

PROLONGAMENTO DAS LINHAS AMARELA E VERDE:

VIADUTOS CAMPO GRANDE

METROPOLITANO DE LISBOA, E.P.E

PROJECTO DE EXECUÇÃO

LISTA DE DOCUMENTOS

Tomo I

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA SISTEMÁTICA

E PLANO DE MIGRAÇÃO DOS SISTEMAS A INSTALAR



Plano de Expansão do Metropolitano de Lisboa - Prolongamento das Linhas Amarela e Verde
Empreitada de Projeto e Construção dos Toscos, Acabamentos e Sistemas
Viadutos do Campo Grande

PROJECTO DE EXECUÇÃO -TOSCOS, ACABAMENTOS E SISTEMAS

CIVIL - ESTAÇÃO CAMPO GRANDE (NASCENTE) - ARQUITECTURA

CÓDIGO DOCUMENTO									CÓDIGO ML	DOCUMENTO	Nº de Folhas	Escala (A1)	DATA
PRJ	ADO	FSP	ESP	OBR	IDO	TDC	NOR	IRV					
PEÇAS ESCRITAS													
VDCG	TXD	PE	VAR	LT3	0	MD	10000	0	ML	PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA SISTEMÁTICA E PLANO DE MIGRAÇÃO DOS SISTEMAS A INSTALAR - MEMÓRIA DESCRITIVA	1		

**EMPREITADA DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DOS TOSCOS, ACABAMENTOS E SISTEMAS,
NO ÂMBITO DA CONCRETIZAÇÃO DO PLANO DE EXPANSÃO DO METROPOLITANO DE LISBOA - PROLONGAMENTO DAS LINHAS AMARELA E VERDE - VIADUTOS DO CAMPO GRANDE - LOTE 3
CONTRATO 79/2020-ML**

METROPOLITANO DE LISBOA, EPE

PROJECTO DE EXECUÇÃO

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA SISTEMÁTICA E PLANO DE MIGRAÇÃO DOS SISTEMAS A INSTALAR

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

DOCUMENTO N.º:	VDCG TXD PE VAR LT3 000 MD 10000 0		
ELABORADO	NOME	ASSINATURA	DATA
	Jose Luis Miranda		2021-06-08
REVISTO	NOME	ASSINATURA	DATA
	Luís Pedrosa		2021-06-08
VERIFICADO	NOME	ASSINATURA	DATA
			2021-06-08
APROVADO	NOME	ASSINATURA	DATA
	Luís Pedrosa		2021-06-08



Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



TEIXEIRA DUARTE
ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES, S.A.

SOMAFEL
SOLUÇÕES EM SIDERURGIA

GRID
SISTEMAS DE TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO

INGÉROP

GEG



PÁGINA EM BRANCO



REGISTO DE PÁGINAS APLICÁVEIS

REVISÃO	DATA	PÁGINA ALTERADA / INTRODUZIDA



REGISTO DE MODIFICAÇÕES DO DOCUMENTO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
00	2021-06-08	Emissão Inicial



ÍNDICE

PARTE A - PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA SISTEMÁTICA

1	INTRODUÇÃO E OBJECTO	7
2	TIPOS DE MANUTENÇÃO	7
3	PLANOS DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ELÉTRICOS E TELECOMUNICAÇÕES	8
4	VIA FERREA	11
5	VIADUTOS-INSPEÇÃO DURANTE A VIDA DA OBRA	13

PARTE B - PLANO DE MIGRAÇÃO DOS SISTEMAS A INSTALAR

PARTE A - PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA SISTEMÁTICA

1 INTRODUÇÃO E OBJECTO

O presente documento pretende dar satisfação ao indicado no Processo de Concurso relativamente à apresentação de um Plano de Manutenção Preventiva Sistemática em fase Projecto de Execução da "Empreitada de Projeto e Construção dos Toscos, Acabamentos e Sistemas, no Âmbito da Concretização do Plano de Expansão do Metropolitano de Lisboa - Prolongamento das Linhas Amarela e Verde-Viadutos do Campo-Lote 3," CONTRATO 79/2020-ML.

O projecto em desenvolvimento para a remodelação dos Viadutos do Campo Grande da Rede do Metropolitano de Lisboa (ML), pretende tentar manter, na medida do possível, uma solução de sistemas e equipamentos idênticos ao que o ML utiliza, exceptuando os que pela sua obsolescência ou incompatibilidade tenham de ser modificados.

Assim as ações de manutenção quer correntes quer preventivas a efectuar sobre os novos sistemas objecto deste projecto, serão em tudo idênticos aos já praticados na rede existente, pelo que o ML e os seus prestadores de serviços, atuais e futuros, estarão devidamente habilitados para os efectuar.

Deste modo e em fase de Projecto de Execução, quando forem selecionadas as marcas e os modelos dos diversos equipamentos, sobretudo da vertente elétrica e de telecomunicações, procurar-se-á apresentar com essa fase do projecto os respectivos manuais de manutenção preventiva sistemática e outras acções propostas pelos fabricantes, para não degradar a vida útil e fiabilidade dos equipamentos.

Descrevem-se, no entanto e desde já, acções concretas para Manutenção no geral e Preventiva de alguns sistemas como abaixo se indica.

2 TIPOS DE MANUTENÇÃO

As actividades de manutenção para os diferentes subsistemas podem-se classificar em:

Manutenção preventiva: Actividades requeridas para manter o sistema em funcionamento respeitando os níveis de segurança, conforto e fiabilidade prescritos e realizadas de maneira continuada em intervalos específicos. Incluem as inspeções, medidas, limpezas e substituições que evitam que aqueles componentes, peças e outros materiais de duração limitada, cheguem ao final da sua vida útil, ou que aqueles parâmetros que são ajustáveis, se mantenham dentro das tolerâncias permitidas.

Manutenção correctiva: Qualquer medida correctiva ou reparação necessária para inspeção, avaria, ou circunstâncias que afectem de forma adversa a operação normal do sistema e que não tenha sido prevista no Plano de Manutenção Preventivo Programado, nem seja qualificável como acidente ou vandalismo:



- Correctivo paliativo, destinado a solucionar um evento de forma que permita ao equipamento em questão cumprir provisoriamente no todo ou em parte fundamental da sua função;
- Correctivo curativo, encaminhado a restabelecer a função do equipamento ao seu estado original;

Manutenção predictiva por frequência: Com o objetivo de otimizar a manutenção preventiva e diminuir a correctiva da instalação, proceder-se-á com base na estatística de falhas, à análise de tendências mediante a realização de uma manutenção predictiva, e poder, com base nesta informação, realizar modificações na periodicidade das tarefas da manutenção preventiva, com a consequente optimização da mesma ao longo do tempo.

Manutenção correctiva imediata: Consiste em resolver incidências na exploração de certa envergadura, descarrilamentos, falhas de sinalização, fratura de carris, etc. sendo que neste caso, será necessária assistência as 24 horas do dia durante os 365 dias do ano com Piquetes de Emergência e equipamentos de apoio (viaturas, etc.), e pessoal devidamente formado, preparados, e dotados que se apresentarão em qualquer local da rede num prazo máximo de uma 1 hora após a emissão da ocorrência.

Manutenção legal ou normativa: Consiste nas acções de manutenção que derivem de obrigações legais, relativa aos diversos elementos e nos prazos que esta estipule.

Grandes revisões e renovações: Trata-se das grandes tarefas de manutenção associadas ao esgotamento da vida útil de um subsistema ou equipamento ou parte importante deste, ou para assegurar o cumprimento dos índices de qualidade estabelecidos.

3 PLANOS DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ELÉTRICOS E TELECOMUNICAÇÕES

Tarefas de manutenção preventiva

- Inspeções periódicas e informação sobre os danos;
- Inspeção visual do aspecto externo e do estado de todos os sistemas e componentes, com as frequências requeridas de acordo as suas características;
- Acções relacionadas e derivadas da inspeção, tais como: limpeza, lubrificação, aperto de conexões e fixações, etc.
- Verificação dos parâmetros geométricos, físicos, ambientais, mecânicos, eléctricos, etc. de montagem, alimentação e de funcionamento segundo corresponda em cada caso;
- Verificação e ajuste dos valores dos parâmetros medidos nos equipamentos;
- Provas de verificação do correcto funcionamento entre os parâmetros de calibragem.

Posteriormente em fase de Projecto de Execução, poder-se-á acordar uma definição exacta destas tarefas, ajustando-se às necessidades pontuais.



SISTEMA	TAREFAS	PERIODICIDADE
Quadros BT	<ul style="list-style-type: none">- Acionar o botão de prova dos mecanismos diferenciais.- Comprovar o accionamento mecânico dos contactores.- Conectar todos os interruptores e verificar a inexistência de aquecimentos e ruídos.- Inspeccionar os cabos interiores.- Inspeccionar visualmente o estado de todos os mecanismos de comando e protecção.	SEMESTRAL
	<ul style="list-style-type: none">- Comprovar o estado de aperto dos bornes.- Inspeccionar o estado correcto da pintura.- Limpeza interior do quadro eléctrico.- Verificar o isolamento de todos os circuitos desde o interruptor geral.- Verificar a actuação dos interruptores diferenciais com um comprovador.- Verificar a ligação à terra e a continuidade em todo o quadro.- Verificar todos os parâmetros de regulação dos interruptores e mecanismos (In, sensibilidade, tempo de retardo...).	ANUAL
Iluminação	<ul style="list-style-type: none">- Inspeccionar o estado das fixações.- Verificar por amostragem o estado das conexões.	ANUAL
	<ul style="list-style-type: none">- Limpar reflector, lâmpada e luminária.- Verificar o funcionamento de todas as unidades.	SEMESTRAL
CITV	<ul style="list-style-type: none">-Comprovação do correcto funcionamento do sistema de gestão.-Verificação da conexão das diversas câmaras que compõem o sistema.-Verificação do videogravador.	TRIMESTRAL



	<ul style="list-style-type: none"> -Limpeza externa das câmaras e protectores, utilizando os productos adequados. - Limpeza interna das lentes das câmaras, utilizando os productos adequados. - Limpeza de armários motivado pela intempérie. 	SEMESTRAL
Telefonia	<ul style="list-style-type: none"> -Verificação do correcto estado e funcionamento de servidores e telefones. - Comprovação da correcta comunicação através de todos os interfonos. - Limpeza de telefones e interfonos comprovando o seu adequado estado físico. - Inspeção das conexões do circuito de alimentação. - Inspeção das conexões do circuito de comunicações. 	SEMESTRAL
Cabo Radiante	<ul style="list-style-type: none"> - Comprovação do adequado funcionamento do sistema de comunicações. - Inspeção visual das antenas e equipamento SIRESP. <p>Verificação do correcto estado das principais conexões.</p>	TRIMESTRAL
	<p>Limpeza geral do equipamento: estação base, equipamento de comando, equipamento de radio embarcado, antenas.</p>	SEMESTRAL

Tarefas de manutenção correctiva

Indicamos algumas das actividades correctivas mais habituais que se realizam ou a acção correctiva in situ:

- Identificação e substituição de módulos de hardware defeituosos.
- Notificação de falhas no ponto de contacto especificado.
- Geração de informação de falhas de acordo com os procedimentos de informação definidos.

As intervenções poderão ser activadas por alarmes do próprio equipamento ou pelos resultados das inspecções de rotina do sistema ou através de acções preventivas.

As tarefas serão sempre executadas por pessoal devidamente formado, que utilizará a documentação do sistema fornecido, podendo ser os próprios manuais dos equipamentos.



Tarefas de manutenção legal

De acordo com os normativos legais em vigor, serão realizados trabalhos de manutenção aos equipamentos e nos prazos que estes estipulem.

4 VIA FERREA

Recursos materiais

Veículos de manutenção: O presente contrato não contempla a aquisição de qualquer veículo de manutenção adicional, devendo, portanto, toda a manutenção ser efectuada pelos veículos do ML ou dos seus contratados no âmbito dos contratos de manutenção.

Tarefas de manutenção

A equipa de manutenção de via deverá realizar diversos tipos de inspeções para garantir a segurança e o funcionamento da infraestrutura ferroviária, entre elas:

- Inspeção visual das vias em todos os tramos de via principal antes do funcionamento diário do sistema para garantir que estão em bom estado e livres de qualquer obstrução que possa interromper o serviço de passageiros;
- Inspeção dos componentes da via (carris, travessas, fixações, juntas, isoladores, balastro, aparelhos de via, etc.);
- Inspeção da geometria da via;
- Inspeção do perfil do carril e respectivo desgaste;
- Inspeção de carris para detectar defeitos externos e controle do desgaste ondulatorio sobretudo em curvas de raio reduzido;
- Inspeção dos isoladores do carril de energia, amarrações e juntas de dilatação verificando em especial o estado de conservação das rampas de topo de modo a verificar se o contacto das sapatas se está a realizar em boas condições;
- Inspeção ultrassónica dos carris na busca de defeitos internos;
- Inspeção das travessas de madeira e betão e fixações dos carris de rolamento e de segurança;
- Inspeção das soldaduras depois da actividade de soldadura;
- Inspeção das juntas mecânicas e JIC's;
- Inspeção das juntas de dilatação dos carris;
- Inspeção dos aparelhos de via;
- Inspeção do gabarito ferroviário após a realização de obras que possam afectar o gabarito de circulação;
- Inspeção da presença de elementos no carril que possam afectar o contacto roda-carril (massa lubrificante, folhas mortas, etc.);
- Inspeção dos lubrificadores de via;
- Inspeção de para-choques incluindo a verificação da sua posição;



- Inspeção do sistema de drenagem e infiltrações na galeria;
- Inspeção das vias de evacuação ao longo das vias;
- Inspeção da iluminação ao longo das vias;
- Inspeção do estado de conservação dos cais de manobra e escadas de acesso.

O tipo e a frequência das inspeções são definidas em função dos normativos internos e externos aplicáveis, assim como os planos de manutenção do Metropolitano de Lisboa e das possíveis ferramentas de manutenção predictivas, ao seu dispor.

Seguindo essa metodologia os valores medidos durante a inspeção da via serão comparados com histórico de registo anterior do ML classificando-se as acções correctivas necessárias:

- Não requer nenhuma intervenção;
- Deve-se planificar uma acção correctiva para evitar o atingir de grau superior de tolerância;
- Nessa zona deve-se estabelecer um limite de velocidade temporário até que o defeito seja corrigido;
- A circulação nessa zona está proibida até que se corrija o defeito.

Manutenção preventiva

Além das tarefas enumeradas no item anterior (Tipos de inspeção) deste documento, serão levadas a cabo tarefas de manutenção preventiva:

Descrição	Periodicidade proposta
Lubrificação e ajuste de aparelhos de via	Mensal
Lubrificação e ajuste dos aparelhos de via e de dilatação	Mensal

O tipo e a frequência das tarefas de manutenção preventivo concentrar-se-ão em função das leis, regulamentos e normas aplicável, assim como dos planos de manutenção actuais do ML.

Manutenção correctiva

As tarefas de manutenção correctiva são activadas pela detecção de uma anomalia ao realizar as tarefas enumeradas em itens anteriores deste documento ou por um defeito repentino que requeira uma acção imediata para restabelecer o estado operativo dos activos defeituosos.

Será aberta a correspondente OT ordem de trabalho no sistema de gestão de manutenção existente de ML. De seguida, as ordens de trabalho serão encaminhadas e acionados os meios de reparação nos equipamentos por nível de prioridade.

As tarefas de manutenção correctiva incluem, entre outras, as seguintes:

- Reparação ou substituição de componentes da via (carris, travessas, fixações, juntas, balastro, etc.);
- Correção de problemas de geometria;
- Rectificação de carris para corrigir os problemas de perfil e desgaste dos carris, mantendo a coerência entre os regimes de manutenção das rodas e dos carris;
- Substituição de carris após a detecção de defeitos internos e externos nos mesmos;
- Limpeza da via para eliminar os contaminantes e para garantir a correta drenagem da via;
- Limpeza de órgãos de drenagem para melhorar o fluxo de água;
- Reparação ou substituição das travessas e material elastomérico;
- Reparação ou substituição de soldaduras;
- Reparação ou substituição de juntas mecânicas e JIC's;
- Reparação ou substituição dos aparelhos de dilatação do carril de rolamento;
- Reparação ou substituição de aparelhos de via;
- Reparação ou substituição de para choques;
- Reparação ou substituição de lubrificadores de via;
- Limpar o carril e a via para assegurar um bom contacto roda-carril;
- Reparação ou substituição das marcas de inspeção ao longo das vias;
- Ajuste da via para corrigir o disfarce horizontal e vertical na estação (distâncias entre o comboio e o cais).

Os dados das acções correctivas serão inseridos no sistema de gestão de manutenção, com o fim de manter uma traçabilidade:

- Peças substituídas;
- Atuações sobre execução de soldaduras;
- Atuações de ataque ou levantamento de vias;
- Atuações sobre esmerilagem dos carris;
- Levantamento de desgastes em carris (Rolamento e energia) e aparelhos de via.

5 VIADUTOS-INSPEÇÃO DURANTE A VIDA DA OBRA

Prevê-se ao longo da vida útil da obra um conjunto de inspeções aos elementos fundamentais dos viadutos, que assegure o bom funcionamento global destas estruturas. Incluem-se neste âmbito a inspeção de aparelhos de apoio, de juntas de dilatação, bem assim como a inspeção-geral dos elementos metálicos e de betão, e a inspeção de todos os elementos secundários do tabuleiro, referindo-se nomeadamente as guardas laterais e os órgãos de drenagem.



Inspeção de aparelhos de apoio e de juntas de dilatação

A inspeção de aparelhos de apoio e juntas de dilatação é um dos procedimentos correntes neste tipo de obras. De facto, estes são dos elementos da estrutura que implicam normalmente maior atenção, e nalguns casos, ao fim de alguns anos, justificam a sua substituição. Deverá proceder-se a uma inspeção destes elementos com certa periodicidade. A inspeção dos aparelhos de apoio e juntas deve englobar o registo dos aspetos relacionados com a sua eventual deterioração (que deve ter em consideração todos os aspetos relevantes em função do tipo de aparelho nomeadamente a vistoria da pintura geral dos aparelhos, das fixações ao betão, de eventuais pontos de corrosão, de empenamentos das chapas dos aparelhos de apoio, da qualidade da superfície de teflon), assim como o registo dos deslocamentos relativos tabuleiro/pilar dos aparelhos de apoio unidirecionais, e as aberturas registadas nas juntas. Estes dados devem ser tratados em conjunto com o registo das temperaturas do tabuleiro de forma a aferir do bom funcionamento da estrutura e dos aparelhos.

Inspeção-geral de elementos metálicos

A inspeção-geral de elementos metálicos visa detetar eventuais deteriorações que decorram de falhas na construção ou deficiências de funcionamento. Estão englobadas nestas atividades a vistoria dos elementos metálicos visíveis. A inspeção será visual com auxílio de uma plataforma móvel. Pretende-se com a inspeção detetar eventuais fissurações, pontos de corrosão, descamações da proteção anti-corrosiva ou outras anomalias típicas das estruturas de aço.

Inspeção-geral dos elementos de betão

A inspeção-geral dos elementos de betão visa detetar eventuais deteriorações que decorram de falhas na construção ou deficiências de funcionamento. Estão englobadas nestas atividades a vistoria dos elementos de betão visíveis:

- Pilares e Encontros: secções junto do terreno e na transição com o tabuleiro;
- Tabuleiro: faces exteriores e interiores das secções de $\frac{1}{2}$ vão e apoio de todos os vãos.

A inspeção será visual com auxílio de uma plataforma móvel. Pretende-se com a inspeção detetar eventuais fissurações, pontos de corrosão das armaduras, descamações do recobrimento ou outras anomalias típicas do betão.

Inspeção de elementos secundários

A inspeção dos elementos secundários do tabuleiro tem por objectivo assegurar a sua manutenção e com isso a preservar a sua funcionalidade. De entre a inspeção visual a estes elementos destaca-se os seguintes aspetos a assinalar:

- Guardas laterais: pintura, entrega das uniões entre os elementos da guarda junto dos encontros e os elementos com movimentos do tabuleiro, fixações às vigas de bordadura,...



- Órgãos de drenagem do tabuleiro: desentupimento dos sumidouros, desentupimento dos tubos de drenagem longitudinal do tabuleiro, observação dos pontos de suspensão destes tubos; limpeza das caixas de recolha...

Periodicidade das inspeções

Relativamente às inspeções previstas nos pontos anteriores julga-se que as mesmas deverão ser feitas com as seguintes periodicidades mínimas:

- Aparelhos de Apoio e Juntas de Dilatação: Dois em dois anos;
- Elementos de Betão: De cinco em cinco anos;
- Elementos metálicos: De cinco em cinco anos;
- Elementos Secundários De cinco em cinco anos.

PARTE B - PLANO DE MIGRAÇÃO DOS SISTEMAS A INSTALAR

Os sistemas a instalar previstos nesta empreitada, serão iguais ou muito semelhantes aos atualmente existentes do ML, razão pela qual o Plano de Migração para a integração deste sistemas será o resultante das condicionantes indicadas no Processo de Concurso para as diversas fases de intervenção, as condicionantes já identificadas nesta fase de projecto com base na sua experiência na implementação destes sistemas e outras eventuais condicionantes a indicar pelo ML com base na sua apreciação do Projecto.

Como exemplo a instalação e reformulação de telefones ou alavancas de disparo nos novos viadutos e viaduto a transformar em estacionamento de Material Circulante, mais não é que um acrescento ao sistema existente e portanto a sua implementação será realizada com as necessárias interligações aos equipamentos centrais (Quadros e Centrais) já existentes.

Sistemas que impliquem a substituição de cablagem existente por cablagem nova, será igualmente previsto um período (noite normalmente) em que seja possível a substituição da ligação antiga pela nova não afectando assim o normal funcionamento do sistema.