- Autopropulsionada: 30
- Rebocada: 30

### Observações

- Equipado com plataforma, grua e barquinha.

## Veículo para Manutenção da Catenária



**Marca:** Geismar

**Modelo:** VCP-PFN

### Ficha Técnica

- Peso (kg) : 4.520
- Bitola (mm): 1.000, 1.067, 1.435, 1.600 e 1.668
- Tripulação: 3
- Outras Características: Equipado com plataforma, barquinha e compensação automática da escala

### Dimensões (mm)

- Comprimento: 3.200
- Largura: 2.690
- Altura: 3.580

### Velocidade Máxima (km/h)

Autopropulsionada: 20 Km/h sobre carris e 2,5 Km/h sobre pneus ou com a plataforma elevada

### Observações

- As operações de entrada e saída na via são controladas por rádio-comando.
- A rotação da barquinha pode ser limitada/bloqueada.
- Tem pantógrafo de medição.

## Auto-betoneira Rail-Route



**Marca:** Carmix

### **Ficha Técnica**

- Peso (kg) : 6.150
- Bitola (mm): 1.435 e 1.668
- Tripulação: 1

### **Dimensões (mm)**

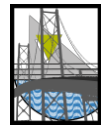
- Comprimento: 6.885
- Largura: 2.460
- Altura: 3.650

### **Velocidade Máxima (km/h)**

- Autopropulsionada: 20

### **Observações**

- A autobetoneira tem uma capacidade de 3,5 m<sup>3</sup>.
- Possui uma pá carregadora com 500 l de capacidade.

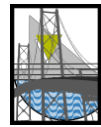


---

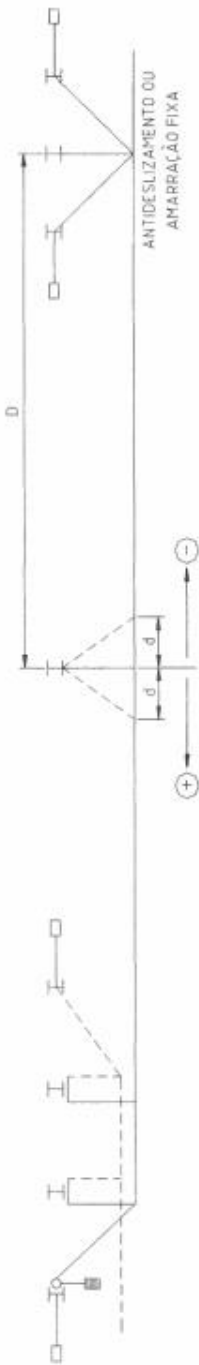
**ANEXO B – TABELA PARA A REGULAÇÃO DE CONSOLAS**







**ANEXO C – REGISTO DE INSPECÇÕES A PÉ**

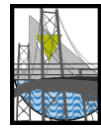


VALORES DE d (cm)

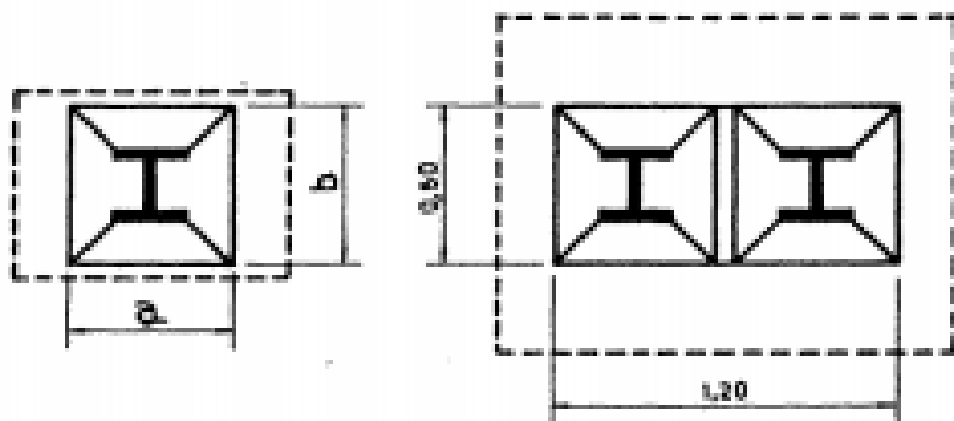
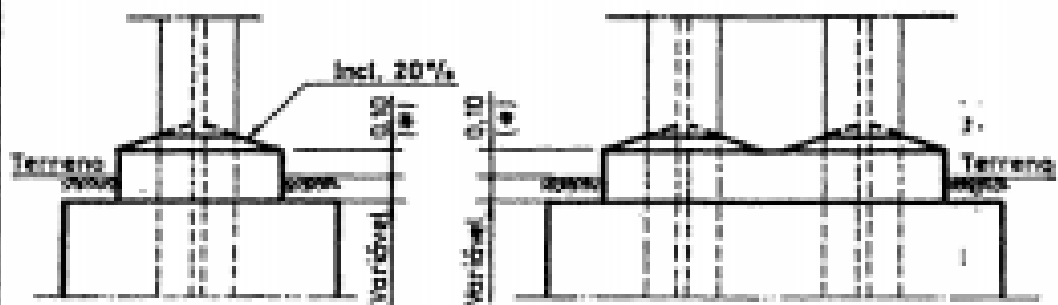
$\theta$ (°C)	-7	-5	0	5	10	15	20	25	20	35	40	45	50	55	60	65
D (m)																
100	-4	-3	-2	-1	0	1	0	1	0	3	3	4	5	6	7	8
150	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	0	4	5	6	8	9	10	11
200	-9	-7	-5	-3	-2	-1	0	2	0	5	7	9	10	12	14	15
250	-11	-9	-6	-4	-2	-1	0	2	0	6	9	11	13	15	17	19
300	-14	-10	-8	-5	-3	-2	0	3	0	8	10	13	15	18	20	23
350	-16	-12	-9	-6	-3	-2	0	3	0	9	12	15	18	21	24	27
400	-18	-14	-10	-7	-4	-3	0	3	0	10	14	17	20	24	27	31
450	-21	-15	-11	-8	-4	-3	0	4	0	11	15	19	23	27	31	34
500	-23	-17	-13	-9	-5	-4	0	4	0	13	17	21	26	30	34	38
550	-25	-19	-14	-10	-6	-5	0	5	0	14	19	23	28	33	37	42
600	-28	-20	-15	-11	-7	-6	0	5	0	15	20	26	31	36	41	46
650	-30	-22	-17	-11	-8	-7	0	6	0	17	22	28	33	39	44	50
700	-32	-24	-18	-12	-9	-8	0	6	0	18	24	30	36	42	48	54
750	-34	-26	-19	-13	-10	-9	0	6	0	19	26	32	38	45	51	57

$$d = 17 \times 10^{-4} \times D \times \theta \quad (\theta > 20^\circ\text{C})$$

REGULAÇÃO DAS CONSOLAS  
LINHA DO SUL



**ANEXO D – DIMENSIONAMENTO DE DADOS PARA MAÇICOS.**

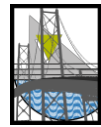


POSTES RE. A/B	a (m)	b (m)
180 e 200	0,40	0,40
220 e 260	0,46	0,46
280 e 300	0,50	0,50
320 e 360	0,50	0,56
380 e 400	0,57	0,60
450	0,57	0,67

NOTA: No caso da cabeça do maciço estar a nível igual ou superior ao do terreno, o dado terá apenas a altura de 0,10m (■)

**DADOS PARA MACIÇOS**

**5.2**



**ANEXO E – REGISTO DE EXECUÇÃO DE JIC`S.**

	Código do Documento: SUD-MS-017	Revisão: 01	Data: 01-09-2021	Página: 1 de 2	
	Nome do Cliente: PETROBRAS - REDE TRANSMISSÃO NACIONAL				
	Serviço: INSTALAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO - ICS - P' ADICIONAL				
	Atividade Executada: CONDIÇÃO COMARIL / PROPAUL / LP				
Título: JUNTAS ISOLANTES COLADAS - JIC'S					

JIC nº: 001

Localização da Junta Isolante:

Linha: Algariz

Estação: \_\_\_\_\_

Pk Início: 272 + 101

Pk Fim: \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

N.º da Junta: \_\_\_\_\_

Via:

A

D

AMV

URICA

Fla:

Dr

Cag

Tipo de Junta Isolante:

MATERIAL IIC 54

MATERIAL IIC 60

Inspeção: Verificação da associação das Juntas Isolantes Coladas

Método de Inspeção (se não existir remeta)

Prescritoramento da fita em campo

5

Verificação das marcações na Junta

5

\* Inspeção com E - Coeficiente = 100 - Flta Coeficiente

Marcas efetuadas na Junta:

01 - 001 - NP - 01  
(n.º) (lote) (empresário) (excetivado)

Observações:

Elaborado por: [Assinatura]

Data: 31/08/2021

Coordenador do Canteiro: [Assinatura]

Data: 31/08/2021

	Unidade Executora:	Projeto:	Data:	Folha:
	0002.000.000	04	01-11-2011	1 de 1
	Nome do Cliente:	PETEX S/A - EXC. FERRAMENTA NACIONAL		
	Endereço:	RUAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO - LDB - 1ª ANDARA		
Unidade Executora:	CONSORCIO SOMMEL / SODPL / EP			
<b>JUNTAS ISOLANTES COLADAS - JC'S</b>				

Transmissão de RH - elementos constituintes

Isolamento das juntas

Assentamento da Junta: largura de 2 mm com 14-1 mm

Absorvedor de umidade das juntas

Instalação da Junta

- Tempo para Execução da Junta

Temperatura do ar (t)	Tempo Teórico de Processamento	Tempo Real de Execução
5 °C	1 + 65 minutos	
10 °C	1 + 32 minutos	x
20 °C	1 + 16 minutos	
30 °C	1 + 12 minutos	
40 °C	1 + 8 minutos	

- Critérios de Apoio das peças:

- 1º Apoio das peças (1000 N, t)

	C	NC	E	NC
1º Apoio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2º Apoio	<input type="checkbox"/>
	C	NC	C	NC
3º Apoio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4º Apoio	<input type="checkbox"/>

- 2º Apoio das peças após endurecimento da cola (1000 N, t)

Temperatura do ar (t)	Tempo Teórico de Endurecimento entre 1º e 2º Apoio	Tempo Real de Execução
10 °C	1 + 75 minutos	x
20 °C	1 + 37 minutos	
30 °C	1 + 23 minutos	
40 °C	1 + 21 minutos	
50 °C	1 + 15 minutos	
60 °C	1 + 12 minutos	

	C	NC	C	NC
1º Apoio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2º Apoio	<input type="checkbox"/>
	C	NC	C	NC
3º Apoio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4º Apoio	<input type="checkbox"/>

Verificação Básica de Resistência Óscila (2000 N)

Equipamento de Medição e Montagem (1000N) utilizados:

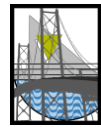
Verificador de Folgas nº 66115

Alças para nº 66231


Termostato nº 66150

Chave Dinamométrica nº 66200

Faixa Multímetro nº 66263



**ANEXO F – REGISTO DE EXECUÇÃO DE SOLDADURAS.**

 3 (2) 1100M/1/10	Nome do cliente	Atividade	Data	Folha
	1000 000 000	10	12 07 2012	1 de 2
	Nome da obra: IIEFFR SFE - IPEDE / FERRÁVIA NACIONAL			
	Objeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANUFATURA - R25 - L01E 4			
Entidade Executora: CONSÓRCIO NEOPUL / EP / PROMORAL				
Título: <b>SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA</b>				

SAL nº: 008.1

Centro de Custo: 1205


Inspecção: Verificação da geometria da soldadura

NORMA:

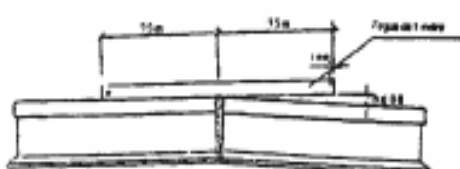
Critério tolerância:

Assinalar com uma cruz a situação verificada

VELOCIDADE < 200 Km/h

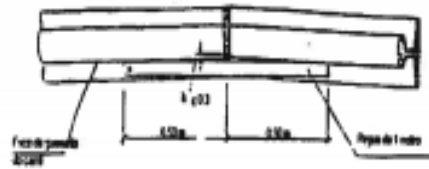


PLANTA

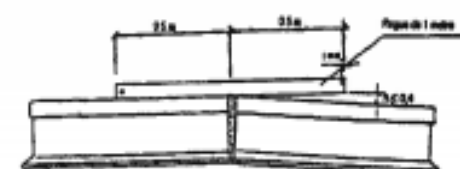


ALÇADO

VELOCIDADE ≥ 200 Km/h



PLANTA



ALÇADO

	Valor medido	Conforme	Não Conforme
Alçado	<u>0,2</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Planta	<u>0,2</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RESERVAÇÕES:

Elaborado por: Abajiga  
 Coord./Adjunto do Coord.: Cebalero

Data: 17/10/2012  
 Data: 17.10.12

	Código do Documento: SIGO MR 030	Revisão: 10	Data: 02-07-2012	Folha: 1 de 2
	Nome de Obra: REFER EPE - REDE FERROVIÁRIA NACIONAL			
	Obra: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO - ROS - LOTE 4			
	Entidade Executante: CONSÓRCIO NEOPUL / S.I.P. / PROMORAL			
<b>SOLDADU ALUMINOTÉRMICA</b>				

**LOCALIZAÇÃO DA SOLDADURA**

Linha: Algarve

Troço: Troço 1

Via: Única   
 VA   
 VD   
 Outra   
 Fila: Dir   
 Esq

Pk: 307+624

N.º Soldadura \_\_\_\_\_

AMV nº \_\_\_\_\_

**TIPO**

Regularização de BLS

Ordinária

AMV

**KIT**

Fabricante: Delachaux

KLK

Outro

Classe de Resistência (N/mm<sup>2</sup>):

700

900

1100

Perfil a Soldar:

UIC 54

UIC 60

Outro

Pré-aquecimento:

Normal

Curto

**TEMPERATURA:**

De referência: 30° C

Do carril: 16 °C

ABERTURA (folga): 25 mm

**MARCAS EFECTUADAS NO CARRIL:**

10 - 12 - NP - 08  
 (mês) (ano) (empresa) (soldador)

Nota: ANEXAR ETIQUETA

SUMINISTRO:	KLK	PERFIL:	UIC54
GARGA:	900	JUNTA:	JN
SOLDEO:	PC	CADUCIDAD:	07 14
CALA:	25 ± 2	LOTE:	103 1

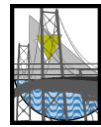
**K 900 PC25 UIC54 XXX X JN 07 14 103 1**

Equipamentos de Medição e Monitorização (EMM's) Utilizados:

Termómetro nº 66233

Régua Lisa nº 66277

Verificador de Folgas nº 66115



**ANEXO G – REGISTO DE REGULARIZAÇÃO DE TENSÕES EM B.L.S**

	Código do Documento <b>EGG-08.004</b>	Serviço <b>SI</b>	Data <b>01.11.2011</b>	Folha <b>1 de 1</b>
	Tipo de Tiro <b>REFER EPE - REDE FERROVIÁRIA NACIONAL</b>			
	Tiro <b>PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO - UOS - P. ADICIONAL</b>			
	Unidade Executora <b>CONSORCIO SOMAGUE / REOPAL / EP</b>			
Título <b>REGULARIZAÇÃO DE BARRAS</b>				

RBA nº: 008

Centro de Custo nº: 1210220

LINHA: do Sul

ESTAÇÃO: \_\_\_\_\_

Inspeção: Verificação da correcta realização da regularização de barras

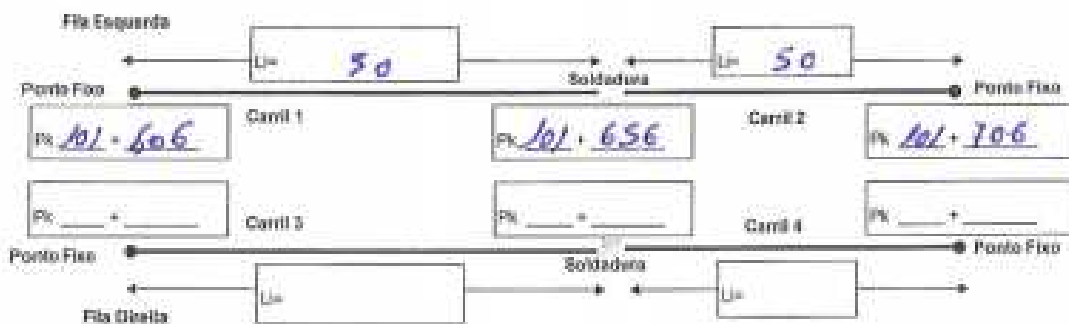
NORMA:

Critério tolerância: Anexo V - NT 40

Método de Inspeção (se não existir norma)

Limpeza das Fixações	C
Marcação dos Pontos Fixos	C
Colocação de roletes ( 10 em 10 trav, em recta e 4 em 4 trav, em curva)	C
Marcação das estações (de 60 em 60 metros)	C
Marcação dos alojamentos nas Estações	C
Verificar distribuição proporcional em cada Estação	C
Aperto das Fixações conforme o seu Momento de Aperto (definido para cada Fixação)	C
Preencher figura abaixo	C

(C) Responder com C - Conforme e ND - Não Conforme



Temperatura de referência  $T_r = 30^\circ\text{C}$   $\Delta T = T_r - T_c$

Temperatura do carril  $T_c$ : 5  $\Delta L = \alpha L \Delta T$

$\alpha = 0,0001057^\circ\text{C}^{-1}$

Carril 1 e 2 5 °C Carril 3 e 4 \_\_\_\_\_ °C

Alojamentos:

$\Delta L$  Carril 1 13 (mm)  $\Delta L$  Carril 2 13 (mm)

$\Delta L$  Carril 3 \_\_\_\_\_ (mm)  $\Delta L$  Carril 4 \_\_\_\_\_ (mm)

Abertura para soldadura Carril 1 + 2:  $25 + 13 + 13 = 51$  mm

Abertura para soldadura Carril 3 + 4:  $25 + \_\_\_ + \_\_\_ = \_\_\_$  mm

Equipamentos de Medição e Monitorização (EMM's) Utilizados:

Termómetro nº 66233

Nº Padrão nº 66115

Operação:

Elaborado por: [Signature]

Data: 02/11/2011

Coord. Técnico do Centro: [Signature]

Data: 02/11/2011