Resumo

Verificando-se nos últimos anos um aumento gradual das exigências referentes ao serviço ferroviário, as condições de tráfego das composições têm também aumentado, a fim de preencher os requisitos exigidos. A velocidade, a tonelagem ou a frequência das composições são características que condicionam a periodicidade e o modo como é efectuada a manutenção das infraestruturas ferroviárias.

Actualmente, após anos de grande investimento na construção de infraestruturas ferroviárias, novas problemáticas emergem, nomeadamente na gestão e conservação destas mesmas infraestruturas. Como resposta a estas problemáticas, têm sido equacionadas e colocadas em prática diferentes estratégias de manutenção das infraestruturas ferroviárias.

É nesta óptica que se insere este trabalho, tentando, de um modo objectivo, comparar modelos alternativos aos que hoje estão implementados. Procurou-se analisar, sempre de um modo crítico, as diversas possibilidades equacionadas de forma a promover a discussão sobre a sustentabilidade do meio de transporte ferroviário.

Palavras-Chave:

Ferrovia

Manutenção

Internalização

Optimização

Sustentabilidade

Abstract

Over the last years it has been clear the steady growth of the circulation requirements concerning railway transportation and therefore the circulation conditions have been improved as well. Speed, weigh and frequency of trains are the most restrictive characteristics concerning railway infrastructures maintenance.

After years of great investment in railway infrastructures construction, new challenges emerge. The main challenge is the management and maintenance sustainability. As answer to this challenge, new railway infrastructures maintenance strategies have been taken into consideration..

This work aims to compare objectively alternative maintenance strategies, considering different possibilities that may promote the railway transportation system sustainability.

Keywords:

Railway Infrastructures

Maintenance

Internalization

Optimization

Sustainability

Agradecimentos

Existe um rol enorme de pessoas a quem tenho de agradecer, por de uma maneira ou outra, directa ou indirectamente, desempenharem um importante papel na elaboração deste trabalho final de mestrado. Em primeiro lugar tenho de agradecer à pessoa que maior peso teve na decisão de realizar este trabalho; Eng. António Sequeira da Cruz, não só por me ter possibilitado de efectuar este estágio, mas essencialmente por todo o enorme conhecimento, valores e paixão pelo ramo ferroviário, primeiramente enquanto docente da cadeira de Caminhos de Ferro e seguidamente enquanto orientador deste trabalho. Seguidamente, agradeço ao Eng. Vítor Manuel Mendes Morais, orientador de estágio na empresa REFER, a quem devo a grande parte do que aprendi durante estes 4 meses, onde demonstrou grande disponibilidade e paciência para comigo, nas alturas de dúvida decorrentes deste processo de aprendizagem. Por tudo o que aprendi profissionalmente e pessoalmente, serão sempre referências e exemplos que procurarei seguir na minha futura carreira profissional.

Agradeço seguidamente às pessoas que no seio da empresa me acolheram e as quais sempre se disponibilizaram a auxiliar no trabalho, facultar informação, discutir problemáticas ou simplesmente aconselhamento; Eng. Rente, Eng. João Cabral, Eng. Vítor Santos, Eng. Nuno Cravo; à pessoa que me ladeou na maioria dos desafios, com companheirismo, ajuda técnica ou pessoal, aconselhamento e amizade; Eng. João Silva Luís; aos diversos colaboradores da empresa, pelas boas vindas, pela ajuda técnica e de integração no seio da empresa (a qual foi preponderante). De igual forma agradeço a todos aqueles que me ajudaram em todas as actividades de manutenção a que assisti, pelo primeiro contacto com a “obra”, conhecimento prático transmitido, disponibilidade, companheirismo e amizade demonstrada, nomeadamente do Centro de Manutenção de Campolide; Sr. Borlinhas, Sr. Mário Rui, Sr. Luís Teixeira, Sr. Emídio, Sr. Almeida, Sr. Sousa, Sr. João Costa, Sr. Machado, e a todos os restantes que tenho de agradecer que me auxiliaram e que não poderei enumerar sob pena de estender a lista infindavelmente.

Por fim, e não de modo menos importante, tenho de agradecer à família e amigos; à Adélia pela atitude “prá´frentex” e persistência transmitida ao longo da vida, ao Rui pelo excesso de preocupação, valores de carácter e rectidão sempre transmitidos, ao meu “gémeo” André pela prenda de anos que possibilitou tudo isto, à Rosário e Albino,

ao José e Ema pela ternura, amizade, postura, e por todos os valores incalculáveis transmitidos, os quais nunca esquecerei, ao José Eduardo e São pelos conselhos e exemplos de vida, e toda a restante família aos quais muito quero.

Por fim devo agradecer a todos os amigos e colegas por aturarem um feitio nem sempre fácil, que me auxiliaram em todos os trabalhos ao longo de todos os anos de curso, e que se não fossem eles a base fundamental responsável pela execução deste trabalho teria cedido.

A todos um grande Muito Obrigado!

Índice

Resumo I

Abstract II

Agradecimentos III

Índice de Equações e Figuras VIII

Índice de Tabelas IX

Terminologia e Abreviaturas X

1-Introdução 1

1.1-Enquadramento 1

1.2-Motivação 2

1.3-Objectivos Gerais 2

1.4-Estrutura do Trabalho 3

2-Manutenção de Infraestruturas Ferroviárias 5

2.1-Enquadramento Geral 5

2.2-Manutenção segundo o estado ou por diagnóstico 7

2.3-Evolução dos Sistemas de Manutenção na REFER 8

2.4-Processo de Internalização 11

2.5-Processo de Internalização no âmbito da MPS 11

3-Contrato de Manutenção 13

3.1-Sistemas de Manutenção Implantados na AML 13

3.2-Unidades de Manutenção 15

3.3-Estratégia de Manutenção 18

3.4-Análise e evolução do Contrato de Manutenção 20

3.5-Considerações Finais 20

4-Análise das Actividades de MPS de Via/Geotecnia 21

4.1-Procedimentos de Segurança 22

4.2-Manutenção Preventiva Sistemática [MPS] 24

4.2.1-Inspecções à Infraestrutura 24

4.2.2-Trabalhos de Manutenção Periódica 28

4.2.3-Trabalhos de Manutenção Incidental 29
4.3-Descrição de Actividades de Manutenção acompanhadas 29
4.4-Análise das Actividades de Manutenção Periódica Sistemática 37
4.4.1-Lista de Actividades de MPS do 1ºModelo 38
4.4.2-Lista de Actividades de MPS do 2ºModelo 39
4.4.3-Análise das actividades 40
4.5-Considerações Finais 62
5-Planeamento das actividades de MPS 63
5.1-1ºModelo-CMLX 65
5.2-1ºModelo-AML 65
5.3-2ºModelo-CMLX 66
5.4-2ºModelo-AML 67
5.5-Encargos de mão-de-obra associados aos modelos de manutenção 68
5.6-Estudo Comparativa dos Encargos do Modelo de Manutenção 73
5.7-Considerações Finais 75
6-Análise SWOT 77
6.1-Internalização das Actividades de MPS 78
6.1.1-Capacidades da REFER no desempenho da MPS 78
6.1.2-Desafios no desempenho das actividades de MPS 81
6.1.3-Oportunidades na aplicação do processo de Internalização da MPS 84
6.1.4-Ameaças na aplicação do processo de Internalização da MPS 87
6.2-Alteração para o 2º Modelo de MPS 89
6.2.1-Capacidades da Refer no desempenho do 2º Modelo de MPS 89
6.2.2-Desafios no desempenho do 2º Modelo de MPS 90
6.2.3-Mais-valias na aplicação do 2º Modelo de MPS 91
6.2.4-Menos-valias na aplicação do 2º Modelo de MPS 93
7-Conclusões 95
8-Anexos 97
Anexo 1- Mapa das Linhas Ferroviárias Nacionais 98
Anexo 2 – Planeamento das Actividades de MPS do Primeiro Modelo da AML 99
Anexo 3 – Planeamento das Actividades de MPS do Primeiro Modelo do CMLX 99
Anexo 4 – Planeamento das Actividades de MPS do Segundo Modelo da AML 99
Anexo 5 – Planeamento das Actividades de MPS do Segundo Modelo do CMLX 99

Anexo 6 – Descrição dos Contratos de Manutenção 101

Contrato 15/05-CA/CM 101

Contrato 15/05-1º Adicional 105

Contrato 15/05-2º Adicional 107

9-Referências Bibliográficas 109

Índice de Equações e Figuras

Equação 4.1-Equação de comprimento da barra sujeita a variações de temperatura . 32
Equação 5.2-Equação do cálculo do encargo semestral de mão-de-obra 69
Equação 5.3-Equação do cálculo do encargo bianual de mão-de-obra..... 69

Figura 2.1-Ciclo de manutenção 5
Figura 3.2-Limites de influência das UMS e UMC, AML e CMLX 17
Figura 4.3-Fotografia dos trabalhos de ataque mecânico pesado da via..... 31
Figura 4.4-Fotografias da colocação de tensores e da preparação da calda de soldadura 33
Figura 4.5-Actividade de inspecção mensal de AMV´s 43
Figura 4.6-Trabalhos de esmerilação do carril 46
Figura 4.7-Troca dos apertos e parafusos 46
Figura 4.8-Colocação de chapins metálicos para corrigir a folga do contra-carril..... 47
Figura 4.9-Desmonte do sistema de manobra da lança 47
Figura 4.10-Verificação e Manutenção de Lubrificadores de Via Fixos 57
Figura 5.11-Gráfico da evolução dos encargos desde o contrato 15-05 CA/CM 74
Figura 6.12-Quadro representativo da estrutura da Análise SWOT 77
Figura 6.13-Representação piramidal da evolução da carreira operacional, ... 81
Figura 8.14-Mapa das Linhas Ferroviárias Nacionais 98

Índice de Tabelas

Tabela 3.1-Extensão de linha abrangida por cada Unidade Manutenção da AML..... 16
Tabela 3.2-Inspecção à Infraestrutura 42
Tabela 3.3-Inspecção Mensal de AMV´s..... 43
Tabela 4.4-Verificação e Manutenção de AMV´s..... 48
Tabela 4.5-Substituição de barretas isoladas ou par de barretas 50
Tabela 4.6-Substituição de parafusos de junta 50
Tabela 4.7-Verificação de JIC´s, JIN´s em plena via..... 51
Tabela 4.8-Aperto de parafusos de junta 51
Tabela 4.9-Lubrificação de juntas com desmontagem..... 51
Tabela 4.10-Nivelamentos Pontuais ou de Juntas..... 52
Tabela 4.11-Quadramento de travessas 53
Tabela 4.12-Quadramento de travessas em pontes..... 53
Tabela 4.13-Verificação do sistema de fixação das travessas em pontes/pontões 54
Tabela 4.14-Substituição de qualquer elemento de fixação..... 55
Tabela 4.15-Substituição isolada de palmilhas 55
Tabela 4.16-Regularização manual do balastro em plena via 56
Tabela 4.17-Verificação e manutenção de AD´s..... 57
Tabela 4.18-Verificação e manutenção de lubrificadores de via fixos..... 58
Tabela 4.19-Verificação e manutenção de AC´s..... 59
Tabela 4.20-Verificação e manutenção de sinalética 60
Tabela 4.21-Verificação e manutenção de PN´s..... 61
Tabela 5.22-Constituição das equipas necessárias no 1ºModelo-CMLX..... 65
Tabela 5.23-Constituição das equipas necessárias no 1ºModelo-AML 66
Tabela 5.24-Constituição das equipas necessárias no 2ºModelo-CMLX..... 66
Tabela 5.25-Constituição das equipas necessárias no 2ºModelo-AML 67
Tabela 5.26-Valores dos encargos associados aos quadros operacionais tabelados pela REFER..... 68
Tabela 5.27-Composição das equipas operacionais do 1ºModelo AML e respectivos custos horários..... 69
Tabela 5.28-Composição das equipas operacionais do 1ºModelo CMLX e respectivos custos horários..... 70
Tabela 5.29-Composição das equipas operacionais do 2ºModelo AML e respectivos custos horários..... 71
Tabela 5.30-Composição das equipas operacionais do 2ºModelo CMLX e respectivos custos horários..... 71
Tabela 5.31-Tabela resumo dos encargos calculados para cada modelo de manutenção..... 72
Tabela 5.32-Relação na contabilização dos encargos de manutenção da empresa adjudicada..... 73
Tabela 5.33-Análise dos valores contratualizados/calculados..... 74

Terminologia e Abreviaturas

- AC – Aparelho Carrilador
- AD – Aparelho de Dilatação
- AML – Área Metropolitana de Lisboa
- AMV – Aparelho de Mudança de Via
- BLS – Barra Longa Soldada
- BC – Barra Curta
- CMLX – Centro de Manutenção de Lisboa
- CP – Comboios de Portugal, EPE
- FRI – Trabalhos Fora Revisão Integral
- Infraestrutura – Composição da estrutura férrea que compreende a plataforma, obras de arte, aterros e trincheiras
- Infraestrutura Ferroviária – Toda a estrutura constituinte da via-férrea
- JIC – Junta Isolante Colada
- JIN – Junta Isolante Normal
- MC – Manutenção Correctiva
- MPC – Manutenção Preventiva Condicionada
- MPS – Manutenção Preventiva Sistemática
- ODT – Ordem Diária de Trabalhos
- OS – Ordem de Serviço

- PIPAS – Composição de mão-de-obra exterior indiferenciada utilizada para colmatar necessidades pontuais
- PN – Passagem de Nível
- PP – Passagem de Peões
- REFER – Rede Ferroviária Nacional, EPE
- RI – Trabalhos de Revisão Integral
- SNCF – Sociedade Nacional de Caminhos de Ferro Franceses
- Superestrutura – Composição da estrutura férrea que compreende os carris, travessas, balastro e material de fixação e ligação
- SWOT Sigla e acrónimo de Strengths (Forças), Weaknesses (Fraquezas), Opportunities (Oportunidades) e Threats (Ameaças)
- UMC – Unidade de Manutenção Centro
- UMN – Unidade de Manutenção Norte
- UMS – Unidade de Manutenção Sul
- UMSC – Unidade de Manutenção Sintra Cascais
- UOC – Unidade Operacional Centro
- UOS – Unidade Operacional Sul
- ZOCL – Zona Operacional de Conservação de Lisboa

1-Introdução

1.1-Enquadramento

No âmbito do Mestrado em Engenharia Civil – perfil de Vias de Comunicação e Transportes ministrado no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, foi proposto o estágio a realizar na REFER com o objectivo de efectuar um estudo comparativo entre diferentes estratégias de manutenção da sua infraestrutura ferroviária da AML (Área Metropolitana de Lisboa).

Anteriormente designada por ZOCL (Zona Operacional de Conservação de Lisboa), a actual UOC (Unidade Operacional Centro, departamento da REFER encarregado da gestão das infraestruturas ferroviárias da Zona Centro), tem sido pioneira na procura por novas estratégias de manutenção, almejando uma cada vez maior eficácia, rentabilidade e sustentabilidade dos seus recursos, sem nunca descorar os aspectos fundamentais pelos quais se rege a empresa REFER; a segurança e conforto dos seus clientes.

1.2-Motivação

Este relatório pretende identificar, caracterizar e analisar o "modus operandi" da programação das actividades de manutenção da infraestrutura e superstrutura ferroviária a cargo da empresa REFER. Esta actividade representa a grande responsabilidade de um departamento de uma importante empresa nacional, que presta um valioso serviço público e que, como tal, tende a funcionar de um modo cada vez mais eficiente na gestão dos seus recursos técnicos e financeiros. Pretende-se que seja neste ponto que resida essencialmente o enfoque deste trabalho, que pretende optimizar ao máximo os recursos disponíveis no seio da empresa.

Sendo a ferrovia uma área de grande potencial com perspectivas consolidadas de expansão no nosso país, maior poderá ser a importância evidenciada por este trabalho, especialmente no que nas suas conclusões puder vir a ser referido.

1.3-Objectivos Gerais

Este relatório tem como principal objectivo a análise das capacidades da entidade pública empresarial REFER em internalizar um determinado número de actividades de manutenção da sua rede ferroviária. Esta internalização visa restituir competências de manutenção e tornar independentes os trabalhos de inspecção, verificação e manutenção a que a linha está sujeita. Sendo esta uma actividade que exige grandes recursos e coordenação de trabalhos, verificou-se ao longo deste trabalho que apenas determinadas actividades deveriam preencher os requisitos necessários a este processo de internalização. Deste modo, desde logo se excluiriam as actividades que dependessem de equipamentos pesados e actividades que de algum modo não fossem periódicas, ou seja, estivessem sempre dependentes de factores variáveis para planear a sua manutenção. Seguindo esta lógica, considerou-se oportuno apenas lidar com as actividades de MPS da via/geotecnia, actividades que no seu todo se caracterizam por ser periódicas, e por isso passíveis de serem previstas com grande antecedência, situação essa que permite o correcto planeamento e contabilização dos meios necessários.

Propõe-se então avaliar a possibilidade de colocar sob a directa responsabilidade e coordenação apenas da REFER o maior número possível de actividades de MPS,

senão mesmo todas, correspondendo a maioria dessas actividades a trabalhos de inspecção, verificação e manutenção ligeira. Durante este processo serão também equacionadas alterações a nível do planeamento destas actividades, de forma a optimizar os recursos disponíveis, sem alteração dos critérios ou estratégias de manutenção.

Após a análise de todos os condicionantes e da caracterização de todas as actividades de MPS, serão avaliados os recursos e encargos associados à prática destas actividades, concluindo no final, quais os meios que a REFER possui ou necessitará de possuir para desempenhar, na totalidade ou apenas parcialmente, as actividades de MPS de via/geotecnia consideradas.

1.4-Estrutura do Relatório

Este trabalho está estruturado essencialmente em 7 capítulos.

Um primeiro capítulo introdutório visa enquadrar e contextualizar o tema desenvolvido com os objectivos gerais do trabalho.

O segundo capítulo introduz o tema da manutenção de infraestruturas ferroviárias e suas estratégias, nomeadamente a de internalização. O terceiro capítulo explora as prescrições contratuais consagradas no actual de contrato de externalização dos serviços de manutenção. No quarto capítulo são analisadas e caracterizadas todas as actividades constituintes da manutenção das infraestruturas.

O quinto capítulo vem no seguimento do quarto, ou seja, enquanto que no quarto são analisadas e caracterizadas as actividades, no quinto são planeadas as programações de trabalhos a executar, calculados os meios necessários e os encargos resultantes dos planeamentos delineados. Por fim, e antes do capitulo 7 (conclusões) é efectuada uma análise SWOT com base nas alterações de estratégia de manutenção que foram equacionadas

.

2-Manutenção de Infraestruturas Ferroviárias

2.1-Enquadramento Geral

"Por manutenção das estruturas de via entende-se o processo total de manutenção e renovação requerido para assegurar que estas cumpram as normas de segurança, ambiente e qualidade ao custo mínimo."

1-Direcção Geral de Exploração da Infraestrutura - Estratégia de Manutenção da Infraestrutura Ferroviária Nacional, 2007

O caminho-de-ferro tem vindo de forma progressiva e contínua a aumentar as suas exigências respeitantes às características das suas vias, dos seus elementos constituintes e instalações, devido, fundamentalmente, aos seguintes factores:

- Aumento da velocidade de exploração
- Incremento das cargas por eixo
- Maior frequência das circulações
- Acréscimo das exigências de conforto
- Maior segurança e regularidade

De forma a responder adequadamente a estas exigências, as administrações ferroviárias têm suportado as opções de melhoria dos elementos constitutivos da via, procurando a curto/médio prazo incrementar a sua resistência, fiabilidade e, consequentemente, a sua duração, traduzida num aumento da vida útil dos diversos equipamentos, sem prejuízo da qualidade da via. Estas opções não deverão colocar em causa as acções de manutenção, mas sim objectivar a optimização destes processos. Outra medida prende-se com os investimentos realizados tendo em vista a melhoria das instalações.

A fim de garantir que as características técnicas das estruturas constituintes do sistema ferroviário se enquadram nos parâmetros óptimos pré-estabelecidos, as acções de manutenção das infraestruturas ferroviárias deverão constituir um vector fundamental de gestão das modernas administrações ferroviárias. Este enquadramento das características técnicas deverão prevenir a ocorrência de perturbações graves na gestão do tráfego ferroviário, pois a degradação progressiva destas características, fruto de um plano de manutenção deficiente, resultarão inevitavelmente em restrições à exploração ferroviária, como sejam:

- Redução da velocidade de exploração por imposição de afrouxamentos
- Redução da tonelagem admissível por eixo
- Redução da frequência de utilização da superestrutura
- Necessidade futura de intervenções de reparação de âmbito mais alargado, com recurso a períodos de interdição de via à exploração de duração significativa

Estas restrições, apesar de não representarem uma extensa listagem, demonstram que o incorrecto planeamento da estratégia de manutenção ou, em alguns casos a sua ausência, irá repercutir-se gravemente na gestão das estruturas da via, causando a redução da sua vida útil, acrescendo a probabilidade de ocorrência de anomalias que, em última análise, poderão culminar em acidentes, induzindo inevitavelmente a intervenção/reparação de uma forma bastante mais interventiva e restritiva, mais cedo do que seria previsível. Esta situação irá resultar inequivocamente num acréscimo dos custos inerentes à operação da via e subsequente redução da qualidade do serviço prestado aos utilizadores deste meio de transporte.

2.2-Manutenção segundo o estado ou por diagnóstico

O sistema de manutenção que é hoje seguido e tendencialmente explorado baseia-se na manutenção segundo o estado ou por diagnósticos, ou seja, são alvo de manutenção os locais onde se detecta objectivamente um defeito ou patologia ou onde existem indícios seguros de estes se poderem vir a desenvolver, actuando assim por antecipação e na justa medida da correcção destes defeitos/patologias, de modo a restabelecer as características geométricas constituintes das estruturas ferroviárias.

A utilização deste sistema requer:

- Conhecimento em tempo real das características das estruturas
- Emprego adequado de sistemas de detecção e controlo das estruturas
- Rapidez na concepção dos defeitos localizados através de uma utilização ordenada e sistemática de equipamento adequado

Essencialmente, consiste em repetir, com a periodicidade necessária, o processo representado na Fig.2.1:

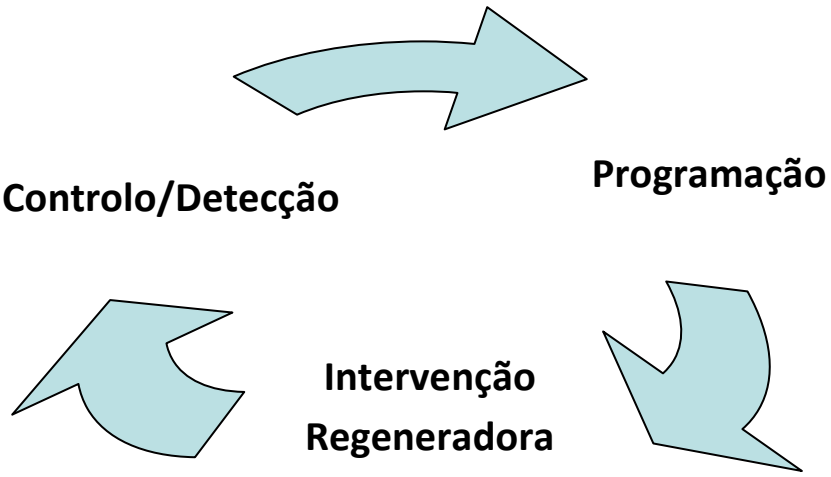

Figura 2.1-Ciclo de manutenção

2.3-Evolução dos Sistemas de Manutenção na REFER

"No início da década de 70 são introduzidos em Portugal os chamados "Novos Métodos de Conservação" importados da SNCF. Tratava-se de uma conservação Metódica que se baseava no facto de um troço de via poder manter-se em boas condições durante um determinado período de tempo (ciclo), variável conforme as características e utilização da via. Surgiram então as RI (Trabalhos de Revisão Integral), as FRI (Trabalhos Fora Revisão Integral) e os Trabalhos Especiais. Devido à heterogeneidade da infra-estrutura ferroviária nacional, rapidamente este procedimento começou a denotar as suas deficiências, pois havia troços que não precisavam de actuação durante muito tempo, enquanto outros obrigavam a actuações permanentes, inviabilizando as programações das RI/FRI. A estrutura organizativa da conservação da via no terreno, assentava nos Distritos de Via, unidades elementares dotadas do pessoal e do ferramental necessários para tratar uma extensão que rondava os 40 km de via, agrupados em Lanços, por sua vez integrando Secções de Via e Obras.

Devido à escassez de mão-de-obra que já se fazia sentir, surgiram as primeiras contratações de mão-de-obra exterior (pessoal do PIPAS), indiferenciada, para acudir aos trabalhos menos específicos da via, nomeadamente desmatações e limpezas de órgão de drenagem. Este procedimento terminou em finais de 1983, por dificuldades financeiras da Empresa.

Com as dificuldades cada vez maiores de mão-de-obra para acudir às necessidades da Conservação, a partir de 1985 surgem as primeiras empreitadas para trabalhos específicos, nomeadamente substituição de travessas, substituição de carris e correcção geométrica da via através de levantes medidos.

No entanto, em 1974 e devido à necessidade da Conservação poder dispor de meios pesados para proceder à correcção geométrica da via, já que os meios haviam sido alienados, surgiu o "Contrato 41/74", prevendo que o equipamento pesado do Empreiteiro executava os trabalhos desta natureza.

Este contrato teve seis adicionais, alguns dos quais foram contratações específicas para renovação/reabilitação de vários troços de rede ferroviária que careciam de intervenção urgente face ao nível de degradação a que tinham chegado.

Contudo terminou em 2000, altura em que foi negociado um novo contrato, mais abrangente, em que estavam previstos também outros tipos de trabalhos complementares e que para além da correcção geométrica da via, permitia intervir em diversos trabalhos de via que fossem necessários para repor a normal circulação ferroviária, nomeadamente aquando da ocorrência de descarrilamentos.

Este contrato "07/2000" terminou em 2004 sem que tivesse sido substituído por qualquer outro procedimento para conservação pesada da via, ficando a Conservação sem uma "ferramenta" imprescindível para estas acções.

Para fazer face às carências de pessoal de sempre e às maiores exigências da qualidade e fiabilidade da infra-estrutura, em 1992 surgem as Equipas de Via, em substituição da antiga estrutura, com área geográfica correspondente a vários Distritos de Via, nos troços em que as características da infra-estrutura permitiam planear acções de manutenção. Estas equipas estavam dotadas de meios apropriados de deslocação e comunicação, de modo a permitir maior flexibilidade e produtividade, num novo conceito de Conservação por Diagnóstico.

Refira-se que, à excepção da Linha de Sintra, não haviam sido feitos quaisquer investimentos dignos de relevo desde a renovação incompleta da Linha do Norte, terminada em 1974, e por isso o estado da infra-estrutura ferroviária nacional tinha atingido níveis elevados de degradação.

Em 1992 é extinto o último dos estaleiros de renovação da CP, entidades a que a conservação ainda ia recorrendo internamente para as grandes reparações da via. Com a extinção dos estaleiros, todo o parque de equipamento pesado de via desapareceu definitivamente, sem qualquer possibilidade de recorrer a meios para a execução de trabalhos pesados de via.

É neste contexto de delapidação dos recursos humanos e materiais disponíveis para acudir às exigências de manutenção da infra-estrutura, que em 1994 são feitas as primeiras Prestações de Serviços para a manutenção integral da via, em troços cujas características da infra-estrutura permitiam planear acções de manutenção. São os

casos da Linha do Minho, da Linha do Oeste (entre Caldas da Rainha e Bifurcação de Lares), da Linha de Cascais e, mais tarde, da Linha da Beira Alta.

Saliente-se que a última admissão de operadores de via remonta a 1996 (ainda na CP), com consequências nefastas quanto à manutenção do "know-how" ferroviário a sustentar dentro da REFER.

Este processo de contratação externa da manutenção culminou em 2005 com as Prestações de Serviço nas Zonas Operacionais de Conservação de Lisboa e do Sul, em que toda a manutenção de Via, Catenária, Edifícios e Obras de Arte estão incluídas no mesmo contrato de manutenção.

No resto da rede ferroviária a manutenção é feita por meios próprios ou recorrendo a Prestações de Serviço de manutenção e Empreitadas.

A deservagem química iniciada no princípio da década de 70, com meios alugados em Espanha, passou a ser efectuada por meios próprios a partir de 1980 com a aquisição do equipamento à empresa Zeltia-Agraria Española. Em 2001, devido à escassez de mão-de-obra, procedeu-se à contratação desta acção.

As acções de recarga de carris e cróssimas iniciadas em 1975, e executadas por meios internos, mantêm-se, embora haja já prestadores de serviço a executar também estas acções.

Devido à especificidade a ter na manutenção dos AMV, por serem equipamentos que requerem cuidados específicos de manutenção, foram em 2005 contratadas, com o fornecedor dos mesmos, acções de inspecção periódicas com as respectivas acções correctivas, sempre que necessário."

1-Direcção Geral de Exploração da Infraestrutura - Estratégia de Manutenção da Infraestrutura Ferroviária Nacional, 2007

2.4-Processo de Internalização

Este estágio tem como objectivo primordial, o desenvolvimento de capacidades de trabalho na área da ferrovia, por acompanhamento e análise dos processos de manutenção ferroviária. Estes processos são hoje, na AML, da exclusiva responsabilidade de empresas subcontratadas da REFER, sendo esta uma situação que a empresa pretende modificar, ou seja, transferir competências ligadas à manutenção da via ferroviária para o foro interno. Deste modo, o objectivo almejado será o de conservar o *know-how* no seio da empresa, criando quadros nos seus limites internos, tornando-a mais auto-suficiente e activa enquanto entidade fiscalizadora e coordenadora.

É então clara a importância que tem a passagem destas competências para o foro interno da empresa, não só de modo a conservar o *know-how* necessário ao desenvolvimento destas actividades, mas também para que o processo de fiscalização não se dissocie do de inspecção. Deste modo estarão criadas condições para uma maior independência da empresa face às flutuações do mercado, permitindo-lhe, assim, conservar quadros de grande importância ao crescimento sustentado da empresa.

2.5-Processo de Internalização no âmbito da MPS

Actualmente o sistema de manutenção da ferrovia encontra-se dividido em 3 processos activos: o de MPS, o de MPC e o de MC, disposto no capítulo 1.4. Pode caracterizar-se como MPS o conjunto de actividades realizadas periodicamente, dependendo da vida útil do material e das suas necessidades de manutenção, ou seja, funciona preventivamente de modo a garantir a segurança e conforto das marchas realizadas. Esta actividade compreende essencialmente os trabalhos de inspecção e monitorização das características da via, pelo que não requer a utilização de meios pesados (estes estão incluídos nas actividades de MPC e MC), mas sim de técnicos qualificados que procederão à análise da correcta geometria da via e do estado dos materiais e elementos constituintes da mesma. Desta forma, e de um modo mais intuitivo, verifica-se a necessidade de, principalmente, restituir à REFER a responsabilidade de verificar e inspeccionar e, de forma mais acessória, realizar

pequenos trabalhos de intervenção sistemática. Ao passo que a inspecção se verifica como um ponto fulcral em todo o processo de manutenção, quer pela análise e quantificação das quantidades de trabalho realizadas e por realizar, quer pela avaliação da correcta execução dos trabalhos programados, os trabalhos de manutenção realizados em regime de MPS representam apenas as pequenas intervenções necessárias para manter o conforto do traçado, a curto prazo, e a segurança do mesmo, a longo prazo. As intervenções ao abrigo do regime de MPS deverão funcionar por outro lado, não só como forma de garantir o conforto e segurança do traçado, mas como forma de prolongar a vida útil dos elementos constituintes do traçado, já que se considera que o estado de limite último do material nunca será atingido, por acção das actividades de MPS.

3-Contrato de Manutenção

3.1-Sistemas de Manutenção Implantados na AML

Presentemente, as actividades de manutenção das infraestruturas ferroviárias na AML são alvo de uma estratégia aglutinadora, entendendo-se que, para tal, uma única entidade execute as tarefas de manutenção, realizando e coordenando todas as actividades constituintes desse processo de manutenção, nomeadamente as seguintes:

- Manutenção Preventiva Sistemática [MPS]
- Manutenção Preventiva Condicionada [MPC]
- Manutenção Correctiva [MC]

Por 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."

Esta estratégia de manutenção visa concentrar numa só entidade as responsabilidades de executar as actividades de logística e gestão, com a possibilidade de esta coordenar e optimizar a utilização de recursos como melhor

entender, tendo sempre em conta a REFER enquanto entidade inspeccionadora e controladora.

As entidades a quem foram adjudicadas a execução destas actividades, mediante a constituição de um consórcio, foram a Ferrovias, Mota-Engil e Visabeira. É responsabilidade deste consórcio assegurar o correcto estado de utilização das infraestruturas ferroviárias, edifícios e instalações de baixa tensão. Cabe à REFER, enquanto entidade encarregue de inspeccionar/verificar/controlar, assegurar-se que todos os parâmetros de segurança, técnicos e prazos são cumpridos mediante o estabelecido no contrato de manutenção.

Desta forma podemos sintetizar em quatro pontos, os principais objectivos estabelecidos no contrato de manutenção celebrado:

- Manter as infraestruturas ferroviárias, os edifícios, as instalações e equipamentos em boas condições operacionais, através da aplicação de um adequado programa de manutenção, bem como assegurar rapidez na resposta, sempre que ocorram avarias imprevistas, com a actuação dos recursos residentes ou de reforço.

- Manter as infraestruturas ferroviárias, os edifícios, instalações e equipamentos em boas condições operacionais e elevados padrões de conforto, no que respeita a utilização, manutenção, estado geral da limpeza e funcionalidade de acessos.

- Evitar o envelhecimento e a degradação de edifícios, instalações e equipamentos, com intervenções preventivas que evitem ou minimizem a ocorrência de avarias nos mesmos.

Manter um programa de segurança física e patrimonial activo, que permita prever e evitar situações de acidente ou desastre e em caso de ocorrência, reagir rapidamente e com serenidade, de forma a evitar a geração e propagação de situações de pânico, e minimizar as consequências patrimoniais e os acidentes pessoais.

3.2-Unidades de Manutenção

De modo a garantir a eficiência da gestão dos recursos existentes, a manutenção da área geográfica da AML foi constituída por três Unidades de Manutenção [UM], que têm como premissa de fundo a execução das actividades de MPS, MPC e MC. As referidas Unidades, no seu conjunto, abrangem a totalidade das vias que constituem a AML (ver Tabela 3.1), e que actualmente se divide nos centros de manutenção de Lisboa e Setúbal, da UOC e UOS respectivamente (ver Anexo 1):

- Unidade de Manutenção Norte [UMN]:
  - Linha do Norte – até ao km 65+630
  - Concordância Norte do Setil
  - Linha da Matinha
  - Concordância Xabregas
  - Linha de Vendas Novas
- Unidade de Manutenção Sul [UMS]:
  - Linha do Alentejo – até km 58+500
  - Linha do Sul – até km 12+170
  - Concordância de Bombel
  - Concordância de Águas de Moura
  - Concordância do Poceirão
  - Concordância de Agualva
- Unidade de Manutenção Sintra – Cascais [UMSC]:
  - Linha de Sintra
  - Linha de Cintura
  - Linha de Cascais
  - Linha de Oeste – km 17+300 ao 21+190
  - Concordância de Sete-Rios

Tabela 3.1-Extensão de linha abrangida por cada Unidade Manutenção da AML

Designação	Extensão (km)
UMN – Unidade Manutenção Norte	251 – 36%
UMS – Unidade Manutenção Sul	276 – 40%
UMSC – Unidade Manutenção Sintra – Cascais	165 – 24%

Na Figura 3.2 está assinalada na zona sombreada a azul a AML, e nela contida as respectivas linhas pertenças a cada centro de manutenção. A vermelho destacam-se os troços referentes à manutenção a cargo da CML e a verde os troços a cargo da UMS. Quando, mais à frente neste trabalho, se referir à CMLX, estar-se-á a referir concretamente apenas aos troços a vermelho englobados na área a azul, e quando na mesma perspectiva se referir a AML, estar-se-á a referir aos troços a vermelho e verde englobados na mesma área sombreada a azul.

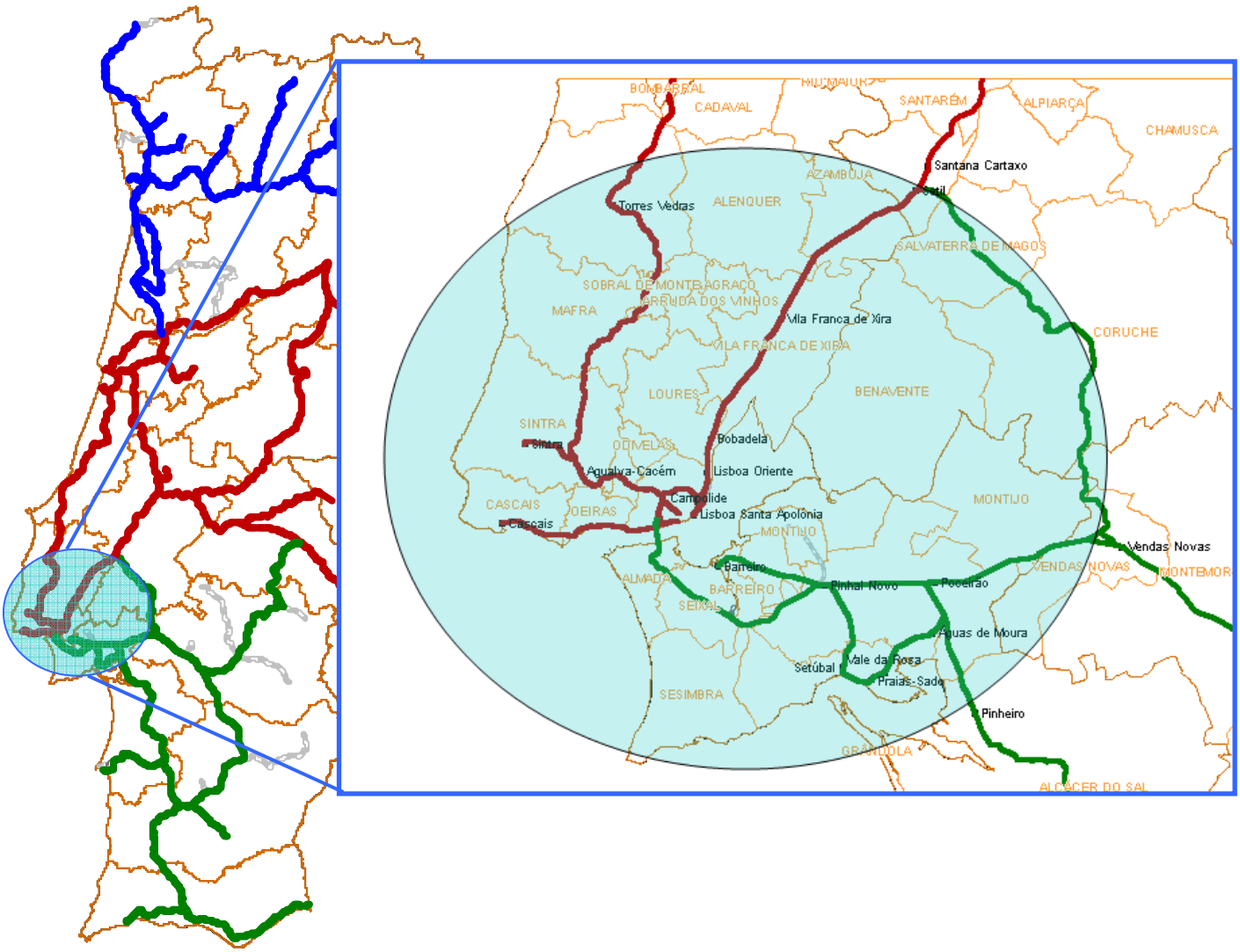

Figura 3.2-Limites de influência das UMS e UMC, AML e CMLX, (adaptada de contrato 15-05 CA-CM, 2005)

3.3-Estratégia de Manutenção

"A estratégia da manutenção deverá ter em conta que as características dos equipamentos e das instalações, tais como: tempo médio entre falhas ou avarias, vida dos componentes, tempo médio de reacção/reparação. São factores determinantes para o seu êxito.

A manutenção das infra-estruturas deverá ser feita através de meios internos ou com recurso a contratação externa, dependendo das características de cada tipo de infra-estrutura e de cada operação, bem como das condições conjunturais e da evolução do mercado. Deverá ser sempre garantido que parte de rede seja mantida por meios internos, de modo a não se perder o "know-how".

Outra forma de se conseguir atingir este objectivo será a de se contratarem os trabalhos em regime de parceria, em que colaboradores da REFER integrarão as equipas dos prestadores de serviços, exercitando por este modo as suas capacidades e competências. É um processo a ser testado." [1]

1-Direcção Geral de Exploração da Infraestrutura - Estratégia de Manutenção da Infraestrutura Ferroviária Nacional, 2007

A estratégia de manutenção no caso da AML utiliza uma metodologia de parceria, ou seja, embora externalizandas as actividades que se prendem com a manutenção das infraestruturas ferroviárias sob a sua gestão, salvaguarda-se a capacidade da REFER executar as acções de inspecção/verificação, para que deste modo não se perca o *know-how* adquirido ao longo dos anos e o contacto próximo com as actividades, a sua correcta execução e coordenação.

A quantificação dos trabalhos a executar em MPS é calculada com base na experiência obtida nos últimos anos deste regime de manutenção e atribuída segundo um valor médio de quantidades de trabalhos previstos a realizar, sendo que este é o método disponível mais eficaz de poder prever as necessidades de manutenção da linha ferroviária. Posteriormente, a orçamentação calculada pelas empresas concorrentes às empreitadas é executada mediante um valor aproximado das horas necessárias para executar tais tarefas, valor este que é traduzível, então, numa carga de mão-de-obra necessária à execução destas actividades para o espaço de tempo a elas atribuídas.

Esta é, pois, a política seguida no 2º adicional ao contrato de manutenção da via/geotecnia, em que fica acordado que é da responsabilidade da empresa adjudicante a gestão dos meios necessários, incluindo este a mão-de-obra e equipamentos para a realização de todas as actividades acordadas. É possível então analisar que, na necessidade de executar acertos nas quantidades de trabalho ou nas alterações de actividades a desempenhar, estas alterações não comportarão nenhuma variação dos encargos associados à realização dessas tarefas, visto que os quadros disponíveis para a realização das actividades inicialmente acordadas, permanecerão os mesmos em oposição à diminuição das cargas de actividades. Depreende-se que quaisquer alterações de ordem programática das actividades de manutenção sistemática terão necessariamente de representar uma alteração de fundo na sua estruturação/adjudicação.

Certa é a necessidade da REFER tender cada vez mais a ser o órgão que planeia e inspecciona, tomando a si a responsabilidade da coordenação total destes trabalhos. Esta situação tem vindo a verificando como crescente nas várias renegociações dos últimos contratos de exploração da actividade de manutenção preventiva sistemática da via/geotecnia.

3.4-Análise e evolução do Contrato de Manutenção

A REFER assinou em 2005 um contrato de adjudicação dos seus processos de manutenção da via ferroviária ao consórcio Ferrovias/MotaEngil/Visabeira para a zona centro. Este contrato foi elaborado devido a condições especificas necessária para manutenção da via ferroviária. Esta manutenção não é 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 de MPS, de MPC e de MC a serem executados em trabalhos de Engenharia Civil, Catenária, Via+Geotecnia, Baixa Tensão e Estruturas Especiais. A duração do mesmo era de dois anos com a possibilidade de ser prorrogado por mais 4 anos. De facto, o contrato foi prorrogado mas em duas fases diferentes, tendo lugar entre cada uma delas, a negociação dos termos do mesmo. Deste modo, ao contrato inicial de dois anos seguiram-se dois adicionais de dois anos cada, com alterações das condições de trabalho e das actividades a desenvolver, assim como das periodicidades das mesmas. Neste relatório serão, no entanto, apenas analisadas as operações que se prendem com a execução dos trabalhos de Via+Geotecnia em regime de MPS. Esta análise será composta pela descrição mais extensiva do contrato inicial e indicadas as alterações verificadas no 1º e 2º Adicional, estando estes contemplados no Anexo 6.

3.5-Considerações Finais

Neste capitulo foi descrito a ordenação das diferentes áreas de manutenção pertencentes à AML para de um modo objectivo poder identificar qual a zona abrangida pelo contrato de manutenção em vigor e quais as principais premissas a ele relativas. Com base nesta ordenação é descrito também as estratégias de manutenção e os contratos que abrangem estas actividades.

4-Análise das Actividades de MPS de Via/Geotecnia

O presente capítulo tem como objectivo chegar ao cerne da problemática deste trabalho, em primeiro lugar, pela descrição de todas as actividades que compõem a acção de Manutenção Preventiva Sistemática de Via/Geotecnia preconizadas no contrato de manutenção, e em segundo lugar, fazer uma análise caracterizadora de cada actividade. Esta análise tem como finalidade parametrizar estas actividades no que às durações e recursos diz respeito, para que do modo mais assertivo se possa executar um planeamento que expresse as necessidades verificadas para que um processo de internalização possa ser equacionado.

No decorrer deste capítulo, feito será também feito um estudo comparativo entre o modelo de manutenção presentemente utilizado e que o tem sido desde o início do contrato de manutenção datado de 2005, com todos os seus aditamentos descritos no capítulo 3, com o modelo equacionado para os próximos aditamentos. Este estudo comparativo pretende fomentar o vector direccional que tem vindo a ser tomado na estratégia de manutenção da AML, a qual caminha para um reforço das competências de inspecção/controle/verificação da empresa REFER, suprimindo assim, todas as actividades de manutenção, por mais breves ou simples que possam ser. Esta é uma estratégia que reforça a metodologia de detecção por uma entidade e de intervenção por outra, tendo sempre de existir a intrínseca relação no que respeita ao planeamento destas actividades.

4.1-Procedimentos de Segurança

O ramo ferroviário apresenta hoje em dia regras de segurança estritas na execução das acções de manutenção, quer pela facilidade com que acontecem acidentes, quer pela gravidade que os mesmos apresentam. Estas regras condicionam não só o número de homens que deverão desenvolver uma actividade, em função das limitações de trânsito apresentadas, como também as zonas de influência destes trabalhos e os períodos em que se devem desenvolver. Neste sentido, é praticada uma "ginástica", de modo a aproveitar todos os períodos que ofereçam a possibilidade de utilização dos níveis de segurança mais baixos, restringindo o tráfego ao mínimo possível.

Dependendo do tipo de via, do tipo de trabalhos a desenvolver e do tráfego previsto para o período em que se vão processar os trabalhos, assim podemos definir as regras de segurança a adoptar. Mesmo que não seja possível entrar em linha de conta com os efeitos decorrentes das limitações de tráfego provocadas por cada um dos diferentes níveis de segurança a adoptar, é importante referir quais podem estes ser e como se avalia a sua necessidade de utilização.

Podemos dividir então em 11 os sistemas de segurança susceptíveis de serem utilizados:

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 de Velocidade Máxima Temporária das Circulações na(s) via(s) onde decorrem os trabalhos
6. Limitação de Velocidade Máxima Temporária das Circulações na(s) via(s) contigua(s) aos trabalhos
7. Suspensão Temporária da Circulação para trabalhos na infraestrutura
8. Interdição da(s) Via(s) onde 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) contíguas aos trabalhos

Os níveis de segurança mais usados na realização dos trabalhos de manutenção são o nível 1 e o nível 7, sendo que neste intervalo se enquadra o regime de trabalhos em ODT, ou seja Ordem Diária de Trabalhos, definindo-se no restante intervalo, entra a medida 8 e a 11, o regime de trabalhos em OS, ou seja, Ordem de Serviço. Neste estudo serão tidos em conta os níveis de segurança mínimos necessários à execução de cada um dos trabalhos, sendo que, segundo a IET.77, todos eles se enquadram em regime de ODT, e para os quais foram consideradas oito horas de trabalho diárias.

4.2-Manutenção Preventiva Sistemática [MPS]

Segundo o contrato celebrado em 2005 (1ºModelo), as actividades de manutenção no âmbito da MPS estão consagradas em três grupos de actividades, sendo elas:

- Inspecções à Infraestrutura
- Trabalhos de Manutenção Periódicos
- Trabalho de Manutenção Incidental

4.2.1-Inspecções à Infraestrutura

Inspecção Visual

Estas actividades de inspecção têm como finalidade identificar a existência de anomalias ou situações que poderão originar riscos para a segurança do tráfego ferroviário. Estão também incluídas nestas inspecções a verificação dos órgãos de drenagem e dos taludes de aterro e escavação adjacentes. Estas actividades são de extrema importância, não só por definirem o grau de urgência com que devem ser efectuadas as actividades de manutenção, mas também por poderem prever e, consequentemente, evitar a ocorrência de anomalias. Estas actividades terão uma frequência de acordo com a sua tipologia, da sua importância para a segurança do tráfego, tipologia da via, velocidade limite de circulação e da tonelagem diária. Resumindo, será o desgaste provocado pelo tráfego ferroviário que irá determinar o planeamento da frequência destas actividades de inspecção.

No caderno de encargos do contrato inicial é explicitado que a inspecção da infraestrutura é efectuada com uma periodicidade semanal, abrangendo 25% da inspecção nesse período, resultando na inspecção da totalidade da linha no período sistemático de um mês.

Mais tarde, no decorrer das negociações dos adicionais ao contrato inicial, foi acordado que tais periodicidades teriam de se adaptar às tipologias das diferentes vias, considerando que nem todas necessitariam de inspecção com a mesma

periodicidade, subdividindo as linhas nas categorias de linhas de Estado 1 e linhas de Estado 2, contemplando estas periodicidades de bimensais e mensais, respectivamente.

De referir que em circunstâncias excepcionais, como sejam condições atmosféricas particularmente adversas, a frequência das inspecções poderá ser aumentada.

Desta forma, a inspecção visual será efectuada de dois modos que pretendem verificar e detectar situações de dois pontos de análise diferentes:

- Inspecções realizadas por equipas a pé (incluem a correcção manual de defeitos observados de menor gravidade), com comprovação do estado, reabilitação e reposição de pequeno material. Estas equipas serão sempre constituídas por um mínimo de dois operários, por razões de segurança operacional.

- Inspecções realizadas em cabina de unidades motoras ou equipamentos pesados de via, para observar deteriorações da segurança e da comodidade. Restabelecimento manual, se for urgente e exequível, dos defeitos detectados.

Auscultação de Parâmetros Geométricos da Via

A não conformidade dos parâmetros geométricos da via ferroviária conduz ao aumento das forças dinâmicas e estas serão tanto maiores, quanto maiores forem essas não conformidades. Esta situação induz efeitos bastante negativos nesses parâmetros geométricos, funcionando de um modo directamente proporcional em relação ao aumento das forças dinâmicas. Este facto provoca uma degradação contínua e exponencial dos componentes da superestrutura, sendo que esta situação se verificará mais gravosa, quanto maior for a velocidade de exploração das linhas em análise.

Dever-se-á ter em conta que mesmo o mais pequeno desvio nos parâmetros geométricos da via poderá causar o aumento das cargas dinâmicas, tornando assim o controlo do estado da via cada vez mais importante, à medida que estes desvios aumentam, sendo sempre uma actividade fundamental.

A auscultação geométrica dos parâmetros geométricos da via realizada pelo consórcio é efectuada por uma dresina de auscultação de via, a qual permite recolher registos

desses parâmetros a uma velocidade de 40km/h, sendo que os dados deste modo recolhidos complementam os dados obtidos pela REFER produzidos pelo seu equipamento Plasser & Theurer EM120 (outro veiculo de medição dos parâmetros da via).

Auscultação Ultra-Sónica dos carris

A fiabilidade do sistema ferroviário está em muito dependente da estrutura interna dos carris, visto que qualquer perturbação da mesma poderá influenciar as condições em que a exploração ferroviária se encontra, independentemente de se verificarem ou não acidentes/incidentes ferroviários. Denota-se, assim, a extrema importância que o controlo destes parâmetros representa na fiabilidade do sistema e da sua correcta operacionalidade.

A perturbação da estrutura interna do carril verifica-se ao nível de fissurações incipientes que, dependendo do esforço a que este está sujeito por meio de tensões induzidas pelo tráfego ferroviário ou variações térmicas, podem evoluir para situações mais gravosas, provocando estados de risco na exploração ferroviária. Fenómeno idêntico se passa nas soldaduras dos carris topo a topo, quer sejam aluminotérmicas, quer sejam eléctricas.

Podem verificar-se situações idênticas em juntas não soldadas, zonas de concentração de tensões, tanto nos topos dos carris, por acção de esmagamento e deformação, como nos furos na alma, os quais permitem o aparafusamento das barretas de ligação.

Como consequência da evolução destes defeitos, não sendo detectados atempadamente ou adequadamente controlados, poder-se-á verificar uma fractura parcial ou mesmo total da secção do carril ou, ainda, uma fractura múltipla, com destacamento de uma parte do carril, podendo ter como consequências as situações enumeradas nos parágrafos anteriores.

Introduzida inicialmente apenas por razões de segurança com o intuito de detectar defeitos não perceptíveis do exterior, esta forma de controlo é hoje utilizada de um modo generalizada no controlo de toda a via. Este controlo face à sua generalização permite, hoje, identificar defeitos na sua fase inicial, controlando ao longo do tempo a sua evolução, o que permite que as medidas correctas de manutenção possam ser planeadas, evitando assim as interrupções do tráfego ferroviário. Pode então concluir-

se que este sistema de monitorização se torna cada vez mais preponderante na análise das reais necessidades de manutenção que o carril vai apresentando ao longo de toda a sua vida útil.

Aparelhos, como sejam os AMV´s e AD´s, são ainda alvo de inspecção por meio de equipamentos de auscultação portátil, devido à sua dificuldade de leitura por parte destes veículos.

Os defeitos são classificados segundo a sua gravidade, de acordo com a doutrina da REFER, em:

- Defeito a retirar com urgência
- Defeito a retirar
- Defeito a vigiar

Para os "defeitos a retirar com urgência" ter-se-á que programar os trabalhos de execução imediata, representando assim uma prioridade elementar no processo de manutenção preventiva sistemática. Caso se verifique impossível de se realizar esta correcção no imediato, deverão ser colocadas restrições cautelares à velocidade das circulações, em função da importância do defeito detectado.

No caso dos trabalhos de reparação de "defeitos a retirar", estes deverão ser programados para se executarem em simultâneo com as outras actividades de manutenção, de modo a não influenciar o planeamento delineado para a exploração da linha.

Por fim, os "defeitos a vigiar" deverão ser controlados em cada uma das campanhas de auscultação ultrasónica, de modo a avaliar a sua evolução e, caso se verifique necessário alterar a sua classificação de "defeitos a vigiar" para "defeitos a retirar" ou "defeitos a retirar com urgência".

Auscultação de Defeitos de Rolamento

Tal como já foi anteriormente referido, as irregularidades geométricas dos componentes da via podem ocasionar cargas dinâmicas bastante elevadas, com potenciais consequências gravosas para a sua geometria. Esta situação generalizada

também se verifica a nível dos carris, podendo colocar em causa a durabilidade dos materiais constituintes da superestrutura da via.

Essas irregularidades poderão ter origem em diversos factores, sejam eles no seu fabrico, no desgaste provocado pelo contacto entre o carril e o rodado das composições, nas enrugações de onda curta (comprimento de onda entre 20 a 80 mm) e onda longa (80 a 300mm), ou ainda nas mossas causadas por patinagem e patinhagem.

De forma a corrigir estas patologias, recorre-se à esmerilagem do carril. Deve-se ter em conta que para efeitos de correcção da superfície da cabeça do carril que confirme defeitos de onda longa, ter-se-á que proceder à remoção de material, situação de acrescida dificuldade, ao passo que nos carris com defeitos originados por patinagem/patinhagem, são corrigidos com recurso a soldaduras de recarga. É então importante que assim que os defeitos de enrugamento se verifiquem (fase inicial do enrugamento), sejam tomadas medidas, no sentido de esmerilar o carril, para que se possa prevenir a degradação do material e para que a vida útil deste seja preservada, evitando problemas na operatividade das circulações.

Auscultação da Geometria do Carril

A operação de auscultação da geometria do carril, pela importância evidenciada na minimização da interacção dinâmica entre o material circulante e a via e consequente redução do risco de descarrilamento, representa um ponto fundamental no sistema de manutenção em vigor.

4.2.2-Trabalhos de Manutenção Periódica

Os trabalhos de manutenção periódica realizados no âmbito da Manutenção Preventiva Sistemática, traduzem-se na manutenção dos aparelhos constituintes da superestrutura ferroviária, como sejam os AMV's, AD´s e AC´s, e de outras estruturas, tais como sejam os nivelamentos pontuais ou de juntas, ou quadramento de travessas, etc. Estes trabalhos pretendem corrigir situações que são previsíveis de se verificarem, actuando assim preventivamente.

4.2.3-Trabalhos de Manutenção Incidental

A manutenção incidental pretende executar correcções manuais imediatas, auxiliadas por equipamento ligeiro. Estas correcções visam restabelecer as condições aceitáveis de utilização da via, seja pela identificação de defeitos ou de material em falta, seja observando e listando estes defeitos nas inspecções realizadas periodicamente. Existem também defeitos ligeiros que deverão, a par da inspecção, ser debelados imediatamente após o seu surgimento/identificação, de modo a evitar o acréscimo das irregularidades verificadas, face às forças dinâmicas geradas pela exploração do tráfego ferroviário.

4.3-Descrição de Actividades de Manutenção acompanhadas

Neste capítulo serão descritas e analisadas algumas das actividades mais importantes que foram alvo de acompanhamento durante este estágio, não sendo enquadradas na estratégia de MPS, mas sim num regime de MPC. Estas são actividades que, quer pelo peso que representam em todo o processo de manutenção da via ferroviária, quer pela possibilidade de aglomerarem no seu processo um conjunto de actividades que poderão estar prescritas nas actividades de MPS, deverão ser levadas em linha de conta.

Serão descritas neste ponto as actividades de ataque mecânico pesado da via e regularização de balastro, execução de soldaduras em barras longas soldadas com regularização de barras, desmatações, substituição da cróssima de um AMV, auscultação ultrasónica e substituição de travessas.

Ataque Mecânico Pesado da Via

Considerando a actividade de ataque pesado da via (Figura 4.3) com regularização de balastro, esta actividade desenvolveu-se junto à estação de Sintra. Neste troço verificou-se a necessidade de restabelecer as condições geométricas da via, elevando o carril em cerca de 4 mm para um máximo possível de 6mm.

Descrição actividade: a vibração do balastro e a reposição do carril visam restabelecer as condições geométricas iniciais da via, de modo a que o serviço e a segurança neste troço sejam os ideais. Esta máquina (atacadeira), dividida em duas passagens, mede na primeira as condições da via, como seja a bitola, o esforço dos aparelhos hidráulicos, a escala em curva e a inclinação da via, e na segunda, faz o controlo do ataque à via, controlando a introdução dos braços de vibração no balastro, com o cuidado de não atingir nenhuma travessa nem cabos constituintes de aparelhos de sinalização. A actividade de ataque pesado da via terá de ser acompanhada pela regularização do balastro (actividade desempenhada pela máquina que vem no seguimento da atacadeira – a regularizadora), e nesta actividade terá que ser recolocado o balastro perturbado pela acção de ataque da via. Seguindo a regularizadora terá de vir um operador com uma forquilha para efectuar manualmente a recolocação do balastro perturbado e que não foi abrangido pela regularizadora. Posteriormente à finalização da regularização a máquina de ataque pesado volta a passar na via, desenhando o gráfico com os novos valores geométricos da linha, como sejam o centro da via, escala e carril, para posterior verificação destes valores.

Para além dos dois manobradores da atacadeira, terá que se acompanhar o processo de ataque por um operário, de modo a verificar do lado de fora o correcto ataque da via, e os responsáveis pela manutenção sinalética a fim de evitar que o equipamento sinalético, como sejam cabos das balizas convel ou dos pedais contadores de eixos, fique danificado no decorrer deste processo.

Este nivelamento é feito pelos pontos altos, em base relativa. Reporta a um nivelamento de rectificação relativa que deixará a via nas condições geométricas necessárias à prática das velocidades estudadas para o troço. O trabalho será executado através de máquinas homologadas para o trabalho em causa, dentro dos limites dum levante até 40mm e de uma ripagem até 40mm por passagem. Aplica-se o preço de uma passagem independentemente do número de passagens efectuadas. O

trabalho poderá ser executado a um só golpe, à responsabilidade do Adjudicatário, que ficará sujeito ao normativo da REFER e de acordo com as das Condições Particulares deste Caderno de Encargos. O ataque será realizado pelas estacas de piquetagem, em perfil e planta dentro dos limites dum levante. Este trabalho deverá ser executado com máquinas que façam vibro-compactação bi-axial, ou com utilização de uma estabilizadora dinâmica de via. Na eventualidade de existirem obstáculos, o ataque far-se-á com recurso a equipamento ligeiro. Uma vez que são situações pontuais não são mesuráveis incluindo-se neste preço. Deve ser feito por vibração com grupos de dois vibradores em diagonal em relação ao carril. Inclui também a regularização do balastro com o espalhamento e regularização do balastro no perfil teórico da banqueta, com meios mecânicos pesados aprovados pela Fiscalização da REFER.

Figura 4.3-Fotografia dos trabalhos de ataque mecânico pesado da via

Soldadura Aluminotérmica de BLS

Considerando a actividade de soldadura e regularização das barras longas que teve lugar na Linha de Sintra, esta teve como intuito a ligação de duas barras por meio de soldadura, de modo a corrigir alguma debilidade geométrica, como seja o garrote da via.

Descrição da actividade: a soldadura de duas barras visa eliminar deficiências geométricas verificadas no local e, para isso, terão que ser libertadas as barras, regularizá-las por meio de libertação das suas tensões interiores e posteriormente tencioná-las de modo a soldá-las na posição correcta, evitando, assim, a rotura geométrica do material. Deste modo podemos estabelecer uma ordem de procedimentos assentes em:

- Desaperto dos tirefonds num comprimento necessário e igual de um lado e outro da zona de soldadura.
- Regularização das barras, aliviando a sua tensão interior e para isso é usada um martelo que é seguidamente martelado nas barras, produzindo assim a libertação de tensões.
- Desguarnece-se a brita junto à zona de soldadura, para efectuar a colocação de tensores.
- Coloca-se os tensores acupulados dos dois lados da soldadura e tensiona-se cada uma das barras(Figura 4.4) até ao ponto Y , sendo Y :

Equação 4.1-Equação de comprimento da barra sujeita a variações de temperatura

$$Y = L \times \Delta T \times K$$

Y - Comprimento tencionado (m)

L - Comprimento da barra (m)

ΔT - Variação de temperatura (ºc)

K - Coeficiente de elasticidade do aço (neste caso, para carril 60 é igual a 0,0135)

- Corta-se os carris nas folgas que se verificam, mede-se comprimento calculado Y de modo a que as barras tenham o comprimento correcto, ficando a folga existente mais o comprimento Y a separar as duas barras.
- Ao mesmo tempo que se procede ao corte das barras, deve-se ir preparando a calda necessária à execução da soldadura. De seguida coloca-se o molde na posição correcta e procede-se à execução da soldadura, entornando a solda para dentro do molde. (ver Figura 4.4)
- Depois de retirar o equipamento de soldadura, faz-se a esmerilagem do carril, ou seja, corrige-se a superfície da barra onde foi executada a soldadura, usando uma rebarbadora, de modo a ficar homogénea em relação à restante barra.
- Por fim aperta-se os tirefonds, prendendo novamente a barra, restringindo-a na sua variação de comprimentos e espera-se 45 min para a solda ganhar presa. No fim do período de descanso do material, poder-se-á então retirar os tensores de modo a que a barra se volte a encolher, exercendo assim esforços no local soldado.

Figura 4.4-Fotografias da colocação de tensores e da preparação da calda de soldadura

Substituição de travessas

A substituição de travessas, embora uma actividade periodicamente necessária, é um pouco, à semelhança de outras actividades, dependente do tráfego verificado nessa linha. O aumento do tráfego do material circulante desgasta a linha, principalmente o material em que assenta, ou seja, os carris. Os esforços transmitidos pelo veículo ao carril, provocam sempre assentamentos na cama de balastro, alterando as características geométricas projectadas para a via. Nesse sentido, e como já foi descrito antes, ter-se-á que efectuar o ataque mecânico pesado da via para restabelecer as condições geométricas de projecto, ou aproximadamente. Será essencialmente esta actividade que irá desgastar as travessas, pois mesmo efectuando esta actividade com extremo cuidado, este material acaba sempre por sofrer desgaste com o ataque. Existem porém outras situações a ter em conta no desgaste das travessas de betão e estas são, essencialmente processos erosivos naturais, quer sejam eles causados pelas infiltrações e passagem das águas, quer sejam pelos atritos entre balastro/travessa provocado pela passagem do material circulante.

Para realizar esta tarefa, ter-se-á que utilizar maquinaria pesada, de modo a poder transportar o balastro e as travessas do local de carregamento para o local de aplicação sem grande esforço, aumentando assim a produtividade. Outra medida que poderá aumentar a produtividade e diminuir os possíveis acidentes de trabalho, visto ser esta uma actividade que necessita de interdição da via que está a ser intervencionada mas não das restantes, é a utilização do menor número possível de homens para execução dos trabalhos, dando assim maior margem de manobra à caterpillar que carrega as travessas e executa os trabalhos de terraplenagem e evitando mais facilmente a passagem dos homens para as vias adjacentes não interditas. Os procedimentos para a execução desta actividade são basicamente a depuração do balastro, retirar as travessas, a colocação das novas travessas, o fornecimento de balastro e, por fim, o ataque mecânico ligeiro com recurso ao uso de *cobras*.

Para executar esta actividade serão então necessários 5 operários e 1 encarregado, distribuindo um na vigilância dos comboios, outro para controlar a caterpillar e os outros para ajudarem a máquina na execução dos trabalhos. Esta actividade apresenta um rendimento de 2 un./1 Hora.

Este trabalho é feito de modo contínuo e de acordo com o normativo técnico da REFER em vigor. O trabalho é referente à unidade e aplica-se igualmente a travessas adjacentes desde que a travessa ou travessas em causa não possam ser retiradas segundo a perpendicular à linha devido a obstáculos, tais como guarda-balastro, cais de estação e outros pontos fixos.

As travessas de madeira são sabotadas e furadas, pelo menos de um lado, no caso de curvas com sobrelargura. No caso de pontes ou pontões metálicos inclui a realização dos entalhes nas travessas novas, tanto na mesa de apoio dos chapins como na face apoiada nas longarinas da ponte, incluindo os entalhes para os rebites e esquadros, as furações necessárias para as fixações da via e da travessa à estrutura da ponte.

Substituição da cróssima de um AMV

A cróssima de um AMV, em termos leigos, representa a divisão entre as duas vias, separando então as duas direcções que o material circulante poderá tomar. Assim sendo, percebe-se que esta representa a zona de batimento dos rodados do material circulante, desgastando-se ao longo do tempo, podendo originar o aparecimento de fendas e desgaste da cabeça da cróssima. Geralmente, quando se verifica um desgaste ligeiro na cabeça da cróssima, procede-se à sua recarga, ou seja, são soldadas peças metálicas na forma de fios de solda, restituindo-lhe assim aproximadamente a geometria inicial. Neste caso essa situação não era possível, por ter sido detectada na inspecção deste aparelho, uma pequena fissura na parte lateral da cróssima, decorrente dos batimentos consecutivos dos rodados. A operação de recarga iria aquecer a cabeça da cróssima, fazendo dilatar o material e poderia abrir ainda mais a fissura, tornando essa solução ineficaz.

Existem diversos factores que poderão influir no tempo de desgaste desta peça, como sejam a velocidade do material circulante, a localização em curva ou em recta, a frequência com que passam os comboios e o estado da restante via. Este último ponto assume-se como um dos mais importantes, visto que se a geometria da linha não estiver correctamente assegurada e se se verificarem garrotes nas barras adjacentes, estes garrotes irão desviar o material circulante para um dos lados, aumentando, assim, a probabilidade de acertar directamente na cabeça da cróssima ao efectuar a mudança de direcção.

Para a substituição desta peça temos de considerar diversos passos essenciais para que a sua geometria fique perfeita, evitando assim a ocorrência de mal formações nas entradas e saídas do aparelho. Primeiramente, antes de executar os cortes da cróssima antiga, terá que se colocar os fiadores de modo a fazer a passagem de corrente enquanto a cróssima estiver a ser substituída, de forma a manter os circuitos fechados, ou seja, ligar as duas vias directa e indirecta, a montante, com a via, a jusante. De seguida procede-se ao corte das quatro filas que ligam à cróssima e retira-se a cróssima antiga por meio do uso de um braço mecânico, no caso da corrente na catenária estar cortada, ou então usando um pórtico manual. A cróssima a colocar terá um comprimento maior que a antiga para que, aquando do corte nas soldaduras antigas, exista comprimento suficiente na peça para fazer a ligação com a via. Assim corta-se também a peça nova para dar folga à nova soldadura. A execução da soldadura é um passo muito importante, visto ser preponderante o alinhamento da peça nova com os carris.

Auscultação Ultrasónica

Esta actividade, executada no contrato inicial (primeiro Modelo de Manutenção) sob o regime de MPC, é considerada no segundo Modelo como uma actividade em regime de MPS, ou seja, será uma actividade para ser considerada como primordial para a inspecção e controlo dos parâmetros constituintes da superestrutura, nomeadamente ao que à estrutura interna do carril se refere. Esta actividade será executada por uma equipa formada para o efeito, ficando ela não só encarregue de efectuar a inspecção periódica de todas as linhas visadas no contrato, mas também de levar a cabo verificações pontuais, seja por identificação de indícios de defeitos, seja por verificação da correcta intervenção levada a cabo anteriormente.

4.4-Análise das Actividades de Manutenção Periódica Sistemática

Como foi anteriormente referido, as actividades consideradas neste trabalho cingiram-se às actividades de MPS, quer devido à inexistência de meios mecânicos pesados envolvidos, quer pela contabilização dos meios necessários, que se denota mais simples de determinar, neste caso dada a sistematização de processos em detrimento da variável contabilização dos meios inerente às actividades de MPC e MC. Assim sendo, e analisando as actividades de MPS conclui-se que existem determinados parâmetros essenciais à caracterização das mesmas, que terão de ser levados em conta para que, de um modo assertivo, se consiga calcular os encargos inerentes a estas actividades.

Para o cálculo final destes encargos, dever-se-á considerar diversos aspectos, como sejam os rendimentos caracterizadores de cada actividade individualmente, as quantidades de trabalho programadas para cada uma das actividades, as equipas necessárias para desenvolver essas actividades, os encargos associados a cada trabalhador e, no final, por consideração de todas as variáveis atrás mencionadas, projecta-se os cálculos dos valores dos encargos associados a cada uma das actividades e da programação total dos trabalhos de MPS. No entanto, este não é um processo pacífico, visto existirem outras tantas variáveis condicionadoras destes trabalhos e que deverão também ser levadas em conta, tal como sejam os condicionamentos de tráfego existentes em cada um dos trabalhos, os níveis de segurança adjacentes a cada situação, a disponibilidade das equipas ou, mesmo, a coordenação destes com outros trabalhos que estejam a ser levados a cabo na mesma zona.

Para efeitos do dimensionamento das horas de trabalho inerentes a cada actividade, foram calculados, através do acompanhamento das actividades no terreno, os rendimentos individuais de cada actividade. É necessário considerar que os rendimentos constatados são funções de várias variáveis, podendo estas variáveis diferir de trabalho para trabalho, de local para local, de equipa para equipa e, até mesmo, de altura do ano para altura do ano. Deste modo será importante reter que estes valores serão valores de referência susceptíveis de mutarem em função das variáveis atrás enumeradas.

4.4.1-Lista de Actividades de MPS do 1ºModelo

De seguida estão dispostas as actividades de Manutenção Preventiva Sistemática do 2ºadicional ao contrato, por ordem de actividade e a que conjunto de tarefas pertence:

Área	Descrição	Periodicidade
Via e Geotecnia	**Parâmetros Geométricos**	
	Inspecções à infra-estrutura	Semanal
	Linhas Estado 1	Bimestral
	Linhas Estado 2	Semestral
	Reposição do nivelamento, com recurso a meios mecânicos ligeiros, em zonas pontuais até 20m	Mensal
	Nivelamento de juntas	Bimensal
	Conjunto Carris-Travessas e respectivas ligações	
	Ligação Carril-Carril	
	Substituição de barretas isoladas ou par de barretas	Mensal
	Substituição de parafusos de junta	Mensal
	Verificação e manutenção de JIC´s, JIN´s em plena via	Semestral
	Aperto dos parafusos de junta	Semestral
	Lubrificação de juntas com desmontagem	Anual
	Travessas	
	Quadramento de travessas em plena via	Semestral
	Quadramento de travessas em pontes	Semestral
	Verificação do sistema de fixação das travessas em pontes/pontões	Semestral
	Ligação Carril-Travessa	
	Substituição de qualquer elemento da fixação, isoladamente ou em conjunto	Mensal
	Substituição isolada de palmilhas	Semestral
	Balastro e outros inertes	
	Regularização manual do balastro em plena via	Anual
	Aparelhos de via	
	Inspecções aos AMV´s	Mensal
	Verificação e manutenção de AMV's	Semestral
	Aparelhos de Dilatação	
	Verificação e manutenção de AD´s	Semestral
	Aparelhos de lubrificação	
	Verificação e manutenção de lubrificadores de via fixos	Quinzenal
	Aparelhos Carriladores	
	Verificação e manutenção de Aparelhos Carriladores	Semestral
	Os Sinais de Velocidade e outros Elementos de Referenciação de Via	
	Verificação e manutenção de sinalética	Bimensal
	O Pavimento e a Visibilidade das Passagens de Nível	
	Verificação e manutenção de PN´s	Trimestral
	Taludes de Escavação e Aterro	
	Inspecção, verificação e identificação de sinais de instabilidade	Anual
	Preenchimento de fissuras com terra compactada	Anual

4.4.2-Lista de Actividades de MPS do 2ºModelo

No quadro em baixo estão descritas as actividades constituintes do novo modelo de Manutenção Preventiva Sistemática a ser colocado em prática num futuro próximo. Este sistema de MPS fica dividido em duas categorias; o de Via Modernizada e o de Via Clássica:

Área	Descrição	Periodicidade
Via Modernizada e Geotecnia	**Inspecção a pé**	
	Materiais de via (carril, fixações, travessas e balastro)	Bimestral
	Geometria de via (bitola, alinhamento e nivelamento)	Bimestral
	Órgãos de drenagem; taludes, vedações, painéis acústicos, PN, PP, etc…	Bimestral
	Inspecção em cabina de unidade motora, dresina e/ou na vigia da carruagem cauda da composição	
	Geometria de via (alinhamento, empeno e nivelamento)	Semanal
	Órgãos de drenagem; taludes, vedações, painéis acústicos, PN, PP, etc…	Semanal
	Inspecção a Aparelhos de via (AMV, AC, AD)	
	Visual e verificação de cotas	Mensal
	Pára-choques	Anual
	Lubrificadores fixos de via	Mensal
	Inspecção em veículo pesado de inspecção (EM120)	
	Eixo Braga – Faro	Trimestral
	Restante Rede Ferroviária Nacional em exploração	Semestral
	Inspecção ao carril	
	Auscultação ultrasónica a pé, em continuo	2,5 anos
	Auscultação ultrasónica a pé, para acompanhamento pontual de defeitos registados em inspecções anteriores	Anual
Via Clássica e Geotecnia	**Inspecção a pé**	
	Materiais de via (carril, fixações, travessas e balastro)	Mensal
	Geometria de via (bitola, alinhamento e nivelamento)	Mensal
	Órgãos de drenagem; taludes, vedações, painéis acústicos, PN, PP, etc…	Mensal
	Inspecção em cabina de unidade motora, dresina e/ou na vigia da carruagem cauda da composição	
	Geometria de via (alinhamento, empeno e nivelamento)	Semanal
	Órgãos de drenagem; taludes, vedações, painéis acústicos, PN, PP, etc…	Semanal
	Inspecção a Aparelhos de via (AMV, AC, AD)	
	Visual e verificação de cotas	Mensal
	Pára-choques	Anual
	Lubrificadores fixos de via	Mensal
	Inspecção em veículo pesado de inspecção (EM120)	
	Eixo Braga – Faro	Trimestral
	Restante Rede Ferroviária Nacional em exploração	Semestral
	Inspecção ao carril	
	Auscultação ultrasónica a pé, em continuo, troços não renovados - Linha do Norte	Anual
	Auscultação ultrasónica a pé, em continuo, na restante RFN em exploração	2,5 anos
	Auscultação ultrasónica a pé, para acompanhamento pontual de defeitos registados em inspecções anteriores	Anual

4.4.3-Análise das actividades

Inspecção à Infraestrutura

A actividade de inspecção à infra-estrutura, sendo uma das mais determinantes no que à correcta manutenção da via diz respeito, representa essencialmente as quantidades de trabalho que posteriormente necessitam de ser concretizadas. É nesta actividade que se vai avaliar, através da observação *in situ* das condições da superestrutura e infraestrutura férreas. Com esta avaliação pretende-se listar as malformações da via nos seus parâmetros geométricos, de forma a poder planear as actividades a serem desenvolvidas visando a correcção dessas malformações geométricas. Serve então, essencialmente, na óptica das actividades de MPC, ou seja, será nesta inspecção que serão descritas as necessidades patentes na via da execução de correcções ao nível das actividades de manutenção preventiva condicionada e, até mesmo, das actividades de MC, ou seja, manutenção correctiva.

A REFER tem apostado, de forma clara, na execução de actividades de inspecção através dos meios internos disponíveis, ou seja, tem demonstrado uma crescente vontade no controlo de todas as actividades de inspecção realizadas nas operações de manutenção das linhas ferroviárias.

A inspecção da infraestrutura contempla a inspecção diária, cobrindo semanalmente 25% da extensão total da linha, em que é analisado o estado geral da infraestrutura e superestrutura, nomeadamente:

- Geometria da via (alinhamento e nivelamento)
- Desgaste e fracturas de carril
- Marcas de patinagem
- Necessidades de recargas em cróssimas
- Necessidade de recargas em topos de carril e marcas de patinagem
- Estado das fixações, incluindo as das pontes
- Estado das barretas e parafusos

- Estado das travessas
- Estado do balastro
- Estado da plataforma da via
- Estado dos órgãos hidráulicos
- Anomalias ou objectos estranhos à catenária
- Estado das áreas adjacentes, incluindo taludes e aterros
- Trabalhos em curso, em áreas confinantes e no domínio público
- Estado de conservação da sinalética em geral
- Estado das PN's e PP's (visibilidade; estradas/pavimentos; sinalética)

Contempla também sempre que se verifique necessário a medição de parâmetros como sejam:

- Parâmetros geométricos da via
- Gabarit
- Outras medições

No final de cada inspecção, será elaborado um relatório escrito e fotográfico da mesma com as seguintes indicações:

- Anomalias
- Causas
- Consequências
- Intervenção
- Acções a desenvolver
- Custos da reparação/estimativa

Para realizar esta actividade, considerou-se necessários os meios descritos na Tabela 3.2:

Tabela 3.2-Inspecção à Infraestrutura

Equipa	2 Supervisores
Rendimento	R= 10.000 m.l.v. / 5h =2.000 m.l.v. / h
Quantidade Total	Q= 279.724 m.l.v.
Medidas de Segurança	1 + 7
Duração Total	279.724 / 2.000= 139,8 h

Inspecção Mensal dos AMV´s

A actividade de inspecção periódica dos AMV´s faz parte dos processos de manutenção referentes à inspecção da via. Nesta actividade será verificada a conformidade dos parâmetros constituintes de um aparelho de mudança de via. A inspecção mensal de AMV´s é uma actividade preventiva sistemática que pretende fazer a regular verificação dos AMV´s de uma forma célere e superficial, pretendendo verificar, sem interdição da linha, as cotas características do AMV. Deve-se, então, verificar o registo das seguintes cotas:

- Abertura lança/contra-lança
- Protecção do bico da cróssima
- Desgaste do contra-carril
- Cota de protecção da cróssima
- Cota livre de passagem

Estas verificações poderão ser efectuadas por um agente de categoria mínima de encarregado de via, devendo, no entanto, ser por um supervisor, de forma a verificar outros defeitos que poderão aflorar e proceder ao respectivo registo. Deverá também ser elaborado um registo dos valores das cotas verificadas. Testa-se, ainda, o funcionamento dos motores que accionam a lança de mudança de via, possibilitando também a verificação das cotas da lança para o contra-carril nas duas posições. Para executar estas tarefas há que ter presente uma equipa de operadores e uma de sinalização (Figura 4.5).

Figura 4.5-Actividade de inspecção mensal de AMV´s

Para realizar esta actividade, considerou-se necessários os meios descritos na Tabela 3.3:

Tabela 3.3-Inspecção Mensal de AMV´s

Equipa	2 encarregados de via + 1 encarregado de sinalização
Rendimento	1aparelho/8min = 7,5 aparelhos/hora
Quantidade Total	Q= 1939 unidades
Medidas de Segurança	1 ou 7
Duração Total	1939 / 7,5= 258,56 h

Verificação e Manutenção de AMV´s

As actividades de verificação e manutenção de AMV´s têm como objectivo controlar o estado de desgaste do aparelho para que este não cause perturbações ou mesmo acidentes às circulações. Para tal, existe um número de acções a desenvolver, de forma a evitar essas ocorrências não só da responsabilidade das equipas de manutenção da via, mas também da parte da manutenção da sinalização, sendo estes últimos responsáveis pela manutenção dos motores de mudança de via dos aparelhos. Estas actividades, sempre que se possa, deverão ser desenvolvidas em conjunto com o objectivo de restringir ao mínimo possível o tráfego ferroviário. Deverão ser identificados os defeitos ou desvios das cotas de maior relevância nas actividades de inspecção mensal e, se for caso disso, intervir de imediato na verificação e manutenção semestral desenvolvendo as seguintes acções preventivas/correctivas:

A acção de inspecção e manutenção semestral deverá compreender como actividades fundamentais os seguintes pontos:

- Verificar o estado do nivelamento e alinhamento, providenciando a sua correcção sempre que possível com meios mecânicos ligeiros
- Providenciar o reaperto de fixações e parafusos
- Identificar anomalias em peças nobres do AMV (cróssimas, contra-carril, lança, contra-lança…), para posterior análise e substituição
- Verificar e rectificar cotas e bitolas dos aparelhos
- Regular o curso das lanças quando necessário
- Verificar o funcionamento das lanças
- Verificar o nivelamento no plano dos coxins das lanças
- Controlar os desgastes das lanças e contra-lanças, incluindo a eliminação de eventuais rebarbas

- Verificar as cotas de passagem livre e protecção da cróssima
- Controlar o equilíbrio nas entradas dos contra-carris
- Proceder à limpeza e lubrificação geral do aparelho
- Identificar e marcar travessas para posterior substituição
- Retirar rebarbas em JIC´s, JIN´s
- Verificar o estado das ligações às caixas de impendância
- Verificar estado dos fiadores

Esta actividade tem como objectivo corrigir as imperfeições geométricas verificadas nos aparelhos de mudança de via (AMV´s) decorrentes da passagem continuada do material circulante pelas mesmas. Esta actividade, tal como indica a Tabela 4.4, tem uma periodicidade semestral, tendo sido equacionado aquando da proposta do segundo adicional ao contrato CA/CM 15-05, a realização de manutenções semestrais de AMV´s em linhas principais e a realização de manutenções anuais em linhas secundárias, tendo sido decidido alargar o período de monitorização, ou seja, adiou-se essa decisão para a altura de estabelecimento do novo contrato.

Estas imperfeições verificam-se essencialmente na cabeça do carril que vai ficando martelado e espalmado, retirando cota à bitola, originando dificuldades no encosto da lança no carril e contra-carril. Para corrigir esta situação é efectuado a rebarba da cabeça do carril em quase todo o aparelho (Figura 4.6). Esta actividade pode ser então definida nos seguintes procedimentos: rebarba da lança e contra-lança, mudança de posição da lança para poder ser feita a rebarba da lança e contra-lança do outro lado. Este procedimento é efectuado à entrada e saída do aparelho, confirmando posteriormente as cotas corrigidas. Tendo as cotas corrigidas, dever-se-á calibrar o aparelho para ajustar os movimentos da lança.

Figura 4.6-Trabalhos de esmerilação do carril

No seguimento desta actividade são verificados os apertos do carril do AMV, observando as suas folgas e corrigindo-as, caso necessário, procedendo posteriormente à sua lubrificação de modo a poderem ser regulados mais facilmente na intervenção seguinte. Deve-se ainda trocar os apertos e parafusos na zona de batimento junto da cróssima (Figura 4.7).

Figura 4.7-Troca dos apertos e parafusos

Foi dada ainda atenção a regulação do espaçamento entre o carril e o contra-carril, medida esta que não deverá exceder os 40mm e caso tal aconteça deverão ser tomadas medidas para salvaguardar esta distância. Estas medidas traduzem-se na introdução de chapins metálicos no contra-carril (Figura 4.8) quando este denotar alguma folga. O número destes chapins está dependente da folga verificada, não podendo estes exceder um determinado número, pois o aparelho ficaria sujeito a grande tensão, o que poderia fazer saltar os chapins e, consequentemente, deixar solto o contra-carril, pondo em causa a sua funcionalidade.

Figura 4.8-Colocação de chapins metálicos para corrigir a folga do contra-carril

Foi ainda experimentada a execução de trabalhos de sinalização referentes à lubrificação do aparelho, de periodicidade anual, em simultâneo com a manutenção dos AMV´s, tendo sido verificado que esta simultaneidade de actividades seria apenas rentável ao executarem-se estes trabalhos em dois ou mais AMV´s. Esta actividade prevê o desmantelamento do sistema de manobra da lança, de modo a ser todo limpo, lubrificado e calibrado (Figura 4.9).

Figura 4.9-Desmonte do sistema de manobra da lança

Por fim, e seguindo a execução dos trabalhos de lubrificação e calibração da sinalização e da manutenção do AMV, são efectuados os testes de galga, "entalando" diversas chapas de diferentes medidas entre a lança e a contra-lança, verificando assim as folgas existentes depois da calibração. Para efeito de vigilância efectuada ao aparelho deverá ser efectuado o teste da galga. Este teste é processado da seguinte forma: primeiro, introduz-se uma chapa com 2mm de espessura entre a lança e a contra-lança, com o aparelho de manobra a dever dar comprovação nesta situação e, de seguida, introduz-se uma chapa de 4mm de espessura entre a lança e a contra-lança, tendo o aparelho de manobra nesta situação não dar comprovação.

Tabela 4.4-Verificação e Manutenção de AMV´s

Equipa	2 operários + 1 supervisor
Rendimento	R= 2 aparelhos/3 horas=0,66 aparelhos/hora
Quantidade Total	Q= 1941 unidades
Medidas de Segurança	3+6 ou 7+6
Duração Total	1941 / 0,66= 2911,5 h

Corrimento de Carril

O corrimento de carril é uma actividade desenvolvida apenas em barras curtas e que visa recolocar as mesmas nas suas posições originais, de modo a que as variações de comprimento decorrentes das variações de temperatura se verifiquem dentro dos limites tabelados, ou seja, dever-se-á reposicionar as barras periodicamente para que estas não alterarem a geometria do traçado. Esta actividade é tão mais importante se pensarmos no conforto e segurança como resultado final da correcta geometria do traçado.

Podemos então descrever esta actividade como o reposicionamento de cada uma das barras por meio de aperto ou desaperto das fixações entre carril – travessa, do desaperto ou aperto das folgas das juntas (JIN´s), permitindo assim a dilatação ou contracção do carril nesse local, de acordo com a temperatura verificada e com as folgas que necessitamos de ter para que o carril tenha espaço suficiente para dilatar. Esta dilatação, tal como foi anteriormente explicado, varia dependendo do seu comprimento, da diferença entre temperaturas e do seu coeficiente de elasticidade.

Deste modo, pode descrever-se esta actividade em vários pontos fundamentais, como sejam:

- Desaperto das fixações e “descolagem” das palmilhas de borracha.
- Ripagem longitudinal da fila de carril com regularização das folgas.
- Quadramento e correcção do plano de assentamento de todas as travessas, designadamente as das juntas.
- Introdução no fim do trabalho, do dia ou da intervenção, dos fechos de carril necessários.
- Regularização das palmilhas e reaperto das fixações e guarnecimento dos vãos das travessas que forem movimentadas.

Para a execução desta actividade, deverão ser desenvolvidas acções que estão contempladas nas actividades de MPS (Tabela 4.5, Tabela 4.6, Tabela 4.7, Tabela 4.8 e Tabela 4.9), pelo que foi usada esta actividade para estudar e observar as seguintes acções: substituição de barretas isoladas ou par de barretas, substituição de parafusos de junta, verificação e manutenção de JIC´s ou JIN´s em plena via, apertos de parafusos de juntas, lubrificação de juntas com desmontagem. Desta forma pôde-se observar numa actividade todas as actividades de manutenção referentes à ligação carril – carril.

Tabela 4.5-Substituição de barretas isoladas ou par de barretas

Equipa	12 operários + 2 encarregados + 1 supervisor
Rendimento	R= 4x2 un./ h
Quantidade Total	Q= 42 unidades
Medidas de Segurança	3 ou 7
Duração Total	42/8= 5,25 h

Tabela 4.6-Substituição de parafusos de junta

Equipa	12 operários + 2 encarregados + 1 supervisor
Rendimento	R= (60/7)x2 un./h
Quantidade Total	Q= 214 unidades
Medidas de Segurança	1 ou 7
Duração Total	214 / 17,14= 12,48 h

Tabela 4.7-Verificação de JIC´s, JIN´s em plena via

Equipa	12 operários + 2 encarregados + 1 supervisor
Rendimento	R= 3x2 un./ hora=6 un./hora
Quantidade Total	Q= 1008 unidades
Medidas de Segurança	1 ou 7
Duração Total	1008 / 6= 168 h

Tabela 4.8-Aperto de parafusos de junta

Equipa	12 operários + 2 encarregados +1 supervisor
Rendimento	R= 30x2 un./ hora=60 un./hora
Quantidade Total	Q= 5740 unidades
Medidas de Segurança	1 ou 7
Duração Total	5740 / 60= 95,67 h

Tabela 4.9-Lubrificação de juntas com desmontagem

Equipa	12 operários + 2 encarregados + 1 supervisor
Rendimento	R= 4x4 un./ hora=16 un./hora
Quantidade Total	Q= 2250 unidades
Medidas de Segurança	7
Duração Total	2250 / 16= 140,63 h

Nivelamentos Pontuais ou de Juntas

Os nivelamentos pontuais de carril ou juntas apresentam-se como um procedimento bastante importante na prevenção da ocorrência de acidentes ferroviários. Estes nivelamentos pretendem restituir as alturas dos carris ou juntas para as quais foram projectadas e, para tal, utilizam-se meios mecânicos ligeiros. Poder-se-ia também utilizar o ataque pesado, mas esse deve utilizar-se apenas em grandes extensões de BLS´s e não em BC´s nem em zonas pontuais de BLS´s. Para avaliar a necessidade de intervir a nível da elevação dos carris, utiliza-se a EM120 que, sendo um material circulante, lê através de feixes de laser as cotas e bitolas dos carris, criando, posteriormente, uma listagem desses dados e indicando os locais que necessitam de correcção. Com essas listagens são identificados os locais na linha a serem corrigidos, utilizando para isso uma equipa munida de macacos para levantar a linha até à cota pretendida e usando as cobras para fazer o ataque localizado da via. Para executar esta actividade são necessários 4 operários e um chefe de trabalhos, tal como descrito na Tabela 4.10.

Dever-se-á efectuar o nivelamento de juntas por vibração, pelo meio de uso de grupos ligeiros de ataque, em posição diagonal ao carril. Há que garantir também, as intervenções necessárias relacionadas com as ligações mecânicas/eléctricas da motorização dos AMV´s ou relativas ao circuito de sinalização e controle. Considera-se que o ataque de cada junta contemplará 6 travessas.

Tabela 4.10-Nivelamentos Pontuais ou de Juntas

Equipa	3 grupos de 4 operários + 1 encarregado + 1 supervisor
Rendimento	R= 4x3,75 un./ hora=15 un./hora
Quantidade Total	Q= 2508 unidades
Medidas de Segurança	3+5 ou 7
Duração Total	2508 / 15= 167,20 h

Quadramento de travessas

Esta actividade, a qual está caracterizada na Tabela 4.11, tem como objectivo fundamental a retoma do alinhamento posicional das travessas em relação à superestrutura, para que estas exerçam correctamente a sua função. Resumidamente, representa aliviar as fixações de modo a poder correr as travessas, quadrá-las em relação à via e reapertá-las. Inclui desguarnecimento manual a zero e ataque mecânico ligeiro, bem como a regularização do balastro.

Tabela 4.11-Quadramento de travessas

Equipa	12 operários + 2 encarregados + 1 supervisor
Rendimento	R= 3x3 un./ hora=9 un./hora
Quantidade Total	Q= 1476 unidades
Medidas de Segurança	3 ou 7
Duração Total	1476 / 9= 164 h

Quadramento de travessas em pontes

Os procedimentos e objectivos desta actividade são em tudo idênticos ao ponto anterior, pelo que apenas se fará a seguinte descrição que inclui desguarnecimento manual a zero e ataque mecânico ligeiro, bem como a regularização do balastro, e que se caracteriza de acordo com a Tabela 4.12.

Tabela 4.12-Quadramento de travessas em pontes

Equipa	12 operários + 2 encarregados + 1 supervisor
Rendimento	R= 2x3 un./ hora=6 un./hora
Quantidade Total	Q= 136 unidades
Medidas de Segurança	3 ou 7
Duração Total	136 / 6= 22,7 h

Verificação do sistema de fixação das travessas em pontes/pontões

A acção de inspecção e manutenção semestral de verificação do sistema de fixações das travessas em pontes/pontões (caracterizada na Tabela 4.13) contempla as seguintes actividades:

- A verificação do estado geral do conjunto das fixações
- Providenciar o reaperto de fixações e parafusos
- Identificar anomalias em peças, para posterior análise e substituição
- Ver o estado das palmilhas e corrigir eventuais deslocamentos

Tabela 4.13-Verificação do sistema de fixação das travessas em pontes/pontões

Equipa	12 operários + 2 encarregados + 1 supervisor
Rendimento	R= 3x5 un./ hora=15 un./hora
Quantidade Total	Q= 3810 unidades
Medidas de Segurança	1 ou 7
Duração Total	3810 / 15= 254 h

Substituição de qualquer elemento de fixação

Por substituição de qualquer elemento de fixação (caracterizada na Tabela 4.14) compreende-se o desaperto das fixações a substituir, eventual cavilhamento das travessas de madeira, furação e correcção da bitola, quando se justificar. O conjunto de fixações deverá incluir; o chapim, palmilha, tirefonds, parafusos, e garras ou grampos por apoio (carril).

Tabela 4.14-Substituição de qualquer elemento de fixação

Equipa	12 operários + 1 encarregado + 1 supervisor
Rendimento	R= 3x15 un./ hora=45 un./hora
Quantidade Total	Q= 1806 unidades
Medidas de Segurança	3 ou 7
Duração Total	1806 / 45= 41,33 h

Substituição isolada de palmilhas

A fim de realizar as operações de substituição isolada de palmilhas foram verificadas as seguintes necessidades indicadas na Tabela 4.15:

Tabela 4.15-Substituição isolada de palmilhas

Equipa	12 operários + 1 encarregado + 1 supervisor
Rendimento	R= 20x6 un./ hora=120 un./hora
Quantidade Total	Q= 1654 unidades
Medidas de Segurança	3 ou 7
Duração Total	1654 / 120= 10,45 h

Regularização manual do balastro em plena via

A regularização manual de balastro (actividade caracterizada na Tabela 4.16) deverá ser efectuada sempre que se verifique uma distribuição não homogénea do balastro na via, de acordo com os perfis transversais tipo. Esta operação será necessária especialmente após as operações de ataque da via e engloba também a limpeza das fixações e remoção de eventuais depósitos.

Tabela 4.16-Regularização manual do balastro em plena via

Equipa	3 operários + 1 encarregado
Rendimento	R= 50 m.l.v./ hora
Quantidade Total	Q= 1476 unidades
Medidas de Segurança	3 ou 7
Duração Total	1476 / 9= 164 h

Verificação e manutenção de AD´s

A acção de manutenção dos aparelhos de dilatação (actividade caracterizada na Tabela 4.17) impõe-se como uma actividade importante para o bom funcionamento destes aparelhos, da qual dependerá, em boa parte, o correcto funcionamento da dilatação das barras adjacentes. Compreende, portanto, nesta actividade, as seguintes acções:

- Proceder à verificação do estado de nivelamento e alinhamento
- Providenciar o reaperto de fixações e parafusos
- Retirar rebarbas
- Verificar o estado dos coxins, promovendo à sua substituição se necessário
- Verificar o quadramento das lanças

- Rectificar o desquadramento de travessas
- Proceder à lubrificação geral do aparelho

Tabela 4.17-Verificação e manutenção de AD´s

Equipa	12 operários + 1 encarregado + 1 supervisor
Rendimento	R= 0,66x4 un./ hora=2,64 un./hora
Quantidade Total	Q= 72 unidades
Medidas de Segurança	3 + 7
Duração Total	72/2,64= 27,27 h

Verificação e Manutenção de Lubrificadores de Via Fixos

De modo a diminuir os desgastes provocados pelo atrito entre a acção carril – rodado, são utilizados aparelhos lubrificadores nos carris, os quais são activados à passagem da viatura. Estes aparelhos possuem um reservatório onde é colocado o material lubrificante e que é libertado sobre o carril, por meio da passagem da viatura que pressiona uns botões, comprimindo, assim, o material, e libertando-o sobre o carril.

Figura 4.10-Verificação e Manutenção de Lubrificadores de Via Fixos

Acção de inspecção e manutenção quinzenal (actividade caracterizada na Tabela 4.18) deverá ter como operações fundamentais os seguintes pontos:

- Proceder à verificação do estado de funcionamento do aparelho
- Providenciar a substituição de eventuais peças danificadas ou em fim de vida útil
- Abastecer o depósito com lubrificante
- Nos aparelhos a gás, substituir a garrafa quando necessário
- Regular a saída da massa quando necessário
- Reapertar as fixações do equipamento ao carril e travessas

Tabela 4.18-Verificação e manutenção de lubrificadores de via fixos

Equipa	9 operários + 1 encarregado
Rendimento	R=7 aparelhos/dia=7/8= 3x0,875= 2,625 aparelhos/hora
Quantidade Total	Q= 108 unidades
Medidas de Segurança	1 ou 7
Duração Total	108/2,63= 41,14 h

Verificação e manutenção de AC´s

Os aparelhos carriladores (AC´s) são aparelhos que, como o nome indica, pretendem garantir o encaminhamento das circulações em locais de maior probabilidade de ocorrência de descarrilamentos. A sua colocação verifica-se essencialmente nas entradas de pontes, pontões ou passagens superiores. Na sua verificação e manutenção (caracterizada na Tabela 4.19) dever-se-á contemplar as seguintes actividades:

- Verificar o estado geral do aparelho
- Providenciar a substituição de eventuais peças danificadas ou em fim de vida útil
- Reapertar as fixações do equipamento ao carril e travessas

Tabela 4.19-Verificação e manutenção de AC´s

Equipa	12 operários + 1 encarregado + 1 supervisor
Rendimento	R= 2x0,5 un./ hora=1 un./hora
Quantidade Total	Q= 8 unidades
Medidas de Segurança	1
Duração Total	8/1= 8 h

Verificação e manutenção de sinalética

Entende-se por sinalética os sinais não luminosos, marcos de identificativos ou enumerativos. É uma acção de Inspecção e manutenção bimensal, caracterizada na Tabela 4.20, e que compreende:

- Proceder à verificação e consolidação do estado de encastramento.
- Proceder à limpeza e remoção de graffitis.
- Executar pequenas pinturas quando necessário.
- Inclui todos os sinais não luminosos, marcos quilométricos e estacas hectométricas, marcos de delimitação e marcos limite de paragem.
- Inclui sinalética não luminosa de PN públicas não guardadas tipo D 5ª categoria ou de Peões.
- Colocação de sinais destruídos.

Tabela 4.20-Verificação e manutenção de sinalética

Equipa	3 operários + 1 encarregado + 1 supervisor
Rendimento	R= 22 un./ hora
Quantidade Total	Q= 1722 unidades
Medidas de Segurança	1 + 7
Duração Total	1722/22= 78,27 h

Verificação e manutenção de PN´s

Integra-se na actividade de verificação e manutenção de PN´s (Passagens de Nível) ou PP´s (Passagens de Peões) de periodicidade trimestral as seguintes inspecções:

- As condições de visibilidade regulamentar até um máximo compatível com a topografia local
- Estado do pavimento ou estrada da PN
- Reaperto de fixações e reparação do pavimento
- Estado da sinalética

Pretende-se repor as condições de visibilidade que garantam a segurança dos atravessamentos, substituir travessas que demonstrem necessidade de renovação, reparação de pavimentos betuminosos, sendo efectuado, como conclusão, um relatório fotográfico do estado destes elementos, para ser entregue à Fiscalização. Para execução desta actividade, é necessário ter em conta as caracteristicas da Tabela 4.21.

Tabela 4.21-Verificação e manutenção de PN´s

Equipa	12 operários + 2 encarregados + 1 supervisor
Rendimento	R= 3x0,20 un./ hora= 0,6 un./hora
Quantidade Total	Q= 214 unidades
Medidas de Segurança	1 ou 7
Duração Total	214/0,6= 357 h

Inspecção e verificação de sinais de instabilidade de taludes e aterros

Compreende uma verificação expedita com periodicidade anual dos taludes de escavação e aterro de modo a visualizar quaisquer sinais de instabilidade.

Preenchimento de fissuras com terra compactada

No trabalho a realizar terá como material a empregar terra compactada, e será uma situação transitória até à intervenção definitiva.

4.5-Considerações Finais

O capítulo agora finalizado teve como objectivo análise e descrição de todas as actividades constituintes da Manutenção Preventiva Sistemática. Nesta análise pôde-se verificar a variedade de actividades dispares a realizar, tal como dos diferentes meios necessários à sua execução. Será mediante a verificação das caracteristicas constituintes de cada uma destas actividades que será feio no capítulo seguinte o planeamento semestral da Manutenção Preventiva Sistemática, e com base neste, calculados os encargos associados à mão-de-obra. Poder-se-á pois considerar este capitulo de extrema importância para o resultado final deste trabalho.

5-Planeamento das actividades de MPS

Conforme explicito anteriormente neste trabalho, notou-se ser oportuno efectuar o estudo das condições de implantação gradual da internalização das actividades de MPS na REFER. Estas actividades não só constituem o maior encargo deste contrato de manutenção, assim como não representam grandes intervenções ao nível da maquinaria pesada nos trabalhos de via/geotecnia e, acima de tudo, representam na sua maioria, os trabalhos de inspecção e verificação necessários à identificação de anomalias. Serão então estudadas duas possibilidades metodológicas de manutenção sistemática: uma contemplando a verificação e manutenção de pequenas actividades e outra em que, apenas, se processam as diferentes actividades de inspecção/verificação da via. Ambas as metodologias serão calculadas com base nos valores das quantidades acordadas aquando da definição do primeiro adicional ao contrato 15-05-CA-CM de manutenção, para que a comparação entre estas metodologias seja mais conclusiva. Este planeamento será preconizado para a AML e para o CMLX, de modo a poder aferir qual das opções se verifica ser mais aproximada de um sistema optimizado. Deste modo, iremos obter 4 planeamentos: o planeamento das actividades de manutenção preventiva sistemática para a AML, segundo o 1ºModelo e segundo o 2ºModelo, e o planeamento das actividades de manutenção preventiva sistemática para a CMLX, segundo o 1ºModelo e 2º Modelo.

Depois de no capítulo 4 terem sido estudadas as actividades constituintes do sistema de MPS em vigor, analisando os rendimentos a elas inerentes, as cargas de mão-de-obra a elas associadas e, consequentemente, as durações totais estimadas para cada actividade, neste capítulo será efectuado o planeamento global de todas as actividades. Esse planeamento global será executado tendo em conta as cargas horárias necessárias para a execução dos trabalhos, e bem assim calcular as constituições das equipas e suas cargas de ocupação, tendo em vista calcular os encargos a elas associados. Posteriormente, será feita uma comparação entre os encargos verificados no planeamento obtido e os que são hoje estabelecidos nos contratos de manutenção celebrados com as entidades a quem foram adjudicadas esses trabalhos.

O planeamento destas actividades tem em conta não só as cargas horárias necessárias para desenvolver cada uma das actividades, como também as medidas de segurança associados a cada uma dessas actividades. Estas medidas de segurança variam em função da tipologia dos trabalhos desenvolvidos, quer na composição das equipas que actuam, quer no espaço que ocupam no desenrolar dos mesmos, das distâncias de visibilidade das composições circulantes e das distâncias de visibilidade verificadas no local. Mediante as medidas de segurança verificadas para cada um dos trabalhos, é determinado a necessidade de executar esses trabalhos em regime de O.S. (Ordem de Serviço) ou em regime de O.D.T. (Ordem Diária de Trabalho), dependendo destes regimes as horas de trabalho efectivo aproveitadas diariamente. No capítulo 4.1. estão mais detalhadamente expostas as condições inerentes a cada um destes regimes e às medidas de segurança.

O processo de planeamento destas actividades possibilitou a alteração de certos aspectos de ordem estrutural. Estas alterações estiveram focadas na procura por internalizar essencialmente todas as actividades de manutenção/inspecção para os parâmetros internos da REFER, de modo a atribuir, de forma responsável todos os processos de fiscalização da manutenção da Via/Geotecnia a esta entidade. No seguimento desta perspectiva, e tendo em consideração que se verificam algumas actividades de verificação/manutenção, considerou-se oportuno fazer a separação destas actividades, de modo a que a verificação seja internalizada sob a responsabilidade da REFER e a acção de manutenção continue adjudicada a outra empresa, mas sob a designação de actividade em regime de MPC, ou seja, que seja apenas efectuada nas quantidades necessárias, mediante as inspecções verificadas pela REFER.

De forma a confirmar os valores que a seguir se apresentam, dever-se-á consultar os Anexos 2, 3, 4 e 5, onde estão delineados os planeamentos das actividades de MPS.

5.1-1ºModelo-CMLX

O planeamento das actividades de MPS demonstrou a necessidade de colocar 3 equipas disponíveis ao serviço desta manutenção (Tabela 5.22). A constituição tipo destas equipas será de 1 supervisor, 2 encarregados e 12 operários. Estas constituições podem ser alteradas se tal se verificar necessário. Existirá também uma equipa constituída por 2 supervisores e 1 supervisor de sinalética, cabendo-lhes a tarefa de fazer a inspecção à infra-estrutura e aos AMV´s. As equipas, para determinadas actividades poderão ser desdobradas em dois ou três sub-equipas, de modo a poderem executar simultaneamente várias tarefas, conferindo-lhes um rendimento condizente com as necessidades verificadas.

Tabela 5.22-Constituição das equipas necessárias no 1ºModelo-CMLX

	Equipa 1	**Equipa 2**	**Equipa 3**
Supervisor	1	1	3
Encarregado	2	3	-
Operário	12	12	-
Total	5 Supervisores + 5 Encarregados + 24 Operários		

5.2-1ºModelo-AML

Para as equipas constituintes das actividades de MPS, necessárias à manutenção de toda a AML, verificou-se um acréscimo de cerca de 45% em relação às necessidades apresentadas pela zona do CMLX. Notando que quanto maior forem as quantidades de trabalho maiores terão de ser as capacidades de mobilidade e coordenação das equipas de trabalho, estas serão, durante o processo de manutenção, solicitadas a executarem diversas tarefas em simultâneo, dividindo-se em duas, três ou mesmo quatro sub-equipas. Para este modelo de manutenção foram entendidas necessárias cinco equipas tipo, constituídas por 1 supervisor, 2 encarregados e 6 operários, e mais uma equipa de 5 supervisores para supervisão das condições geométricas da infraestrutura ferroviária (Tabela 5.23).

Tabela 5.23-Constituição das equipas necessárias no 1ºModelo-AML

	Equipa 1	Equipa 2	Equipa 3	Equipa 4	Equipa 5
Supervisor	5	1	1	1	1
Encarregado	-	2	2	2	2
Operário	-	12	12	12	12
Total	9 Supervisores + 8 Encarregados + 48 Operários				

5.3-2ºModelo-CMLX

No segundo modelo de MPS, com as consequentes alterações impostas a este regime de manutenção (deixou de se realizar a manutenção da via, passando apenas a ser executada a inspecção/verificação), verificou-se uma redução substancial nas necessidades de recursos disponíveis. Sendo que todas as actividades que denotavam a necessidade de manutenção requeriam a disponibilidade de operários para executar essas tarefas, essa situação diluiu-se com a passagem de todas essas actividades de manutenção para actividades de MPC. Assim sendo, e restando, no âmbito da manutenção periódica sistemática, as actividades de fiscalização, verificação e inspecção, deixou de ser necessária a mão-de-obra de operários (excepto para a execução da manutenção de aparelhos lubrificadores de via). Nesta nova perspectiva de MPS considerou-se necessário, para a quantidade de trabalhos apresentados, a constituição de uma equipa formada por sete supervisores e três operários (Tabela 5.24).

Tabela 5.24-Constituição das equipas necessárias no 2ºModelo-CMLX

	Equipa 1	Equipa 2	Equipa 3	Equipa 4
Supervisor	2	3	2	-
Encarregado	-	-	-	-
Operário	-	-	-	3
Total	7 Supervisores + 3 Operários			

5.4-2ºModelo-AML

À semelhança do que se verificou para o segundo modelo de manutenção preventiva sistemática da AML, para a zona centro, serão apenas necessários 3 operadores para desenvolver a actividade de manutenção dos lubrificadores fixos de via, sendo que os restantes recursos necessários ao desenvolvimento destas actividades são 10 supervisores, 2 supervisores de sinalização e 3 operadores (Tabela 5.25). Nota-se que a inclusão de manobradores nas actividades de manutenção do segundo Modelo representa, essencialmente, a inclusão da actividade de inspecção e verificação da geometria da via por meio de utilização da composição EM120.

Tabela 5.25-Constituição das equipas necessárias no 2ºModelo-AML

	Equipa 1	**Equipa 2**	**Equipa 3**	**Equipa 4**	**Equipa 5**
Supervisor	2	2	2	-	6
Encarregado	-	-	-	-	-
Operário	-	-	-	3	-
Total	12 Supervisores + 3 Operários				

Note-se que o somatório dos recursos de mão-de-obra não equivale ao somatório das composições das equipas definidas. Esta situação verifica-se pela possibilidade de optimizar os recursos alocando-os, pontualmente, para a actividade pretendida, a partir de uma actividade que não esteja a ser realizada.

5.5-Encargos de mão-de-obra associados aos modelos de manutenção

Neste ponto serão efectuados os cálculos necessários para a determinação dos encargos associados à contratação da mão-de-obra indispensável à execução (Tabela 5.27, Tabela 5.28, Tabela 5.29, Tabela 5.30), por parte da REFER, das actividades de MPS de Via e Geotecnia na AML e no CMLX (Equação 5.2).

Será então efectuada uma comparação que terá como fundamento a verificação dos valores contratualizados face aos valores calculados para o modelo de manutenção actualmente utilizado. Serão também calculados os valores expectáveis inerentes aos restantes modelos de manutenção equacionados, a serem postos em prática brevemente, com origem, essencialmente, em processos de inspecção.

Estas actividades de MPS, tal como foi exposto no capítulo 4, foram estudadas no âmbito do primeiro e segundo Modelo, o contratualizado e o equacionado para o futuro, respectivamente. Serão também, neste capítulo, distinguidos os valores referentes à AML e ao CMLX.

Para o cálculo dos encargos inerentes à mão-de-obra dimensionada para a execução das actividades de MPS, teremos de ter em conta os valores tabela das remunerações (Tabela 5.26) auferidas pelos trabalhadores e as constituições das equipas referidas nas alíneas anteriores. Está também disposta de seguida a fórmula utilizada para o cálculo desses encargos.

Ter em conta que o valor contratualizado referente ao CMLX é de 0,6 do total contratualizado, ou seja, da AML.

Tabela 5.26-Valores dos encargos associados aos quadros operacionais tabelados pela REFER

Categoria	Valor/h trabalhada
Supervisor de Infraestruturas	28,30€
Encarregado de Infraestruturas	22,79€
Operador de Infraestruturas	20,31€

- **1ºModelo AML:**

Tabela 5.27-Composição das equipas operacionais do 1ºModelo AML e respectivos custos horários

Categoria	Valor/h trabalhada	Nº Trabalhadores
Supervisor de Infraestruturas	28,30€	9
Encarregado de Infraestruturas	22,79€	8
Operador de Infraestruturas	20,31€	48

Equação 5.2-Equação do cálculo do encargo semestral de mão-de-obra

$$C_{total.Semestral} = C/hora \times n^{o}\, horas \times \sum (mão - de - obra)$$
$$= (9 \times 28{,}3 \times 8 \times 125) + (8 \times 22{,}79 \times 8 \times 125) + (48 \times 20{,}31 \times 8 \times 125)$$
$$= 1.411.900€/semestre$$

Equação 5.3-Equação do cálculo do encargo bianual de mão-de-obra

$$C_{total.Bianual} = 4 \times C_{total.Semestral} = 4 \times 1.411.900$$
$$= 5.647.600€/bianual$$

- **1ºModelo CMLX:**

Tabela 5.28-Composição das equipas operacionais do 1ºModelo CMLX e respectivos custos horários

Categoria	Valor/h trabalhada	Nº Trabalhadores
Supervisor de Infraestruturas	28,30€	5
Encarregado de Infraestruturas	22,79€	5
Operador de Infraestruturas	20,31€	24

$$C_{total.Semestral} = C/hora \times nº\,horas \times \sum(mão-de-obra)$$
$$= (5 \times 28{,}3 \times 8 \times 25) + (5 \times 22{,}79 \times 8 \times 125) + (24 \times 20{,}31 \times 8 \times 125)$$
$$= 742.890€/semestre$$

$$C_{total.Bianual} = 4 \times C_{total.Semestral} = 4 \times 742.890$$
$$= 2.971.560€/bianual$$

- **2ºModelo AML:**

É de ter em conta que, embora tenham sido consideradas para efeito de planeamento, as equipas (Tabela 5.29) de auscultação supersónica não foram tidas em conta na contabilização dos encargos, visto que estas já se encontram ao dispor da REFER.

Tabela 5.29-Composição das equipas operacionais do 2ºModelo AML e respectivos custos horários

Categoria	Valor/h trabalhada	Nº Trabalhadores
Supervisor de Infraestruturas	28,30€	12
Encarregado de Infraestruturas	22,79€	-
Operador de Infraestruturas	20,31€	3

$$C_{total.Semestral} = C/hora \times n^{o}\, horas \times \sum (mão - de - obra)$$
$$= (12 \times 28{,}3 \times 8 \times 125) + (3 \times 20{,}31 \times 8 \times 125)$$
$$= 400.530€/semestre$$

$$C_{total.Bianual} = 4 \times C_{total.Semestral} = 4 \times 400.530$$
$$= 1.602.120€/bianual$$

- **2ºModelo CMLX:**

Tabela 5.30-Composição das equipas operacionais do 2ºModelo CMLX e respectivos custos horários

Categoria	Valor/h trabalhada	Nº Trabalhadores
Supervisor de Infraestruturas	28,30€	7
Encarregado de Infraestruturas	22,79€	-
Operador de Infraestruturas	20,31€	3

$$C_{total.Semestral} = C/hora \times n^{o}\, horas \times \sum (mão - de - obra)$$
$$= (7 \times 28{,}3 \times 8 \times 125) + (3 \times 20{,}31 \times 8 \times 125)$$
$$= 259.030€/semestre$$

$$C_{total.Bianual} = 4 \times C_{total.Semestral} = 4 \times 259.030$$
$$= 1.036.120€/bianual$$

Analisando Tabela 5.31 seria de prever que as equipas necessárias para executar as tarefas de manutenção associadas ao CMLX fossem sensivelmente de 60% das da AML, tendo em consideração as quantidades de trabalho. De facto, os valores são aproximados, mas mediante diferentes taxas de ocupação da carga de mão-de-obra, tal não se verifica.

Tabela 5.31-Tabela resumo dos encargos calculados para cada modelo de manutenção

Categoria	**1ºM-AML**	**1ºM-CMLX**	**2ºM-AML**	**2ºM-CMLX**
Supervisor de Infraestruturas	9	5	12	7
Encarregado de Infraestruturas	8	5	-	-
Operador de Infraestruturas	48	24	3	3
Custo Total de M.O.:	5.647.600€	2.971.560€	1.602.120€	1.036.120€

A estratégia de manutenção que será alvo de comparação com o contrato CA/CM 15-05, em vigor, apresenta um valor de ocupação da mão-de-obra na ordem dos 97%, sendo este um valor ideal pelo facto de deixar sempre uma folga na ocupação desta mão-de-obra, essencial à execução de tarefas secundárias, mas, nem por isso, menos importantes.

5.6-Estudo Comparativa dos Encargos do Modelo de Manutenção

Tal como foi anteriormente referido, este trabalho tem como grande objectivo a comparação entre a internalização e a externalização da manutenção preventiva sistemática de via/geotecnia das infraestruturas ferroviárias a cargo do Centro de Manutenção de Lisboa. Assim, é neste capítulo que se irá focar o ónus deste estudo, pretendendo, de forma coerente, analisar os encargos associados aos dois modelos de manutenção em análise.

A empresa a quem foi adjudicada os trabalhos de manutenção da via ferroviária, utiliza a seguinte relação (Tabela 5.32) na contabilização dos encargos inerentes a estas actividades:

Tabela 5.32-Relação na contabilização dos encargos de manutenção da empresa adjudicada

Designação	%
Mão-de-Obra	57,7
Equipamentos	13,6
Estaleiro (inclui Mão-de-Obra Indirecta, Seguros e Garantias Bancárias)	28,7

Neste seguimento, e para efeitos de comparação dos encargos obtidos, serão avaliados os encargos referentes à mão-de-obra dimensionada no planeamento calculado, com os valores de mão-de-obra adjudicados no contrato (Tabela 5.33). Esta comparação será efectuada segundo o valor de cálculo da mão-de-obra com o valor total contratado multiplicado pelo coeficiente 0,577 referente à mão-de-obra.

Tabela 5.33-Análise dos valores contratualizados/calculados

Estratégia de Manutenção	Encargo M.O. (bianual)	(%)
CMLX - Externo	2.470.967€	100,0
CMLX - Interno	2.971.560€	120,3
Trabalhos já executados p/REFER	339.600€	11,4
Total:	2.631.960€	108,8

Na Figura 5.11 estão representados de um modo global a evolução dos valores contratualizados de mão-de-obra, desde o contrato inicial de externalização até aos valores calculados neste trabalho para a internalização das actividades de MPS. Como se pode verificar, os valores referentes à mão-de-obra tem vindo a decrescer em cada um dos adicionais, sofrendo um pequeno aumento no processo de internalização, ficando sensivelmente no mesmo valor do primeiro adicional.

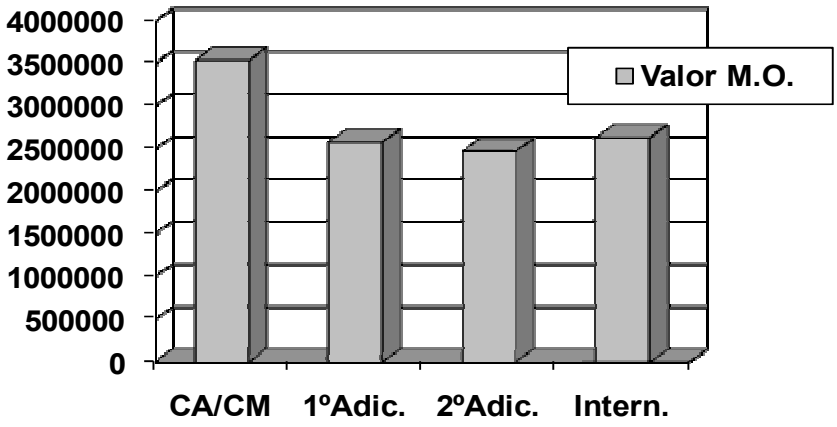

Figura 5.11-Gráfico da evolução dos encargos desde o contrato 15-05 CA/CM

5.7-Considerações Finais

O estudo dos encargos associados a cada uma das estratégias de MPS consideradas da maior importância para o resultado final deste trabalho. O presente capítulo demonstrou através do planeamento destas actividades as necessidades de cada estratégia de manutenção, compreendendo no seu total os encargos referentes à mão-de-obra necessária à constituição de cada uma das equipas.

Executando uma análise comparativa dos valores contratualizados para o CMLX com os valores calculados, necessários à internalização das actividades de MPS de Via/Geotecnia, podemos observar, através da

Tabela 5.33, que se verifica um aumento dos valores relativos a mão-de-obra na ordem dos 20%. Apesar disso, existem actividades que, hoje em dia, já são da responsabilidade da REFER e para as quais não será necessário contabilizar encargos, o que representa uma dedução nos valores obtidos para a internalização destas actividades.

Os encargos associados à gestão da manutenção da infraestrutura não se reduzem ao vencimento mensal auferido pelos trabalhadores, mas também aos encargos com os equipamentos e estaleiro. Na verdade, a necessidade de entrar em linha de conta com um número variado de encargos, obriga à contabilização de um valor adicional, em muito determinante das contas finais. Considerando a dificuldade de contabilizar tanto o parque de equipamentos detido pela REFER para a execução das operações de MPS, como os valores inerentes à exploração dos necessários estaleiros, optou-se por fazer uma comparação baseada nos custos de mão-de-obra, podendo, mais tarde, com um inventário completo dos equipamentos e propriedades em posse da REFER e segundo o quadro de atribuição de pesos (Tabela 5.32), calcular o investimento que teria de ser efectuado para aplicação do processo de internalização destas actividades. Dever-se-á considerar ainda que, especialmente na contabilização dos encargos inerentes à gestão dos estaleiros, a REFER tem a vantagem de possuir um vasto património imobiliário do qual poderá fazer uso para assentar os necessários estaleiros, podendo esse ponto representar uma mais-valia na contabilização de encargos de gestão dos mesmos.

6-Análise SWOT

Para efeitos de análise e comparação do processo de internalização das actividades de Manutenção Preventiva Sistemática efectuar-se-á uma análise SWOT (Figura 6.11), compreendendo a enumeração das capacidades, desafios, oportunidades e ameaças que este processo poderá representar no funcionamento do sistema de manutenção da via férrea. O mesmo tipo de análise será efectuado para comparar os dois modelos de Manutenção Preventiva Sistemática em equação.

Pretende-se concluir com este tipo de análise quais os desafios a enfrentar na implantação dos sistemas de manutenção equacionados, conferindo-lhes expressão ao nível da avaliação de todas as variantes consideradas.

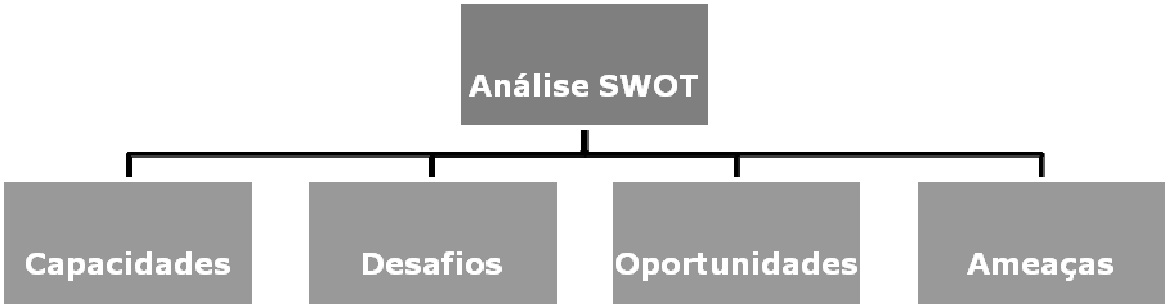

Figura 6.12-Quadro representativo da estrutura da Análise SWOT

6.1-Internalização das Actividades de MPS

6.1.1-Capacidades da REFER no desempenho da MPS

1. Gestão do Know-How:

A empresa REFER (inicialmente como CP/REFER e numa fase posterior apenas REFER), tal como descrito anteriormente, é uma empresa com um profundo "know-how" na área da gestão de infraestruturas ferroviárias, com quadros técnicos experientes, fruto de um longo período de actividade. Este "know-how" representa hoje um trunfo na boa gestão dos recursos e infraestruturas a seu cargo, sendo objectivo primordial a conservação desse conhecimento no seio da empresa.

A UOC, em função dos contratos em vigor para a manutenção da infraestrutura ferroviária, detém a seu cargo, maioritariamente as acções de inspecção/verificação da infraestrutura. Esta mostra ser, no futuro, a direcção a tomar na organização da gestão destas infraestruturas, aglutinando a seu cargo apenas as funções de supervisão, coordenação, inspecção e verificação da conformidade dos trabalhos executados por terceiros, colocando a cargo de empresas subcontratadas a função de executar os trabalhos, por estes envolverem custos associados a mão-de-obra, equipamentos, instalações, entre outros, que poderão ser variáveis em função das necessidades verificadas. Este conceito de gestão, terá como objectivo a almejar, a focalização e optimização da gestão das infraestruturas a seu cargo, culminando numa acrescida capacidade de controlo e supervisão das actividades executadas, tal como da gestão dos encargos relacionados com essa actividade, seja na forma de quantidades de trabalho, material ou mesmo na duração de cada actividade.

Para o processo de supervisão/inspecção/verificação, interessa essencialmente deter quadros técnicos que façam a gestão de todo o processo de manutenção, situação que se verifica e sempre o verificou, mas também de quadros operacionais que tenham a seu cargo as acções atrás mencionadas.

São estes quadros operacionais que serão sempre dependentes das opções de gestão tomadas, representando eles a capacidade da empresa de ter um feedback assertivo da manutenção efectuada, tal como das características e necessidades da infraestrutura.

2. Transmissão de Conhecimentos:

A REFER detém hoje um vasto conhecimento na gestão da manutenção das ferrovias. Este conhecimento transmite-se essencialmente através dos seus colaboradores, dos quais depende essencialmente a boa prática da manutenção. Ou seja, está dependente da capacidade de inspecção (a cargo dos colaboradores operacionais), a garantia de que a manutenção é seguida de acordo com os parâmetros acordados, independentemente da gestão efectuada pela equipa técnica.

3. Estabilidade Profissional:

A REFER, enquanto entidade pública empresarial, está em condições de poder oferecer uma maior estabilidade aos seus colaboradores, sendo que, na óptica do operador de infraestruturas, isso poderá representar um maior tempo de ligação com a entidade empregadora. Este panorama resultará invariavelmente num processo de formação mais prolongado, enquanto operador, para além do facultado pela própria REFER, resultando num enriquecimento da empresa a nível do “know-how” e da transmissão do mesmo.

4. Meios Disponíveis:

Verifica-se que os quadros operacionais disponíveis no seio da empresa REFER, quer supervisores, quer encarregados, correspondem às necessidades exigidas pelo planeamento delineado para as actividades de MPS da AML. Esta situação já não se verifica para o caso dos operadores disponíveis, que, em função do processo de externalização, foram perdendo actividade nas acções de manutenção. Para se iniciar o processo de internalização ter-se-ia então de contar com um quadro de 24 operadores, de modo a poder executar todas as tarefas sem criar constrangimentos nos processos de manutenção.

5. Menor Dependência de Terceiros:

Reforçando as responsabilidades de manutenção da REFER, poder-se-á concluir que a dependência face às empresas que actualmente desempenham os trabalhos de manutenção deverá diminuir. Esta diminuição deverá reflectir-se num aumento em sentido inverso da capacidade de analisar e corrigir anomalias que se verifiquem. Esta situação deverá facilitar a movimentação de colaboradores operacionais entre actividades, mediante as necessidades verificadas, tornando a manutenção destas mesmas actividades mais eficaz e objectiva e rentabilizando sempre os recursos que se encontram ao dispor. Desta forma, e por acréscimo da capacidade de mobilidade dos recursos operacionais numa óptica de inter-actividades, dever-se-á concluir que quaisquer que sejam as necessidades verificadas no momento, estas poderão ser sempre satisfeitas por meio de alocações dos recursos necessários. Esta mobilidade apresenta-se como uma capacidade determinante no processo de gestão da manutenção das infraestruturas.

6.1.2-Desafios no desempenho das actividades de MPS

1. Evolução da Carreira Operacional:

Como foi referido anteriormente nas capacidades identificadas na REFER para a execução das actividades de MPS, denota-se a vontade de aglutinar apenas as actividades de inspecção e verificação (situação explorada no 2º Modelo de MPS), colocando a REFER como empresa fiscalizadora dos trabalhos. Esta parece ser uma direcção lógica na construção de um novo modelo de manutenção, mas que, na sua mais básica estrutura, poderá conter um revés. O facto de renunciar aos trabalhos de manutenção poderá afectar o modo como é concretizada hoje a progressão na carreira dos seus operários, encarregados e supervisores. Ora vejamos: se considerarmos como um estrutura piramidal a carreira de operador de ferrovia, em que o operário constitui a base da pirâmide, seguido do encarregado, e no topo o supervisor, ascendendo aos patamares seguintes quem no seu trabalho se distinguir por conhecimento técnico, esforço e dedicação, poder-se-á estar a eliminar lentamente a base da pirâmide devido à externalização das actividades de manutenção (maioritariamente executadas por operários situados ao nível da base da pirâmide). Esta situação poderá culminar na falta de abastecimento de mão-de-obra aos níveis seguintes, traduzindo-se na escassez de supervisores, tão necessários aos trabalhos de inspecção implementados especialmente no segundo Modelo.

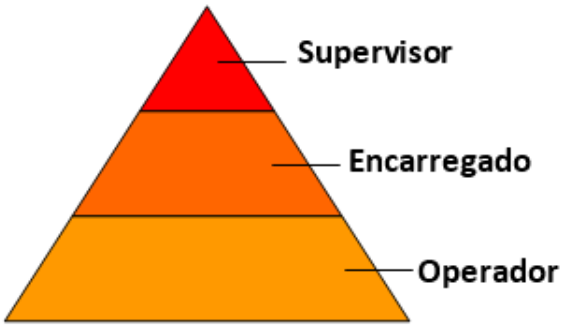

Figura 6.13-Representação piramidal da evolução da carreira operacional,

Esta conjuntura poderá ter como solução a continuação de investimento em algumas actividades de manutenção, como parte integrante das responsabilidades da REFER, ou então recorrer à contratação externa de supervisores, situação que se verifica complicada pela escassez de recursos experientes na área da ferrovia. Por outro lado, como solução, poderá ainda ser equacionado o recurso à contratação externa, nomeadamente a outras empresas do sector, sendo que esta alternativa deixará sempre a REFER dependente dos colaboradores dessas empresas que se encontrem disponíveis. Poderá ainda ser equacionado o reforço da formação a nível destas estruturas operacionais, cabendo à REFER a responsabilidade de formar, ao nível teórico e prático, os colaboradores desta área profissional. Este último ponto, apesar do investimento necessário, poderá revelar-se a opção mais proveitosa, sendo que, para além de ficar única e exclusivamente dependente a sua capacidade de recrutamento e formação, poderá também baixar a idade média desses supervisores ao contratar colaboradores mais jovens, assegurando de uma forma mais eficaz a transmissão e consolidação do *know-how* no seio da empresa.

2. Planeamento das actividades:

Um outro desafio proeminente no processo de internalização das actividades de MPS prende-se com a capacidade de planeamento dos trabalhos a desenvolver. Se hoje em dia o planeamento destes trabalhos fica ao critério das empresas adjudicadas com aprovação da REFER, sejam eles no âmbito da MPS, MPC ou MC, no caso de se alterar o modelo para gestão interna das actividades de MPS, ter-se-ia de reavaliar a metodologia de planeamento utilizada presentemente. Tal reavaliação é justificada pelo facto de, sendo a REFER a entidade responsável pela inspecção, verificação e manutenção das actividades de MPS, necessariamente teria de ser a mesma a executar o planeamento, de modo a optimizar, da melhor maneira possível, a gestão dos seus recursos. Deste modo, a alteração da responsabilidade de planear os trabalhos de MPS seria na totalidade da REFER, ao passo que o planeamento das restantes actividades de manutenção seria da responsabilidade das empresas adjudicadas em concordância e articulação com a REFER.

3. Responsabilização nos Incumprimentos:

Outro desafio importante a ter em conta terá sempre de ser o da responsabilização por atrasos/incumprimentos dos trabalhos executados no âmbito da MPS. Se hoje em dia os atrasos ou incumprimentos, verificados nas operações de manutenção que possam colocar em risco a segurança das circulações e que por isso sejam alvos de restrições de tráfego, são imputados à empresa adjudicada, essa responsabilização seria imputada à REFER. Estando, actualmente, alheada da responsabilidade, nomeadamente compensatória às empresas que fazem a exploração da rede ferroviária, a REFER, por meio de internalização das actividades de MPS, teria de implementar um controlo e coordenação de trabalhos capazes de prevenir essas restrições de tráfego, as quais poderão ter consequências financeiras relevantes no âmbito da manutenção da ferrovia. Este deverá ser um dado importante a considerar na contabilização deste processo de manutenção.

4. Manter e estimular a passagem de conhecimento:

Este é, provavelmente, o desafio de contornos menos imediatos, ou seja, não se prevê uma metamorfose espontânea no modo de passagem do conhecimento empírico adquirido ao longo de anos de experiencia ferroviária, mas sim um processo contínuo e crescente. Este processo pretende, como objectivo final, baixar a idade de acesso à carreira de supervisor, utilizando a formação como modo de preparar todos os pretendentes a esta carreira e não apenas através da passagem do conhecimento empírico adquirido nas actividades de operador/encarregado.

6.1.3-Oportunidades na aplicação do processo de Internalização da MPS

1. Rapidez de Execução:

A primeira oportunidade verificada após as análises efectuadas, prende-se com a rapidez e execução de alguns trabalhos menores de manutenção, como seja o exemplo dos trabalhos de aperto ou substituição de fixações localizadas, que normalmente deverão ser efectuadas num período consigno ao da inspecção, e que sob este novo ponto de vista, poderia ser executado pela própria equipa de inspecção. Esta perspectiva poderá ter algo em comum com o método antes utilizado das brigadas da linha que a percorriam por troços, localizando e corrigindo as situações anómalas, mas assentando, essencialmente, numa grande diferença: ao passo que as brigadas de linha teriam a seu cargo um determinado intervalo quilométrico, intervalo esse que teriam de percorrer e inspeccionar/corrigir, o modelo proposto diferencia-se no planeamento das actividades, estando a equipa sujeita a inspeccionar/corrigir os troços que foram planeados para tal, em tudo semelhante ao que sucede hoje em dia. Deste modo, para além de se executar as actividades de MPS, permite-se a execução de actividades localizadas de correcção de pequenas anomalias que, de outro modo, teriam de entrar no planeamento das actividades de MPS ou MPC. Esta metodologia, para além de tornar o processo de manutenção de pequenas anomalias mais rápido, tem como objectivo melhorar a qualidade do serviço oferecido, tornando possível debelar pequenas incorrecções da linha em tempo real, almejando o objectivo último do sistema de manutenção, ou seja, a qualidade do serviço e produto final.

2. Controlo de Execução da MPS:

Outra oportunidade decorrente deste processo de internalização das actividades de MPS tem a ver com o controlo da execução da MPS. Embora, hoje em dia, através dos trabalhos de inspecção, seja possível a verificação da conformidade dos trabalhos executados, o maior controlo é verificado não só na recepção dos trabalhos executados, mas também durante o seu processo, contribuindo para isso de forma inequívoca, a comunicação entre operários/encarregados/supervisores/técnicos, durante todo o seu processo.

Desta forma, poder-se-á ter de uma fonte fidedigna um feedback assertivo da progressão e conclusão dos trabalhos, conferindo maior controlo no planeamento e gestão das actividades a executar e dos recursos a utilizar, podendo através da experiência e optimização destes recursos diminuir as restrições de tráfego impostas aquando da deficiente execução dos trabalhos de manutenção. Para além destes benefícios, poder-se-á também prever que a maior comunicação entre todos estes quadros, a médio/longo prazo irá contribuir para uma passagem de conhecimento de um modo mais natural e vincado, estimulando, mais uma vez, a retenção do *know-how* necessário à boa gestão deste negócio. Em suma, objectiva-se com este ponto, uma maior ligação nos processos de inspecção com os processos de manutenção.

3. Responsabilização na Inspecção:

O processo de internalização poderá ser encarado também como uma oportunidade de conferir mais responsabilidades aos supervisores de via, mediante uma melhor formação, de modo a que estes consigam resolver situações que de outra maneira teriam de ser resolvidas com o recurso a técnicos ou especialistas, como sejam a validação de ODT´s e de pequenos trabalhos que se verifiquem necessários aquando da inspecção. Esta responsabilidade visa conferir capacidades de formulação de pedidos de intervenções em tempo real (ex: utilização de pda´s), para aligeirar todos os processos referentes à manutenção da infraestrutura. Poderá eliminar todo um conjunto de passos burocráticos que representam um tempo mais alargado de intervenção na resolução das anomalias verificadas.

4. Aposta na Formação:

Pode também observar-se que, no decorrer deste processo de internalização, e de modo a reforçar a classe de operários com mais efectivos (ver ponto 6.1.2), poder-se-ia analisar como opção a aposta numa formação mais aprofundada e objectiva. Esta formação poderia ser vista como um investimento a médio/longo prazo nos seus quadros operacionais, resultando inequivocamente numa mais-valia para a empresa REFER. A formação desta classe resultaria numa formação global, agregando os patamares seguintes de encarregado e de supervisor. Seria, pois, a oportunidade de tornar a empresa subsistente e independente das flutuações de mercado no que à contratação de pessoal especializado nesta área diz respeito, sendo que esta é uma área de negócio de contornos específicos e como tal, de poucos recursos especializados disponíveis no mercado de trabalho. Por fim, podemos determinar, como principal objectivo desta medida a independência de terceiros para a execução das tarefas de inspecção e manutenção necessárias à gestão das infraestruturas ferroviárias.

6.1.4-Ameaças na aplicação do processo de Internalização da MPS

1. Encargos dos Quadros Operacionais:

A primeira "ameaça", patente na realização deste processo de internalização, prende-se com todo o acarretamento dos encargos inerentes aos quadros operários. Não havendo empresas a quem adjudicar estes trabalhos, a REFER torna-se responsável pelos mesmos, ficando sempre com a responsabilidade de contratar, manter e dispensar os quadros técnicos necessários. Nesta perspectiva, tal situação pode entender-se como uma "ameaça", uma vez que, mediante uma falha de gestão/planeamento, pode verificar-se excesso ou défice de operários para executar as tarefas desejadas. É também de referir que a empresa, a menos que haja um investimento no sector, ficará exposta às flutuações de mercado e não exclusivamente dependente de si.

2. Gestão Técnica:

Poderá verificar-se também, por outro lado, a necessidade de mais quadros técnicos para efectuar a gestão técnica das equipas de manutenção e de quadros operacionais, nomeadamente operários, para reforçar a carreira operacional e executar os trabalhos de manutenção. Se, em certa medida, a classe operária representa a base da estrutura piramidal das actividades operacionais, e por isso representa a essência dos recursos operacionais colocando a manutenção das infraestruturas dependente destes recursos, também não é menos verdade que, ao internalizar as actividades de MPS, ter-se-ia de reforçar a classe de técnicos capazes de suportar toda a estrutura técnica necessária à gestão das equipas de manutenção. O mau dimensionamento destas estruturas técnicas/operacionais poderá resultar, em caso de subdimensionamento, no deficiente funcionamento do processo de manutenção, ao passo que o sobredimensionamento poderá provocar acréscimos desnecessários nos encargos inerentes à manutenção destas infraestruturas.

3. Imputabilidade de Responsabilidades:

Outra "ameaça" patente na análise efectuada identifica-se com a impossibilidade de imputar responsabilidades a terceiros. Pretende dizer-se com isto que no caso de se verificarem trabalhos incompletos ou haver necessidade de se realizarem outros trabalhos, estes serão sempre da responsabilidade a empresa REFER, tendo assim de suportar, ela mesma, os encargos associados a estas situações. Como exemplo prático pode verificar-se o seguinte: no caso de demora num qualquer trabalho de manutenção na via-férrea, este poderá provocar um atraso das composições que circulem na linha, sendo esse atraso sempre da responsabilidade da REFER, ao passo que se esses trabalhos forem adjudicados, a responsabilidade será sempre da empresa a quem foram adjudicados os trabalhos. Esta situação mais gravosa será quanto maior e de maior dificuldade forem os trabalhos a realizar, pelo que, tendo em conta apenas a MPS (com trabalhos de manutenção mais simples em relação à MPC e MC), esta poderá ser uma situação mais facilmente contornável.

4. Diminuição de Quadros Operacionais:

Como foi anteriormente referido, o processo de internalização da MPS tem como condição obrigatória deter quadros operacionais que permitam executar as tarefas de manutenção por uso de recursos internos, nomeadamente de operários. Se tivermos em conta que o número de operários hoje em dia é diminuto, esta situação poder-se-á reflectir nos processos de manutenção. Deste modo, será sempre imperativo a contratação de mão-de-obra operária para colmatar as necessidades, sob pena de desequilibrar a estrutura piramidal por que é formada a carreira operacional.

6.2-Alteração para o 2º Modelo de MPS

6.2.1-Capacidades da Refer no desempenho do 2º Modelo de MPS

1. Falta de Quadros Operacionais:

Conforme se comprova pela Tabela 5.31, o número de operários necessários à execução das actividades de MPS do 2º Modelo de manutenção é reduzido, sendo dessa forma fácil de preencher com os recursos disponíveis actualmente. Esses recursos são necessários apenas na óptica de manutenção dos aparelhos lubrificadores fixos de via. Por outro lado verifica-se também que o número de supervisores não é suficiente, mas que facilmente se colmata essa falta, estando disponível no seio da empresa, colaboradores com capacidade para desenvolver esses cargos, nomeadamente dos encarregados de infraestrutura que poderão ascender ao cargo de supervisores, visto estar provado a falta de necessidade de utilização destes neste modelo de manutenção. Desta forma, e de um modo lato, podemos verificar que os recursos disponíveis na empresa REFER satisfazem as necessidades verificadas para a instauração do modelo de manutenção em causa.

2. Know-How:

Verifica-se que, para desenvolver este novo processo de manutenção, o *know-how* disponível no seio da empresa é claramente suficiente para desenvolver as actividades de manutenção propostas neste 2º Modelo de MPS, sendo que as principais alterações a nível da inspecção da via, em comparação com o anterior modelo, se verificam ao nível da inspecção em cabine de unidade motora dresina ou carruagem cauda de composição e em veículo pesado de inspecção EM120, para o que os supervisores já detêm o conhecimento necessário.

6.2.2-Desafios no desempenho do 2º Modelo de MPS

1. Formação de Quadros:

Tal como foi descrito no ponto 6.1.2-1, o grande desafio verificado num processo em que se deixa de realizar a manutenção para exercer apenas a inspecção, verificação e fiscalização, prende-se com o modo como é feita a formação dos quadros necessários à supervisão. Se no processo de internalização este problema estava bem patente, mais se encontra neste 2ºModelo de manutenção equacionado. Esta situação deve-se, principalmente, ao facto de este 2ºModelo estar assente única e exclusivamente em processos de inspecção, verificação e fiscalização. É então fundamental, mais do que em qualquer outro dos sistemas tidos em conta anteriormente, proceder-se à análise do modo como é feita a formação de supervisores, seja ela formação teórica, seja ela formação prática desenvolvida no decorrer da prática profissional.

2. Coordenação Inspecção/Manutenção:

Um outro desafio subjacente à alteração do processo de MPS está assente na coordenação entre as actividades de inspecção e as actividades de manutenção. Sendo que a inspecção estará a cargo da empresa REFER e a manutenção a cargo da empresa a quem seja adjudicada essa função, ter-se-á de ter em conta todo um processo de coordenação necessário à boa prática da actividade de manutenção da infraestrutura ferroviária. Este sistema misto de manutenção (inspecção por recursos internos e manutenção por recursos externos) acarreta desafios, os quais estão ligados a uma metodologia de identificação e actuação levados a cabo por entidades diferentes. Estes desafios prendem-se essencialmente com o planeamento, comunicação entre entidades, coordenação das equipas e quantificação dos trabalhos a desenvolver. A falha em algum destes pontos poderá criar conflitos na gestão da manutenção das infraestruturas e consequente prejuízo das condições de circulação para as composições.

3. Inspecções em EM120:

Poder-se-á considerar como um desafio mais técnico a formação dos supervisores para executar as inspecções em EM120, analisar os seus dados e, mediante os mesmos, poder verificar *in situ* a ocorrência das anomalias verificadas nos relatórios efectuados por esta composição.

6.2.3-Mais-valias na aplicação do 2º Modelo de MPS

1. Focalização na Inspecção:

Como principal mais-valia na aplicação deste modelo de manutenção podemos identificar a focalização de recursos na inspecção, enquadrando cada vez mais a REFER como a entidade encarregue de inspeccionar a via, determinar os trabalhos necessários serem executados, verificar a sua execução e fiscalizar a sua recepção. Este ambicioso modelo de manutenção pretende distinguir as responsabilidades de inspecção das de manutenção, com o objectivo de promover a isenção da avaliação dos trabalhos efectuados e da eliminação de passos desnecessários nesse mesmo processo de avaliação. Enquanto, actualmente, a empresa adjudicada inspecciona a infraestrutura, identifica as intervenções necessárias e envia para a REFER a listagem destes trabalhos, a REFER verifica a necessidade dos mesmos e concede autorização para efectuar os efectuar. Neste modelo de manutenção a simbiose seria mais directa, sendo a REFER incumbida de identificar essas intervenções e listar directamente os trabalhos a executar. Embora pareça este o processo mais intuitivo, conclui-se ser um processo pouco pacífico, especialmente na gestão e coordenação dos recursos, como será descrito no ponto 6.2.4.

2. Gestão dos encargos:

Outra clara mais-valia na implementação deste modelo refere-se à gestão dos encargos inerentes à manutenção que, deste modo, estariam a cargo da empresa adjudicada, libertando a REFER da contabilização e gestão dos mesmos. Esta possibilidade liberta a REFER para se focalizar nos trabalhos de inspecção, podendo de algum modo exigir a existência de quadros necessários à manutenção das infraestruturas, sem que ela própria fique dependente dos processos de contratação e das flutuações do mercado. Fica assim igualmente garantido que a adaptabilidade a novos modelos de manutenção equacionados no futuro tenham uma implementação mais facilitada, visto a responsabilidade de providenciar esses recursos passar a ser da entidade adjudicada.

3. Inspecções em EM120:

A sistematização da utilização de composições para medição dos parâmetros geométricos da via (EM120) em comunhão com as inspecções à via dos quadros operacionais, visam proporcionar métodos cada vez mais necessários à correcta e sistemática gestão da infraestrutura. Representam essencialmente métodos de controlo, mediante velocidades e tonelagens idênticas, dos parâmetros característicos da via. Exclui-se deste controlo os AMV´s, que não são sujeitos a análise de dados facultados pelas inspecções da EM120.

4. Responsabilização nos Incumprimentos:

À semelhança do que se verificou anteriormente na análise do modelo de internalização (ponto 6.1.3), uma mais-valia associada à não execução dos trabalhos de manutenção por parte da empresa REFER está na atribuição de responsabilidades nos não cumprimentos de prazos/trabalhos à empresa a quem é adjudicada estes trabalhos. Esta responsabilidade deverá ser, na maioria dos casos, imputada à entidade responsável pela manutenção da ferrovia.

6.2.4-Menos-valias na aplicação do 2º Modelo de MPS

1. Perca de Contacto com a Manutenção

Uma menos-valia identificada na aplicação deste modelo de manutenção deverá ser a perca do contacto com a manutenção prática, sustentada pelo facto de inexistência de operários colaboradores da REFER que desempenhem essas actividades, o que se irá reflectir na formação de quadros operacionais e na sua capacidade de desenrolar inspecções assertivas, mais tarde, enquanto supervisores, se tal se vier a verificar.

7-Conclusões

Este trabalho teve como premissa inicial a análise das condições de internalização das actividades de MPS de Via/Geotecnia das infraestruturas ferroviárias a cargo do CMLX. Nesta óptica, conseguiu realizar-se, em base comparativa, um estudo das condições financeiras inerentes a este processo, podendo assim, mais tarde, servir de base de discussão entre as entidades responsáveis sobre qual o melhor modelo a seguir. A análise SWOT (capítulo 6), pretende de um modo geral concluir quais os pontos fortes e fracos de cada uma das estratégias analisadas, podendo, dependendo do leitor ser dada maior importância a cada um dos pontos discutidos, tornando este um tema de variadíssimas conclusões.

Partindo do pressuposto que este 2ºModelo de manutenção será posto em prática, poder-se-á fazer algumas considerações e propostas com o intuito de poder minimizar as "ameaças" verificadas na análise SWOT do Capitulo 6.No processo de passagem do 1ºModelo de manutenção para o 2ºModelo ter-se-á a tendência a perder contacto com a manutenção, resultando apenas a inspecção/verificação ficará da responsabilidade da REFER, sendo esta a evolução lógica num processo de externalização. Existem, porém, outras possibilidades, como seja um sistema misto, em que certas actividades sejam executadas pela REFER, e outras que possam ser externalizadas. Desta forma pretender-se-ia que actividades de manutenção sistemática, as quais se possam prever as quantidades totais a realizar, os meios necessários e que apresentem uma importância relevante para as condições da infraestrutura possam ser desenvolvidas pela REFER. Como exemplo podemos enumerar a verificação e manutenção de AMV´s (actividade de grande importância para a longevidade da vida útil destes aparelhos), de AD´s ou AC´s. Focando-nos apenas nos AMV´s, poder-se-á concluir com base nos valores atrás referidos (ver Tabela 4.4), que esta actividade poderia ser desenvolvida no seio da empresa, almejando assim uma maior produtividade, qualidade no serviço e controlo dos parâmetros fundamentais destes aparelhos.

No decorrer deste estágio foi necessário recorrer a várias entidades responsáveis na gestão das infraestruturas ferroviárias, como seja, os órgãos coordenadores das infraestruturas, da segurança, da gestão, dos recursos humanos ou operacionais. Esta interactividade com diferentes entidades permitiu, de um modo global, facilitar o conhecimento e a compreensão da estrutura do modelo de gestão e operacional desta actividade.

Também importante foi o acompanhamento das actividades de manutenção da infraestrutura ferroviária na AML, tão necessário à execução deste estudo e que proporcionou a obtenção de experiência em contexto real de trabalho, fundamental para o sucesso deste estágio.

O balanço deste estágio é então, demarcadamente positivo, sendo que, para além dos objectivos inicialmente propostos, foi possível capitalizar uma vasta experiência adquirida na aprendizagem técnica do ramo ferroviário, especialmente no âmbito dos seus processos de manutenção de infraestruturas.

8-Anexos

Anexo 1- Mapa das Linhas Ferroviárias Nacionais

Figura 8.14-Mapa das Linhas Ferroviárias Nacionais (adaptada de contrato 15-05 CA-CM, 2005)

Anexo 2 – Planeamento das Actividades de MPS do Primeiro Modelo da AML

Anexo 3 – Planeamento das Actividades de MPS do Primeiro Modelo do CMLX

Anexo 4 – Planeamento das Actividades de MPS do Segundo Modelo da AML

Anexo 5 – Planeamento das Actividades de MPS do Segundo Modelo do CMLX

Anexo 6 – Descrição dos Contratos de Manutenção

Contrato 15/05-CA/CM

De seguida está exposta por pontos a informação necessária à caracterização do contrato celebrado com o consórcio, não de uma forma extensa e exaustiva, mas de forma concisa e objectiva de forma a explicitar a evolução verificada ao longo destes 6 anos de ligação.

Delinearam-se os seguintes pontos no processo de adjudicação do contrato de manutenção das infraestruturas ferroviárias a cargo da AML, que seria da responsabilidade da REFER:

- Fornecer todos os materiais, excepto o balastro, sinais de velocidade, marcos delimitadores de propriedade da REFER, sinalização rodoviária em passagens de nível públicas não guardadas.

- Verificar a quantidade de trabalhos executados mensalmente.

Em sentido inverso, considerou-se da responsabilidade do adjudicante cumprir com os seguintes pontos:

- Os custos associados à carga, transporte, considerando todas as paragens intermédias entre o local de levantamento e o local de entrega, bem como os custos com eventuais cargas, descargas e transporte decorrentes de armazenamentos provisórios e descarga no Entroncamento (à excepção dos AMV´s e dos carris).

- Todos os meios humanos, equipamentos, ferramentas e maquinaria, necessários à execução dos trabalhos, considerando-se que os preços unitários propostos, independentemente do tipo de equipamento, incluem, sempre a sua deslocação a qualquer ponto da área geográfica da AML.

- Admite-se o recurso aos efectivos humanos afectos à Manutenção Preventiva Sistemática mesmo durante o período programado de trabalho para executar

actividade correctiva quando razões de urgência, racionalidade de meios ou de segurança.

- As acções programadas a prestar no âmbito da manutenção preventiva sistemática e condicionada, decorrerão dentro do horário normal de trabalho, podendo algumas actividades decorrer no período compreendido entre as 00:00 e as 24:00, incluindo Sábados, Domingos e Feriados, com mútuo acordo entre o adjudicante e a REFER, de acordo com a legislação em vigor, sendo o estabelecimento e a obtenção do reconhecimento oficial do horário normal da responsabilidade do adjudicante.

- As actividades de MPS deverão realizar-se com os meios que o adjudicante considere adequadas, não podendo no entanto ser inferiores aos seguintes mínimos, incluindo o respectivo pessoal de enquadramento:

    - Linha de Sintra, Cintura, Cascais, Oeste e Concordância de Sete Rios- 27 operários
    - Linha do Norte, Vendas Novas, Matinha, Concordância de Xabregas e Norte do Setil- 32 operários
    - Linha do Alentejo, Sul, Concordância Poceirão, Bombel, Agualva e Águas de Moura-32 operários

- Todos os equipamentos serão fornecidos pelo Adjudicatário, ficando a seu cargo todos os custos de operação, manutenção e de seguros.

- Para a Manutenção Preventiva, Condicionada e Correctiva, no que diz respeito aos trabalhos de ataque pesado, o adjudicante deverá estar obrigatoriamente apetrechado do seguinte equipamento mínimo:

    - Atacadeira Mecânica Pesada com vibro-compactação de via corrente
    - Atacadeira Mecânica Pesada com vibro-compactação de AMV
    - Estabilizadora Dinâmica de Via
    - Regularizadora

- A alteração cadastral da superstrutura da via, ao longo do tempo que vigorar a prestação de serviços, é da responsabilidade do adjudicatário, devendo elaborar e manter actualizada a informação em suporte informático a aprovar pela REFER.

- Todas as máquinas, equipamentos e sistemas terão de estar previamente homologados pela REFER.

- As restrições de velocidade, à excepção de situações de emergência, terão de ser previamente aprovadas pela fiscalização, com 4 (quatro) semanas de antecedência, de modo a serem incluídas na Ordem Semanal de Trabalhos. No caso de emergência terá o adjudicante de implementar as medidas cautelares adequadas.

- O adjudicante apenas poderá abandonar o local dos trabalhos após estarem restabelecidas as condições de segurança de circulação e após a passagem da 1ªcirculação.

- As acções correctivas (incluindo situações de emergência) serão asseguradas durante 24 (vinte e quatro) horas por dia de calendário, devendo no período compreendido entre as 06:00 e as 20:00 horas dos dias normais de serviço, acorrer ao local após o contacto, a fim de identificar e propor programa de intervenção de anomalias detectadas, no prazo de:

    - Linha do Norte: 30min
    - Linha de Vendas Novas: 60min
    - Linha de Sintra: 30min
    - Linha de Cascais: 30min
    - Linha de Cintura: 30min
    - Linha do Alentejo: 30min
    - Linha do Sul: 30min

- O adjudicante apenas poderá abandonar o local dos trabalhos após estarem restabelecidas as condições de segurança de circulação e após a passagem da 1ªcirculação.

- No período entre as 00:00 e as 06:00, ou das 20:00 às 24:00 dos dias normais de serviço, bem como nos dias feriados, sábados e domingos, o prazo para comparência será acrescido de 30min aos valores acima indicados.

- Será encargo do adjudicante o ónus relativo à programação de trabalhos nas ordens semanais de trabalhos que, por razões que lhe sejam imputáveis e quando não, justificadas sejam nulas.

- Consideram-se como trabalhos críticos aqueles que, pela sua complexidade, ou pelas consequências gravosas da sua má execução, estejam sujeitos a disposições especiais de certificação e homologação de procedimentos, pessoal e equipamentos, como sejam:

    - Ataque mecânico pesado
    - Ripagem da via
    - Desguarnecimento de balastro
    - Estabilização dinâmica da via
    - Regularização de balastro
    - Esmerilagem de carris e AMV´s com equipamentos ligeiros e pesados
    - Operação de pórticos
    - Operação de comboios de substituição
    - Corte e furação de carris
    - Regularização de BLS
    - Soldadura aluminotérmica do carril e das soldaduras
    - Execução de JIC´s em estaleiro e em plena via
    - Transporte, carga e descarga de AMV´s, AD´s, AC´s e carris
    - Montagem, afinação e correcção de AMV´s, AD´s, AC´s, lubrificadores e tampões de choque
    - Trabalhos de topografia, nomeadamente assistidos por GPS
    - Medição da geometria da via, por qualquer meio ou método
    - Correcção de defeitos de geometria de grande comprimento de onda
    - Por definição é ainda considerado crítico qualquer trabalho que resulte de alterações técnicas ou avanços tecnológicos não previstos nestas condições técnicas

- No âmbito da manutenção preventiva sistemática, o adjudicante poderá ser responsabilizado no caso de:

    - Incumprimento da actividade prevista no respectivo plano de manutenção por razões imputáveis ao adjudicante.
    - Não correcção, em tempo oportuno, de uma anomalia detectada num equipamento, ou conjunto de equipamentos.

- No âmbito da manutenção preventiva condicionada, o adjudicante poderá ser responsabilizado no caso de:

    - Uma má execução dos trabalhos e/ou incumprimento do Normativo Técnico em vigor, aquando da realização de trabalhos com interdição de via e/ou corte de tensão, se verifique, pelo menos, uma das seguintes condições:
        - A via livre seja dada com atraso relativamente ao período de interdição previsto.
        - Após a execução dos trabalhos, resultem restrições nas velocidades.
    - No âmbito da manutenção correctiva:
        - Atraso no tempo mínimo de resposta, de acordo com os períodos definidos.
        - Uma má execução dos trabalhos e/ou incumprimento do Normativo Técnico em vigor.
        - Quando a anomalia tiver por origem deficiências de trabalho ou actos da responsabilidade do adjudicante.

Contrato 15/05-1º Adicional

Após os dois primeiros anos de contrato do consórcio fez-se um balanço da produtividade do mesmo, tendo sido então concluído que deveriam ser propostas alterações às condições gerais do contrato de manutenção inicial. Pretendeu-se, e tendo em conta a experiência conjunta acumulada ao longo dos dois primeiros anos, optimizar a prestação dos serviços, culminando nas seguintes alterações contratuais:

- Foi retirada do contrato a especialidade de Estruturas Especiais, cessando assim a obrigação do consórcio em prestar serviços de manutenção em todas as estruturas incluídas nesta especialidade, no âmbito das MPS, MPC e MC.

- A limpeza dos órgãos hidráulicos, que constam na listagem de caderno de encargos das estruturas especiais, será assegurada através de acções no âmbito da MPC, na especialidade de Via e Geotecnia, sempre que a REFER o entenda por necessário e por sua solicitação.

- Foram incluídas no contrato a Via Ascendente Oeste (VAO) e o troço da Linha do Norte entre o Pk 65,630 e 70,500.

- Retirou-se das actividades de MPS as operações de desmatação, controlo de vegetação e deservagem química, passando estas a serem actividades em regime de MPC.

- Retirou-se o controlo dos sistemas de drenagem em taludes e longitudinais, os quais passaram de MPS e MPC, apenas para actividades de MPC.

- Alteração da periodicidade das inspecções à infra-estrutura, por classificação do estado das linhas (passou de uma inspecção mensal de 25% para uma inspecção mensal de 12,5%):

    - Estado 1 (para vias constituídas por travessas monobloco e carril UIC60) passou a ser bimestral
    - Estado 2 (para as restantes vias) continuou mensal

  Complementarmente a estas inspecções, o veículo de medição da geometria de via e catenária, propriedade da consorciada Ferrovias, procederá a uma inspecção, com periodicidade trimestral, à totalidade das vias, disponibilizando um registo quantitativo dos parâmetros da via e da catenária.

- O número mínimo de operadores foi eliminado do caderno de encargos, sendo que o consórcio terá de gerir os meios operacionais necessários, tendo ele ainda de assegurar a cada momento o número adequado de colaboradores.

- Investimento do consórcio na mecanização e automatização das acções de MPS da via.

- Divisão dos quatro anos seguintes de contrato em duas fases: a primeira de 2007 a 2009 referente ao primeiro adicional, e a segunda de 2009 a 2011 referente ao segundo adicional. Esta decisão foi tomada de modo a poderem ser revistas e optimizadas as condições contratuais estabelecidas com o consórcio.

Contrato 15/05-2º Adicional

Como foi referido antes, aquando da negociação do primeiro adicional foi proposto pela REFER a separação dos 4 anos de contrato em duas fases de dois anos, dando lugar durante a fase intermédia à negociação das novas condições contratuais, caso fossem necessárias. Foi então concluído que seria do interesse da REFER propor, mais uma vez, alterações às condições contratuais já alteradas no primeiro adicional. E essas alterações foram:

- Reclassificou-se os AMV´s em duas novas categorias, sendo então as suas actividades de verificação e manutenção executadas segundo esta classificação:

    - Pertencentes a linhas principais – semestral
    - Pertencentes a linhas secundárias – anual

- Inclusão no contrato de manutenção das seguintes infra-estruturas:

    - Estação do Rossio (Construção Civil e Baixa Tensão)
    - Estação do Cais do Sodré (Construção Civil e Baixa Tensão)
    - Troço Barreiro – Pinhal Novo (Catenária)
    - Ramal da Sidurgia (Catenária)
    - Troço Cacém – Meleças (Catenária)

- Acréscimo de 7,581 km de via simples do ramal da Sidurgia ao contrato em análise.

- Introdução dos trabalhos de desmatação e controlo de vegetação na UOS nas actividades de MPS, tendo-se verificado a necessidade de serem efectuados trabalhos sistemáticos nesta zona.

- Utilização da dresina de deservagem química por parte da REFER.

9-Referências Bibliográficas

[1] Direcção Geral de Exploração da Infraestrutura – Estratégia de Manutenção da Infraestrutura Ferroviária Nacional, 2007

[2] Contrato 15/05-CA/CM, consórcio Ferrovias/Mota-Engil/Visabeira, 2005 e seus adicionais em 2007 e 2009.

[2] Instrução de Exploração Técnica, Instituto da Mobilidade e do Transporte Terrestre, IP, 2009

[4] Instrução Técnica de Via – Conservação Metódica da Via, CP, 1979

[5] Conservação da Via – Fernave, Formação Técnica, Psicologia Aplicada e Consultoria em Transportes e Portos S.A.

[6] Manual da Via – Fernave, Formação Técnica, Psicologia Aplicada e Consultoria em Transportes e Portos S.A.

[7] Instrução de Exploração Técnica – Normas e Procedimentos de Segurança em Trabalhos na Infra-estrutura Ferroviária, Instituto da Mobilidade e do Transporte Terrestre, IP, 2009