

APÊNDICE B - Plano de manutenção preventiva dos carros elétricos



TIPO DE REVISÃO	MANUTENÇÃO CORRENTE					GRANDE MANUTENÇÃO	
	MD (Diária)	MQ (Quinzenal)	MM (Mensal)	MS (Semestral)	MA (Anual)	RI (Intermédia)	RG (Geral)
PERÍODICIDADE DA REVISÃO	1 dia	15 dias	30 dias	6 Meses	1 Ano	5 Anos	10 Anos
1. CARROÇARIA							
1.1 TEJADILHO							
a) Lubrificar e verificar desgaste na roda e cavilha da vara de trolley. Substituir conjunto se necessário	X	X	X	X	X		
b) Analisar base trolley e reaperto de cabos	X	X	X	X	X		
1.2 EXTERIOR - CAIXA							
a) Verificar existência de danos e pintura ao longo dos painéis laterais e da estrutura. Parafusos soltos, ou falta deles (apertos dos parafusos ou colocação em falta) retoques se necessário.		X	X	X	X		
b) Verificar condição estética e funcional das janelas e das portas pequenas afinações/fixações.		X	X	X	X		
c) Verificar estado dos estribos (pequenos retoques de pintura).			X	X	X		
d) Verificar estado das caixas das chapas de número de linha, destino e efetuar afinações/retoques.			X	X	X		
e) Verificar condição estética e funcional do Sistema de proteção (recolha de peões - "fender") - 2 topos contemplando as suas afinações e retoques			X	X	X		
f) Verificar o bom funcionamento dos espelhos exteriores, proceder à afinação/fixação se necessário.	X	X	X	X	X		
g) Verificar a integridade do Limpa Para-brisas e o seu bom funcionamento (reparar se necessário)		X	X	X	X		
h) Verificar o funcionamento do sarilho; substituir se necessário	X	X	X	X	X		
1.3 INTERIOR - CAIXA							
a) Verificar existência de danos ao longo do interior (estrado, painéis laterais e estrutura) do Carro e das Plataformas (zona entrada e do Guarda-Freios) (Pequenos retoques de pintura/verniz). Parafusos soltos, ou falta deles (apertos dos parafusos ou colocação em falta) Afinação de estores.		X	X	X	X		
b) Verificar condição estética e funcional das portas (entre Plataforma e interior do Carro) efetuar afinação se necessário.		X	X	X	X		
c) Verificar existência e estado de conservação das Pegas de Auxílio aos Passageiros (em couro) fixar ou substituir se necessário.		X	X	X	X		
d) Verificar estado de conservação da estrutura de suporte às Pegas de Auxílio aos Passageiros e cordão campainha. Substituir se necessário.		X	X	X	X		
e) Verificar estado de conservação dos estofos e rebatimento dos Bancos. Proceder afinação e ou substituição se necessário.	X	X	X	X	X		
f) Verificar bom funcionamento dos espelhos interiores do Guarda-Freios, proceder à fixação/afinação em caso de necessidade.	X	X	X	X	X		
g) Verificar bom funcionamento das manetes, pedal/botões e roda dos Sistemas de frenagem, pneumático, eletromecânico e da campainha (reparar se necessário).	X	X	X	X	X		
h) Verificar bom funcionamento das cortinas passageiros e do Guarda-Freios (afinar se necessário)	X	X	X	X	X		
2 CHASSIS DA CARROÇARIA							
a) Verificar existência de empenos e de fissuras (em caso de dúvida efetuar Ensaio END). Reparar se necessário.						X	X
b) Verificar condição das ligações da Caixa-Bogie/grade, efetuar Ensaio END, e medir (folgas nas ligações).						X	X
3. BOGIES / GRADES							
a) Verificar existência de danos estruturais, empenos e fissuras (reparar se necessário) ao longo do Bogie/Grade.			X	X	X	X	X
b) Verificar bom funcionamento e ligações com os vários Órgãos que constituem o Bogie/Grade e lubrificação.	X	X	X	X	X	X	X
c) Desacoplamento/Acoplamento dos Bogies/Grade do Carro					X	X	X
d) Desmontar/Montar Bogie/Grade pelos seus Órgãos - motores de tração, rodados, suspensão primária (molas helicoidais) e secundária (molas helicoidais), timonaria de freio e tirantes/esticadores, sistema de frenagem, sistema de frenagem eletromagnética e restantes elementos constituintes do Bogie/Grade					X	X	X
e) Visualmente, verificar possíveis fissuras na estrutura do Bogie/Grade, ao nível das longarinas, das travessas e dos pendores da timonaria					X	X	X
f) Inspeccionar toda a estrutura do Bogie/grade, designadamente aos cantos e as zonas soldadas através de Ensaio Não Destrutivos- Magnetoscópica (Normas UIC), deteção de fissuras							X
g) Verificar e comprovar esquadria do Bogie/Grade, conforme normas UIC (registar em Fichas de Registo)							X
h) Desmontar/Montar e verificar dimensionalmente (ovalizações e desgastes) de todas as ligações entre os triângulos, bielas estabilizadoras, tirantes, entre outros elementos do Bogie/Grade (registar em Fichas de Registo)							X
i) Desmontar/montar toda a Timonaria de Freio						X	X
j) Lubrificação da Timonaria de Freio		X	X	X	X	X	X

APÊNDICE B - Plano de manutenção preventiva dos carros elétricos



TIPO DE REVISÃO	MANUTENÇÃO CORRENTE					GRANDE MANUTENÇÃO	
	MD (Diária)	MQ (Quinzenal)	MM (Mensal)	MS (Semestral)	MA (Anual)	RI (Intermédia)	RG (Geral)
	1 dia	15 dias	30 dias	6 Meses	1 Ano	5 Anos	10 Anos
PERÍODICIDADE DA REVISÃO							
k) Verificar apertos de todos os parafusos de fixação da estrutura do Bogie/Grade		X	X	X	X	X	X
l) Tratamento anticorrosivo do Bogie/Grade e pintura com RAL definida pela STCP						X	X
4. RODADOS							
a) Verificação visual de danos estruturais (eixo e rodas), empenos e fissuras nos Rodados	X	X	X	X	X	X	X
b) Medir os parâmetros da mesa de rolamento das rodas (Qr, altura do verdugo, espessura do verdugo e espessura do aro), diâmetro das rodas e distância entre as faces internas das rodas (confirmar possíveis empenos do eixo);			X	X	X	X	X
c) Desmontar/montar, lavar as Caixas de Eixo e rolamentos, avaliar o estado (danos) e medir (ovalização e folgas) (registar em Fichas de Registo) substituir retentores se necessário por novos e massa lubrificante				X	X	X	X
d) Desmontar/montar Eixo - Torneamento de Rodado					X	X	X
e) Verificar parafusos de fixação das tampas das caixas de eixo; Seguir Instrução de Trabalho EMEF QLD.028.6.1.		X	X	X	X	X	X
f) Verificar trança de passagem à massa das caixas de eixo; Seguir Instrução de Trabalho EMEF QLD.028.6.1.		X	X	X	X	X	X
g) Reapertar parafusos de fixação das tampas das caixas de eixo; Seguir Instrução de Trabalho EMEF QLD.028.6.1.			X	X	X	X	X
Reapertar as fixações da trança de passagem à massa das caixas de eixo; Seguir Instrução de Trabalho EMEF QLD.028.6.1.			X	X	X	X	X
h) Desmontar/montar as tampas das Caixas de Eixo, limpar e substituir por nova massa lubrificante; Seguir Instrução de Trabalho EMEF QLD.028.6.1.				X	X	X	X
i) Verificar o aperto da porca de fecho do veio; Seguir Instrução de Trabalho EMEF QLD.028.6.1.				X	X	X	X
j) Efetuar o controlo do desgaste da escova de passagem à massa; Seguir Instrução de Trabalho EMEF QLD.028.6.1.				X	X	X	X
k) Verificação do estado dos eixos, ao nível das fissuras internas, através de ensaios não destrutivos - Ultrassons (registar em Fichas de Registo)					X	X	X
l) Desmontar/montar rodados e suspensão primária (molas helicoidais) do Carro, aquando da necessidade de torneamento					X	X	X
m) Reperfilamentos através dos torneamentos dos rodados com Perfil definido pela STCP, retificar e polir os moentes interiores do eixo onde assentam os Motores de Tração;					X	X	X
n) Preparação das superfícies (eixo e tela das rodas) e pintura do rodado com RAL a definir pela STCP;					X	X	X
Aplicação de cinta de identificação do eixo, para rastreabilidade, conforme previsto nas normas UIC;					X	X	X
5 MOTORES DE TRAÇÃO							
a) Limpar Motores de Tração; retirar/montar as tampas de acesso ao coletor;			X	X	X	X	X
b) Inspeccionar existência de depósitos de cobre nas lâminas, vestígios de arco elétrico, os pernos isolantes, desgaste das escovas de carvão; afinação dos suportes de escovas e calafetagem da tampa de acesso;			X	X	X	X	X
c) Proceder à limpeza de detritos no interior do motor;			X	X	X	X	X
d) Desmontar Motor de Tração pelos seus componentes: rotor/induzido, estator/armadura, carcaça, coletor, escovas, tampas e cabos de alimentação;							X
e) Inspeção visual, avaliação do estado do rotor e do estator (bobinagem e envernizamento), rolamentos, equilibragem e levantamento de quotas;							X
f) Beneficiação geral do rotor e do estator; incluindo o seu envernizamento.							X
g) Lavagem da carcaça e secagem em estufa ventilada até estabilização da resistência de isolamento;							X
h) Beneficiação do coletor (eliminação de possíveis microsoldaduras) e do porta-escovas							X
i) Aplicação de novos rolamentos e escovas;					X	X	X
j) Equilibragem dinâmica, conforme requisitos da Norma ISO 1940 G 2.5, aplicável ao tipo e potência da máquina em questão;							X
k) Montagem do Motor de Tração com os vários componentes;						X	X
l) Ensaios elétricos de alta frequência, resistência de isolamento e resistência óhmica.						X	X
m) Limpar, preparar superfícies para pintura.						X	X
6. SUSPENSÃO							
6.1 Suspensão Primária (molas helicoidais)							
a) Limpar e inspeção visual do estado da mola helicoidal (constatação de eventuais fissuras/rotura, desvio/vertical e sinal de desgaste por contacto)					X	X	X

APÊNDICE B - Plano de manutenção preventiva dos carros elétricos



TIPO DE REVISÃO	MANUTENÇÃO CORRENTE					GRANDE MANUTENÇÃO	
	MD (Diária)	MQ (Quinzenal)	MM (Mensal)	MS (Semestral)	MA (Anual)	RI (Intermédia)	RG (Geral)
PERÍODICIDADE DA REVISÃO	1 dia	15 dias	30 dias	6 Meses	1 Ano	5 Anos	10 Anos
b) Verificar existência de danos (fissuras) ou sinal de desgaste por contacto;		X	X	X	X	X	X
c) Medir e confirmar dimensões gerais da mola (comprimento e diâmetro exterior da mola) e registar em Ficha de Registo, conforme normas UIC;							X
d) Efetuar Ensaio em Prensa de acordo com a Ficha UIC 517 e registar parâmetros obtidos em Ficha de Registo;							X
e) Após confirmação da Conformidade da mola parabólica, a mesma será limpa e pintada com RAL a definir pela STCP.							X
f) Desmontar/montar, beneficiação da mola helicoidal e pintura com RAL a definir pela STCP							X
6.2 Suspensão Secundária (molas parabólicas e helicoidais)							
a) Inspeção visual do estado da mola parabólica (constatação de eventuais fissuras/rotura em alguma lâmina, descentramento de alguma lâmina, sinal de desgaste por contacto, verificação de possível rotura da abraçadeira e desgaste, apoio da mola, cunha e aperto da mesma)					X	X	X
b) Verificar existência de danos (fissuras) ou sinal de desgaste por contacto das molas parabólicas e lubrificar;	X	X	X	X	X	X	X
c) Medir e confirmar dimensões gerais da mola parabólica (comprimento entre centros dos olhais da mola e flexa) e registar em Ficha de Registo, conforme normas UIC;							X
d) Inspeção visual do estado da mola helicoidal (constatação de eventuais fissuras/rotura, desvio/vertical e sinal de desgaste por contacto)							X
e) Verificar existência de danos (fissuras) ou sinal de desgaste por contacto das molas helicoidais;		X	X	X	X	X	X
f) Medir e confirmar dimensões gerais da mola helicoidal (comprimento e diâmetro exterior da mola) e registar em Ficha de Registo, conforme normas UIC;					X	X	X
g) Efetuar Ensaio em Prensa de acordo com a Ficha UIC 517 e registar parâmetros obtidos em Ficha de Registo;							X
h) Preparação da chapa de identificação (n.º da mola e data da Revisão Geral) e aplicação da mesma para rastreabilidade da mola parabólica.							X
7. FREIO							
7.1 FREIO DE SERVIÇO e Válvula do Guarda-Freios							
a) Ajuste dos tirantes	X	X	X	X	X	X	X
b) Ajuste do fuso de registo	X	X	X	X	X	X	X
c) Verificar porcas das capas	X	X	X	X	X	X	X
d) Verificar bom funcionamento da Válvula do Guarda-Freios, proceder à reparação em caso de necessidade	X	X	X	X	X	X	X
e) Desmontar/montar, beneficiar com kit de reparação e efetuar ensaio (banco de ensaio) à Válvula de Guarda-Freios (registar em Ficha de Registo)						X	X
f) Desmontagem/montagem, verificação do estado e beneficiação dos vários elementos do Freio de Serviço (Pressostato de Stop e Torneira de Desbloqueio)						X	X
7.2 FREIO AO CARRIL - Eletromagnético							
a) Verificar bom funcionamento (efetuar teste) e acionamento do Freio Eletromagnético (reparar se necessário)		X	X	X	X	X	X
b) Limpar e lubrificar todas as superfícies de contacto e peças móveis		X	X	X	X	X	X
c) Verificar existência de danos no corpo do patim e nos cabos elétricos, limpeza e remoção de rebarbas			X	X	X	X	
d) Verificação da distância do patim relativamente à face superior (7 mm). Em caso de necessidade, regular a altura nas porcas de afinação			X	X	X	X	X
e) Desmontar/montar, lavar e lubrificar os vários elementos que constituem o freio Eletromagnético (Patins de Ferro (magnético), Sistema de Fixação dos Patins, sistema de Subir/Baixar Patins, Circuito Elétrico de Atuação)					X	X	X
f) Inspeção visual do estado dos elementos constituintes, medir e confirmar dimensões gerais (ex. ovalizações e desgaste) e registar em Ficha de Registo.					X	X	X
g) Beneficiação dos vários elementos constituintes do freio Eletromagnético, nomeadamente o circuito elétrico de alimentação.					X	X	X
7.3 FREIO DE PARQUE – Manual							
a) Verificar bom funcionamento (efetuar teste) e acionamento do Freio de Parque (reparar se necessário), inclusive lubrificação		X	X	X	X	X	X

APÊNDICE B - Plano de manutenção preventiva dos carros elétricos



TIPO DE REVISÃO	MANUTENÇÃO CORRENTE					GRANDE MANUTENÇÃO	
	MD (Diária)	MQ (Quinzenal)	MM (Mensal)	MS (Semestral)	MA (Anual)	RI (Intermédia)	RG (Geral)
PERÍODICIDADE DA REVISÃO	1 dia	15 dias	30 dias	6 Meses	1 Ano	5 Anos	10 Anos
b) Desmontar/montar, lavar, verificar condição, medir (registar em Ficha de Registo), beneficiar, pintura e lubrificar os vários elementos que constituem o Freio Manual (Volante de Freio, Haste, Linguete de Segurança, Rodas dentadas, Engrenagem Cônica, Corrente, Alavanca, Cabos Flexíveis de Ligação aos Pistões dos Cilindros de Freio)					X	X	X
7.4 CILINDROS DE FREIO E CEPOS							
a) Verificar bom funcionamento dos Cilindros de Freio, limpar, afinar e lubrificar as partes móveis	X	X	X	X	X	X	X
b) Verificar desgaste dos Cepos de Freio, alinhamento com a roda e proceder à sua substituição em caso de necessidade	X	X	X	X	X	X	X
c) Desmontar/montar, lavar, verificar condição (danos), medir ovalizações no interior do cilindro, com ficha de Registo, os diversos componentes que compõem o Cilindro de Freio (corpo, embolo, vedantes e foles de borracha)					X	X	X
d) Beneficiação dos diversos componentes que compõem o Cilindro de Freio (Suporte do Cilindro de Freio, Suporte do Cepo e Ligação Suporte-Cilindro)					X	X	X
8. SISTEMA PNEUMÁTICO							
8.1 CIRCUITO PNEUMÁTICO							
a) Purgar o Sistema Pneumático para limpar a água no interior;	X	X	X	X	X	X	X
b) Verificar existência de fugas de óleo no Compressor e fugas de ar nos elementos constituintes do Circuito Pneumático	X	X	X	X	X	X	X
c) Verificar correta carga do Compressor (pressão até 8 bar) e verificar o seu funcionamento de ligação aos (5 bar), tempos de reposição e nível de óleo	X	X	X	X	X	X	X
d) Verificar funcionalidade dos vários órgãos do sistema de Freio					X	X	X
e) Desmontar/montar. Lavar, verificar estado e beneficiar os vários elementos que constituem o Circuito Pneumático (Compressor, Governador, Pressostatos, Válvulas, Manómetros, Tubagens)					X	X	X
f) Inspeção visualmente (danos), medir e confirmar dimensões gerais (ovalizações e desgaste), com Ficha de Registo, pintura e lubrificação dos vários elementos que constituem o Circuito Pneumático					X	X	X
8.2 DEPÓSITO DE AR							
a) Desmontar/montar Depósito de Ar no Bogie/Grade, lavar, verificar eventuais fissuras, amolgadelas e outros e verificar eventuais fissuras, amolgadelas e outros;						X	X
b) Ensaio END (estanquidade hidráulica) e marcação do reservatório, realizado por Entidade Certificada, com emissão de Certificado, para rastreabilidade;						X	X
c) Preparação da superfície exterior e pintura do depósito do ar;						X	X
9. COMANDO							
a) Painel Controlo - Verificar bom funcionamento dos manómetros, botões, luzes e substituição dos equipamentos avariados - 2 Plataformas do Carro	X	X	X	X	X	X	X
b) Comando de Tração - Controller							
Verificação do Controller, abrir e ver desgastes, ver folgas de contactos e lubrificar (se necessário)		X	X	X	X	X	X
Câmaras de guarda-fogo: Retirar as câmaras de guarda-fogo e limpá-las com um pano seco. Remover eventuais depósitos de metal na zona próxima dos contactos e soprá-las com ar comprimido			X	X	X	X	X
Cilindro principal: Lubrificar se necessário os casquilhos do cilindro					X	X	X
Contactos do cilindro principal: desgaste superior a 3 mm, trocar de posição e substituir quando dois lados estejam gastos.		X	X	X	X	X	X
Cilindro do inversor: Limpar com pano, remover sujidades com lixa fina, soprar com ar comprimido e lubrificar levemente com vaselina pura		X	X	X	X	X	X
Palhetas dos cilindros: Remover sujidade com lima fina e lixa fina. Se o desgaste for superior a 3 mm, proceder à sua substituição		X	X	X	X	X	X
Manivelas e carretos: Lubrificar carretos e casquilhos cilíndricos		X	X	X	X	X	X
Microinterruptores: Limpar todas as partes com um pano seco, examinar possíveis estragos, verificar funcionamento, substituir se necessário					X	X	X
10. CIRCUITO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO							
10.1 GERAL							
a) Limpar e verificar todo Circuito Elétrico entre os vários elementos, incluindo ligações e Quadros Elétricos			X	X	X	X	X
b) Verificar e limpar os contactos (com pano, ar comprimido ou se necessário lixa fina) dos Contactores, Disjuntores e Fusíveis					X	X	X
c) Limpar, beneficiar e testar Circuito Elétrico do Carro entre os vários órgãos elétricos, incluindo ligações e Quadros Elétricos					X	X	X

APÊNDICE B - Plano de manutenção preventiva dos carros elétricos



TIPO DE REVISÃO	MANUTENÇÃO CORRENTE					GRANDE MANUTENÇÃO	
	MD (Diária)	MQ (Quinzenal)	MM (Mensal)	MS (Semanal)	MA (Anual)	RI (Intermédia)	RG (Geral)
	1 dia	15 dias	30 dias	6 Meses	1 Ano	5 Anos	10 Anos
PERÍODICIDADE DA REVISÃO							
d) Verificar o nível eletrolítico e carga das baterias. Substituir bateria em caso de necessidade			X	X	X	X	X
e) Limpar e verificar bom funcionamento do Conversor (600 volt para 24 volt)			X	X	X	X	X
f) Verificar e limpar as ligações elétricas do Conversor			X	X	X	X	X
g) Desmontar/montar, limpar, verificar estado e beneficiar Conversor					X	X	X
h) Limpar e verificar bom funcionamento da Caixa de Para-raios (600 volt)					X	X	X
i) Desmontar/montar, limpar, verificar estado e beneficiar a Caixa de Para-raios						X	X
10.2 ILUMINAÇÃO EXTERIOR							
a) Verificar bom funcionamento da iluminação exterior e substituição das lâmpadas avariadas	X	X	X	X	X	X	X
b) Limpar, verificar condição e beneficiar todo Circuito Elétrico de Alimentação, inclusive Faróis de Mudança de Direção, de iluminação e de indicação de Frenagem					X	X	X
10.3 ILUMINAÇÃO INTERIOR E OUTROS EQUIPAMENTOS							
a) Verificar bom funcionamento da iluminação interior e substituição das lâmpadas avariadas	X	X	X	X	X	X	X
b) Limpar, verificar condição e beneficiar todo Circuito Elétrico de Alimentação, inclusive casquilhos e suportes das lâmpadas					X	X	X
c) Reaperto de todas as ligações tanto no quadro principal como tablier e seus componentes					X	X	X
11. AREEIROS							
a) Verificar o correto funcionamento dos Areeiros (mecânico/elétrico)	X	X	X	X	X	X	X
b) Limpar e verificar Circuito Elétrico de Acionamento dos Areeiros, inclusive bom funcionamento do Botão de Acionamento (reparar se necessário)		X	X	X	X	X	X
c) Limpar, beneficiar e testar Circuito Elétrico de Acionamento dos Areeiros					X	X	X
d) Verificar e atestar (se necessário) os depósitos de areia	X	X	X	X	X		
e) Desmontar/montar, lavar, verificar condição, medir (registrar em Ficha de Registo), beneficiar, pintura e lubrificar os vários elementos que compõem o Sistema dos Areeiros (Electroválvula, Cilindro Pneumático, Veios e Alavancas, Caixa de Areia e respectiva mangueira, Válvula da Caixa de Areia, Tubagem, Circuito Elétrico de Atuação)					X	X	X
12. EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA E APOIO							
a) Verificação das ligações equipotenciais, se necessário substituir cabos terra;		X	X	X	X	X	X
13. ENSAIOS FINAIS							
a) Ensaio do Carro, colocando pontos no Controller, utilizando Freio de Parque		X	X	X	X	X	X
b) Afições e Ensaio Finais do Bogie/Grade acoplado ao Carro					X	X	X
c) Realização do Ensaio de Freio Estático (medir parâmetros dos vários órgãos – Cilindros de Freio, Depósito e Válvulas do Sistema de Freio; - Normas UIC)					X	X	X
d) Ensaio aos Circuitos Elétricos (alimentação, iluminação e areeiros) e de Potência (tração)					X	X	X