



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
PROCESSO STM Nº 000770/2012 - PPP da Linha 6 – Laranja

CONTRATO DE CONCESSÃO PATROCINADA Nº 015/2013

ANEXO II

VOLUME IV - INDICADORES DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO.

A CONCESSIONÁRIA deverá possuir um sistema informatizado para gestão de manutenção, onde todas as atividades sejam registradas em banco de dados que permita resgatar os dados a qualquer momento e se constituam como histórico dos ativos concedidos.

Para precisão temporal e a formação de histórico condizente com a realidade dos eventos, a CONCESSIONÁRIA deverá prever para os equipamentos de campo, processos de telemetria que iniciem o registro de dados, no Sistema Informatizado de Gestão de Manutenção, no momento em que os desvios, que fazem parte dos critérios de avaliação dos serviços de manutenção, se manifestem.

Para tanto, o conjunto de dados, indicações de estado e demais aspectos que sejam necessários e de interesse serão disponibilizados ao Sistema Informatizado de Gestão de Manutenção de maneira que, por algoritmos apropriados, se dê, automaticamente e de forma contínua, a apuração dos indicadores estabelecidos, de acordo com os critérios e fórmulas apresentadas adiante.

Todas as informações sobre as ocorrências urgentes e Atividade Programada de Manutenção deverá ser registradas nesse sistema, bem como sua data de execução e demais informações que permitam sua rastreabilidade, com o objetivo de acompanhar as ações de preservação e conservação dos equipamentos e sistemas.

A CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar, em local a ser determinado pelo PODER CONCEDENTE, todos os recursos necessários e suficientes de Hardware e Software, que permitam a este monitorar, em tempo real, os dados do Sistema Informatizado de Gestão da Manutenção e acompanhar o desenvolvimento do desempenho dos indicadores preconizados.

Além de fornecer relatórios previamente acordados entre as partes, os dados que o sistema disponibilizará ao PODER CONCEDENTE deverão possibilitar o tratamento para a elaboração de outros relatórios, gráficos ou outras formas de apresentação que sejam de seu interesse.

Definições

- a) **OCORRÊNCIA URGENTE** - toda e qualquer ocorrência que provoque interferência na Operação Comercial e que contribua para perda da condição de “Estação Disponível” e “Trem Disponível” descritas nos itens 1.6 e 1.7, ou prejudiquem a disponibilidade do Sistema de Sinalização, do Sistema de Comunicação Usuário – Centro de Controle (comunicação do usuário no trem com o CCO) ou do Sistema de Ventilação Principal, levando à necessidade de atendimento imediato da Manutenção para restabelecer sua operacionalidade.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
PROCESSO STM Nº 000770/2012 - PPP da Linha 6 – Laranja

CONTRATO DE CONCESSÃO PATROCINADA Nº 015/2013

- b) **ATIVIDADE PROGRAMADA DE MANUTENÇÃO** - toda e qualquer atividade de manutenção contida no Plano de Manutenção.
- c) **PLANO DE MANUTENÇÃO** - é o resultado de planejamento de manutenção com o objetivo de garantir o desempenho especificado dos equipamentos e, no caso de equipamentos de Sinalização, garantir também a segurança. Deverá ser apresentado pela CONCESSIONÁRIA, 6 (seis) meses antes da OPERAÇÃO COMERCIAL ou OPERAÇÃO COMERCIAL ANTECIPADA.

Serão acompanhados e avaliados mensalmente os seguintes Indicadores dos Serviços de Manutenção:

- Manutenção do Material Rodante (MRO)
- Operacionalidade das Estações (EST)
- Disponibilidade dos Serviços de Via (VIA)
- Disponibilidade das Informações Operacionais (MON)
- Fator Multiplicativo de Confiabilidade de Dados (FC)

1.1. Manutenção do Material Rodante (MRO) - Disponibilidade de trens para atendimento do Programa de Oferta de Trens nos picos e o desempenho do Material Rodante

Objetivo: Monitorar a disponibilização de trens nos horários de pico e o desempenho do Material Rodante. É um indicador mensal obtido da disponibilidade de trens para atendimento do Programa de Oferta de Trens nos picos ($DISP_{MRO}$) e sua quilometragem média entre ocorrências urgentes (MKBO), dentro de faixas operacionalmente aceitáveis.

Definição:

$DISP_{MRO} = (\sum (Q_{tm} + Q_{tt}) / \sum (P_{otm} + P_{ott}))$
--

Q_{tm} = Quantidade de trens disponíveis no pico manhã (número $\leq P_{otm}$)

Q_{tt} = Quantidade de trens disponíveis no pico tarde (número $\leq P_{ott}$)

P_{otm} = POT pico da manhã

P_{ott} = POT pico da tarde



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
PROCESSO STM Nº 000770/2012 - PPP da Linha 6 – Laranja

CONTRATO DE CONCESSÃO PATROCINADA Nº 015/2013

POT = Quantidade de trens necessários ao atendimento do Programa de Oferta de Trens, levando em consideração que a lotação na interestação mais carregada não poderá exceder a 6 passageiros em pé por metro quadrado, exceto quando este número não seja obtido pela frota disponível, descontada a reserva técnica de 10%, considerando somente os dias úteis.

Nota: Define-se **Trem disponível** como sendo o trem que atende aos critérios estabelecidos no item 1.6.

$$\text{MKBO} = \frac{\text{quilometragem percorrida pela frota de trens no mês} \times \text{nº de carros por trem}}{\text{nº total de ocorrências urgentes de trens no mês}}$$

Procedimento de cálculo: O indicador MRO será apurado mensalmente, podendo variar de zero a um, com notação científica de 2 casas decimais, segundo a equação:

$$\text{MRO} = (\text{Disponibilidade} + \text{Desempenho}) / 2$$

Onde:

$$\text{Disponibilidade} = (\text{DISP}_{\text{MRO}} - 99,10) / 0,30 \quad \text{Para } 99,10 < \text{DISP}_{\text{MRO}} < 99,40;$$

Com Disponibilidade= 1 para $\text{DISP}_{\text{MRO}} \geq 99,4$ e Disponibilidade = 0 para $\text{DISP}_{\text{MRO}} \leq 99,10$

$$\text{Desempenho} = (\text{MKBO} - 17000) / 2000 \quad \text{Para } 17000 < \text{MKBO} < 19000$$

Com Desempenho= 1 para $\text{MKBO} \geq 19000$ e Desempenho = 0 para $\text{MKBO} \leq 17000$

1.2. Operacionalidade das Estações (EST)

Objetivo: Monitorar a conservação civil das estações e a manutenção dos ativos instalados, bem como padrões mínimos de operacionalidade. É um indicador obtido da disponibilidade das estações.

Nota: Define-se **Estação Disponível** como sendo a estação que atende aos critérios estabelecidos no item 1.7.

Procedimento de cálculo: O indicador DISP_{EST} será apurado mensalmente, podendo variar de zero a um, com notação científica de 2 casas decimais segundo a equação:

$$\text{DISP}_{\text{EST}} = \frac{\text{nº de equipamentos} \times 19 \text{ horas} \times \text{nº Dias do mês} - \text{nº Horas indisponíveis no mês}}{\text{nº de equipamentos} \times 19 \text{ horas} \times \text{nº Dias do mês}}$$



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
PROCESSO STM Nº 000770/2012 - PPP da Linha 6 – Laranja

CONTRATO DE CONCESSÃO PATROCINADA Nº 015/2013

Horas indisponíveis no mês: somatória de horas indisponíveis dos equipamentos de todas as estações em operação que não atenderam ao requisito de Estação Disponível.

Procedimento de cálculo: O indicador **EST** será apurado mensalmente, podendo variar de zero a um, com notação científica de 2 casas decimais segundo a equação:

$$\text{EST} = (\text{DISP}_{\text{EST}} - 98,24) / 0,43 \quad \text{Para } 98,24 \leq \text{DISP}_{\text{EST}} \leq 98,67$$

Com $\text{EST} = 1$ para $\text{DISP}_{\text{EST}} \geq 98,67$ e $\text{EST} = 0$ para $\text{DISP}_{\text{EST}} \leq 98,24$

1.3. Disponibilidade dos Sistemas de Via (VIA)

Objetivo: Monitorar a conservação e a disponibilidade de via para circulação de trens. É um indicador obtido das disponibilidades dos Sistemas de Sinalização, AMVs, Ventilação Principal e Comunicação Terra-Trem.

A disponibilidade do Sistema de Sinalização (**DISP_{SIN}**) é medido conforme a seguir:

$$\text{DISP}_{\text{SIN}} = \frac{\text{nº de equipamentos} \times 19 \text{ horas} \times \text{nº Dias do mês} - \text{nº Horas indisponíveis no mês}}{\text{nº de equipamentos} \times 19 \text{ horas} \times \text{nº Dias do mês}}$$

Horas indisponíveis = totalização mensal de horas de indisponibilidade de cada equipamento de sinalização, inclusive os de via permanente, compreendida entre a passagem da ocorrência urgente à manutenção e sua liberação.

As ocorrências nos horários de pico terão os seus períodos de tempo considerados integralmente. Para aqueles que ocorrerem fora do horário de pico, será aplicado um fator de redução de 50 % nos períodos de tempo.

A disponibilidade do Sistema de Comunicação Usuário Centro de Controle (**DISP_{CUC}**) é medida conforme a seguir:

$$\text{DISP}_{\text{CUC}} = \frac{\text{nº de equipamentos} \times 19 \text{ horas} \times \text{nº Dias do mês} - \text{nº Horas indisponíveis no mês}}{\text{nº de equipamentos} \times 19 \text{ horas} \times \text{nº Dias do mês}}$$

Horas indisponíveis = totalização mensal de horas de indisponibilidade de cada equipamento de comunicação dos usuários no trem com o Centro de Controle compreendida entre a passagem da ocorrência urgente à manutenção e sua liberação.

A disponibilidade do Sistema de Ventilação Principal (**DISP_{SVP}**) é medida conforme a seguir:

$$\text{DISP}_{\text{SVP}} = \frac{\text{nº de máquinas} \times 19 \text{ horas} \times \text{nº Dias do mês} - \text{nº Horas indisponíveis no mês}}{\text{nº de máquinas} \times 19 \text{ horas} \times \text{nº Dias do mês}}$$



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
PROCESSO STM Nº 000770/2012 - PPP da Linha 6 – Laranja

CONTRATO DE CONCESSÃO PATROCINADA Nº 015/2013

Horas indisponíveis = totalização mensal de horas de indisponibilidade de cada máquina, compreendida entre a passagem da ocorrência urgente à manutenção e sua liberação.

$$DISP_{GERAL\ VIA} = (DISP_{SIN} \times 0,4 + DISP_{CUC} \times 0,4 + DISP_{SVP} \times 0,2) \times 100$$

Procedimento de cálculo: O indicador **VIA** será apurado mensalmente, podendo variar de zero a um, com notação científica de 2 casas decimais segundo a equação:

$$VIA = (DISP_{GERAL\ VIA} - 99,54) / 0,11$$

Para $99,54 \leq DISP_{GERAL\ VIA} \leq 99,65$

Com $VIA = 1$ para $DISP_{GERAL\ VIA} \geq 99,65$ e $VIA = 0$ para $DISP_{GERAL\ VIA} \leq 99,54$

1.4. Disponibilidade das Informações Operacionais (MON) - Disponibilidade das informações operacionais da Linha 6 – Laranja no Centro de Controle do Metrô

Objetivo: Monitorar a disponibilidade das informações operacionais da Linha 6 - Laranja no Centro de Controle do METRÔ, sob o ponto de vista da interface operacional entre as duas operadoras e no PODER CONCEDENTE para o acompanhamento dos diversos aspectos de operação e desempenho do sistema concedido.

Calculado conforme fórmula:

$$DISP_{MON} = [(Td - Ti) \times 100] / Td$$

Td = nº de dias no mês x 24 horas

Ti = quantidade total de horas indisponíveis no mês

Procedimento de cálculo: O indicador será apurado mensalmente podendo variar de 0 a 1 com notação científica de duas casas decimais segundo a equação:

$$MON = (DISP_{MON} - 99,95) / 0,03$$

Para $99,95 \leq DISP_{MON} \leq 99,98$

Com $MON = 1$ para $DISP_{MON} \geq 99,98$ e $MON = 0$ para $DISP_{MON} \leq 99,95$

1.5. Fator Multiplicativo de Confiabilidade de Dados (FC)



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
PROCESSO STM Nº 000770/2012 - PPP da Linha 6 – Laranja

CONTRATO DE CONCESSÃO PATROCINADA Nº 015/2013

Objetivo: Medir a confiabilidade dos dados obtidos do Sistema de Gestão de Manutenção no tocante à execução de manutenção preventiva programada, registro de ocorrências urgentes e cumprimento aos critérios de Trem Disponível e Estação Disponível.

Será obtido do resultado de inspeções ou auditorias, a critério do PODER CONCEDENTE, nas instalações e acompanhamento de manutenções, onde serão observados os seguintes pontos:

- Cumprimento dos critérios de trem disponível, definidos no item 1.6;
- Cumprimento dos critérios de estação disponível, definidos no item 1.7;
- Integridade do sistema de geração dos alarmes e indicações que compõem o rol de aspectos geradores dos indicadores de manutenção assim como a sua correta interpretação e tratamento no Sistema Informatizado de Gestão da Manutenção
- Execução das atividades de manutenção descritas no Plano de Manutenção entregue ao PODER CONCEDENTE;
- Existência de registro de ocorrência no Sistema de Gestão da Manutenção sobre equipamentos inoperantes ou irregularidades observadas nos trens, estações e via.
- Existência de registro de ocorrência no Sistema de Gestão da Manutenção sobre ocorrências tipo COPESE e evidência de comunicação ao PODER CONCEDENTE.

Procedimento de cálculo: O indicador FC será apurado mensalmente, podendo variar de zero a um, com notação científica de 2 casas decimais, conforme abaixo:

$$FC = (N - N_{NOK} + 1) / (N + COP + 1)$$

N = número de visitas de inspeção ou de auditoria no mês a critério do PODER CONCEDENTE.

N_{NOK} = número de visitas onde se constatar que:

- a) o trem em operação não atendia aos critérios de Trem Disponível e/ou,
- b) a estação em operação não atendia aos critérios de Estação Disponível e/ou,
- c) a atividade programada de manutenção contida no Plano de Manutenção não foi cumprida e/ou,
- d) há ou houve ocorrência que contribuiu para perda da condição de Trem Disponível ou Estação Disponível ou contribuiu para diminuição da disponibilidade do Sistema de Sinalização, Sistema de Comunicação Usuário Centro de Controle e Sistema de Ventilação Principal e que não teve seu registro efetuado no Sistema de Gestão de Manutenção como Ocorrência Urgente.

Nota: Para cada visita que resulte N_{NOK}, será facultado à CONCESSIONÁRIA solicitar ao PODER CONCEDENTE uma nova visita com objetivo de se constatar a correção das irregularidades apontadas, desde que ocorram dentro do mesmo mês. Cabe observar que as visitas satisfatórias não anulam as visitas com resultado N_{NOK} e o procedimento de cálculo para o indicador FC não será alterado.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
PROCESSO STM Nº 000770/2012 - PPP da Linha 6 – Laranja

CONTRATO DE CONCESSÃO PATROCINADA Nº 015/2013

COP = Número de visitas onde se constatar que houve ocorrência classificada como COPESE, ou seja, com potencial de comprometimento de Segurança do Sistema de Sinalização, sem que o PODER CONCEDENTE tenha sido comunicado, esteja a ocorrência registrada no Sistema de Gestão da Manutenção ou não. Nesta situação, o PODER CONCEDENTE avaliará a situação e tomará as providências necessárias e suficientes para resguardar a integridade física dos passageiros, empregados, equipamentos e instalações conforme procedimentos contidos nos modelos Volumes V e VI do ANEXO II: Norma e Regimento Interno da Comissão Permanente de Segurança - COPESE."

1.6. Definição de Trem Disponível

Define-se **Trem Disponível** como sendo aquele que não possui ocorrência urgente aberta que impeça sua movimentação segura, que não interfira na circulação dos demais trens, não degrade o conforto do usuário e que não possua irregularidades de maneira geral que possam afetar a imagem do serviço.

Os sintomas abaixo, relacionados a equipamentos, controles e instrumentos, devem ter suas sinalizações disponibilizadas para o Centro de Controle, discriminadamente para cada trem, de maneira a possibilitar a identificação dos desvios relacionados.

Não será considerado **Trem Disponível** caso este apresente qualquer um dos sintomas abaixo:

- Abre portas com velocidade superior a 3 km/h;
- Abre portas indevidamente;
- Abre portas do lado oposto à plataforma;
- Folha de porta não trava fechada;
- Folhas de porta não abrem ou não fecham;
- Não efetua parada na plataforma automaticamente ou para fora dos limites estabelecidos;
- Uma ou mais folhas de porta sem sinalização luminosa e/ou sonora de fechamento iminente;
- Mau funcionamento do sistema de controle de velocidade;
- Controles inoperantes;
- Instrumentos inoperantes;
- Cheiro de queimado;
- Fogo ou fumaça;
- Ruídos anormais sob a caixa;
- Anormalidades que impeçam o acesso aos controles do trem;
- Vidros e janela quebrados ou riscados;
- Para-brisa quebrado;
- Equipamento de Audição Pública inoperante;
- Equipamento de Rádio Comunicação Terra-Trem inoperante;
- Falhas nos engates que impeçam o acoplamento e desacoplamento com outro trem;
- Engates intermediários danificados;
- Falhas no carregamento da tubulação de freio;
- Falhas na aplicação e remoção de freio;
- Falhas de suprimento elétrico;



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
PROCESSO STM Nº 000770/2012 - PPP da Linha 6 – Laranja

CONTRATO DE CONCESSÃO PATROCINADA Nº 015/2013

- Falhas na aplicação e remoção de freio de emergência e freio de estacionamento;
- Um carro totalmente sem iluminação de emergência;
- Mais que um compressor inoperante ou vazamentos de ar sob a caixa;
- Duas ou mais luminárias de emergência apagadas no mesmo carro;
- Anormalidades de tração como trancos em frenagem ou aceleração;
- Indisponibilidade do sistema de tração em mais de um carro
- Baixa propulsão;
- Ultrapassa 30 km/h em modalidade manual;
- Sem tração em alguma modalidade de controle;
- Calo acentuado em rodaios;
- Trepidações e ruídos anormais;
- Ar condicionado ou ventilação do carro inoperante;
- Falta de um extintor de incêndio, extintor descarregado, fora da validade, sem lacre ou que apresente qualquer outro aspecto que implique não atendimento à legislação vigente;
- Indisponibilidade do sistema de detecção de incêndio;
- Pichação interna ou externa;
- Falta de bancos, painéis de acabamento ou corrimãos;
- Número de bancos destinados a uso preferencial inferior ao exigido pela legislação
- Bancos destinados a uso preferencial com pintura em desacordo com as normas vigentes e falta de sinalização;
- Mais de 10% da área de um carro com piso danificado ou solto;
- Saliências ou falhas de acabamento que ofereçam risco de acidente com usuários.
- Deterioração acentuada dos aspectos de acabamento e pintura de painéis, bancos e consoles.

1.7. Definição de Estação Disponível

Define-se **Estação Disponível** como sendo aquela que não possui ocorrências urgentes abertas que impeçam a entrada de usuários e condução plena até o embarque nos trens e que permitam sua saída segura ao término de sua viagem. Desse modo, todos os sistemas, equipamentos e instalações da estação deverão oferecer condições mínimas de funcionamento, além de não apresentar quaisquer irregularidades que possam afetar a imagem do serviço prestado.

Não será considerada **Estação Disponível**, caso esta apresente qualquer uma das condições abaixo:

- Mais de 10% das áreas de circulação de usuários com falha no Sistema Multimídia;
- Mais de 10% das áreas de circulação de usuários sem iluminação;
- Falta ou inoperância de equipamentos obrigatórios para Portadores de Necessidades Especiais indisponíveis;
- Mais de uma escada rolante parada por falha ou manutenção programada, descontadas as escadas em Revisão Geral,
- Sistema de Detecção de incêndio inoperante;
- Falta de um extintor de incêndio, extintor descarregado, fora da validade, sem lacre ou que apresente qualquer outro aspecto que implique não atendimento à legislação vigente;
- Áreas de circulação de usuários com irregularidades, oferecendo risco de acidentes;



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
PROCESSO STM Nº 000770/2012 - PPP da Linha 6 – Laranja

CONTRATO DE CONCESSÃO PATROCINADA Nº 015/2013

- Mais de uma esteira rolante parada por falha ou manutenção programada; descontadas as esteiras em Revisão Geral,
- Mais de uma porta de plataforma inoperante;
- Mais de um equipamento de arrecadação de passagens (bloqueio) inoperante simultaneamente para estações com até 15 bloqueios. Mais que 2 bloqueios inoperantes simultaneamente para estações com 16 a 19 bloqueios. Mais que 10% dos bloqueios inoperantes simultaneamente para estações com mais de 20 bloqueios.
- Com ocorrências no Sistema de Bombas que possam provocar transbordo em poços de qualquer natureza ou falta de água na estação.
- As seguintes ocorrências de natureza de conservação civil serão admitidas, desde que no mínimo em 75% das ocorrências sejam respeitados os respectivos prazos de liberação:

Item	Ocorrências Urgentes	Escopo	Prazo de Liberação
1	Instalações e equipamentos hidráulicos	Lavatórios, vasos sanitários, mictórios, ralos, canaletas, torneiras, registros e tubulações com vazamento ou entupimento e goteiras, em áreas de acesso e/ou utilização pública.	24 horas
2	Portas, portões, cancelas, torniquetes e catracas	Elementos danificados	48 horas
3	Mobiliários	Bancos, lixeiras, cinzeiros e porta-maca danificados.	48 horas
4	Pisos	Pisos, degraus, tampos e grelhas danificados	48 horas
5	Corrimãos e Guarda Corpo	Elementos danificados	48 horas
6	Revestimentos	Revestimentos de parede e teto danificados	48 horas
7	Comunicação Visual	Estrutura, suporte, pintura de placas danificados, faixas de limite (ambulantes, fila de embarque, borda de plataforma) e marcos luminosos danificados.	72 horas
8	Pichações (*)	Em equipamentos ou instalações localizados em áreas públicas de acesso, circulação ou permanência de usuários.	72 horas



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
PROCESSO STM Nº 000770/2012 - PPP da Linha 6 – Laranja

CONTRATO DE CONCESSÃO PATROCINADA Nº 015/2013

(*) Exceto para pichação com conteúdo vexatório, que deverá ser removida em até 24 horas, independentemente da localização.

1.8 Indicador da Qualidade dos Serviços de Manutenção – IQM

A avaliação da qualidade da manutenção prestada pela CONCESSIONÁRIA será determinada pelo IQM – Indicador da Qualidade dos Serviços de Manutenção, que será calculado, a partir dos indicadores anteriormente apresentados, pela fórmula:

$\text{IQM} = (0,3 \times \text{MRO} + 0,3 \times \text{EST} + 0,3 \times \text{VIA} + 0,1 \times \text{MON}) \times \text{FC}$
