



Metro do Porto

ANEXO VIII

INDICADORES

Índice

1. INDICADORES.....	5
1.1 Introdução.....	5
1.2 Exclusões.....	7
1.3 Fórmulas de Cálculo	8
1.3.1 Cumprimento da Oferta (CO)	9
1.3.2 Disponibilidade do Serviço (DS)	9
1.3.3 Pontualidade.....	10
1.3.4 Nível de Iluminação (NI)	15
1.3.5 Disponibilidade das escadas mecânicas (TE)	17
1.3.6 Disponibilidade dos ascensores (TA)	18
1.3.7 Nível de Limpeza (NL)	19
1.3.8 Fiabilidade da Frota de Material Circulante (FF)	20
1.3.9 Disponibilidade da Frota de Material Circulante (DF).....	22
1.3.10 Disponibilidade do Sistema da Sinalização (SIG).....	24
1.3.11 Disponibilidade do Sistema de Informação ao Público (SIP)	27
1.3.12 Disponibilidade do Sistema de Transmissão (STX).....	28
1.3.13 Disponibilidade de Equipamentos de Bilhética (BI)	29
2. DEDUÇÕES	31
2.1 Enquadramento	31
2.2 Deduções de apuramento diário.....	32
2.2.1 Dedução diária de Cumprimento da Oferta	32
2.2.2 Dedução diária de Disponibilidade da Frota de Material Circulante.....	33
2.3 Deduções de apuramento mensal	33
2.4 Conversão do valor do “Indicador” em “Coeficiente de Dedução”	36
2.5 Cálculo das Deduções Contratuais	38
2.6 Revisão do Valor das Deduções Contratuais	38
2.7 Tempo de Carência	39

Índice de Apêndices

Apêndice A	Cálculo do Tempo Ponderado de Interrupção
Apêndice B	Iluminação- níveis teóricos
Apêndice C	Ponderação de Estações
Apêndice D	Ponderação das URT's
Apêndice E	Bilhética

Siglas / Definições

ATP – Automatic Train Protection

Autorizações de Trabalho – Documento através do qual é autorizada pela Subconcessionária, em resposta a solicitação apresentada, a realização de trabalhos, dentro de áreas adstritas à Subconcessão ou em bens afetos à Subconcessão, por terceiras entidades.

CCB/PCGB – Computador Central de Bilhética/ Posto Central de Gestão de Bilhética

DRU – Data Recording Unit

IBIS/OBC – In-Board Information System / On-Board Computer

INOSS – Integrated Network Operations Support System

Lux – Unidade de intensidade luminosa

MAVB – Máquina Automática de Venda de Bilhetes

MDBF – Mean Distance Between Failures

PCC – Posto Central de Comando/Controlo

SCADA – Supervision, Control and Data Acquisition

SPAD – Signal Passed At Danger

TMS – Traffic Management System

TNO - Tempos de Não Operacionalidade

TNOS - Tempo de Não Operacionalidade dos Sinais

TPI - Tempo Ponderado de Interrupção

TTLOG – Time Table Log

UC/UA – Unidade de Controlo/Unidade de Aquisição

URR – Unidade Remota Reduzida

URT's – Unidade(s) Remota de Telecontrolo

1. INDICADORES

1.1 Introdução

Neste Anexo, são descritos os Indicadores que serão utilizados para avaliar o desempenho do serviço prestado pela Subconcessionária relativamente às atividades de Operação e Manutenção do Sistema de Metro Ligeiro.

O cálculo dos Indicadores será realizado através de aplicação informática da Subconcedente, utilizando dados recolhidos a partir de bases de dados residentes em sistemas ou equipamentos afetos à Subconcessão ou de dados obtidos por inspeções ou em registos, segundo as regras abaixo indicadas, sem prejuízo de ser dado à Subconcedente acesso total a todos os sistemas/bases de dados/aplicações, bem como a registos feitos pela Subconcessionária, que possam vir a alimentar de forma direta ou indireta os cálculos dos indicadores.

Esta aplicação poderá ter que ser adaptada caso se verifiquem alterações nos processos de cálculo, nas fontes de dados utilizadas ou nos Indicadores a considerar; em qualquer caso a propriedade da aplicação será sempre da Subconcedente, que ficará detentora dos meios para a sua manutenção ou alteração, nomeadamente o código fonte.

Esta ferramenta de cálculo será disponibilizada à Subconcessionária, sendo instalada em equipamento adequado, por esta disponibilizado, ficando também disponível nas instalações da Subconcedente.

O desempenho dos serviços prestados será avaliado mediante os Indicadores abaixo indicados.

#	ID	Designação do Indicador
1	CO	Cumprimento da Oferta
2	DS	Disponibilidade do Serviço
3	AT	Pontualidade: Atrasos
4	DI	Pontualidade: Dispersão do Intervalo
5	NI	Nível de Iluminação
6	TE	Disponibilidade das escadas mecânicas
7	TA	Disponibilidade dos ascensores
8	NL	Nível de Limpeza
9	FF	Fiabilidade da Frota de Material Circulante
10	DF	Disponibilidade da Frota de Material Circulante
11	SIG	Disponibilidade do Sistema de Sinalização
12	SIP	Disponibilidade do Sistema de Informação ao Público
13	STX	Disponibilidade do Sistema de Transmissão
14	BI	Disponibilidade de Equipamentos de Bilhética

Os dados para o cálculo dos Indicadores serão, sempre que possível, provenientes das bases de dados dos vários sistemas por recolha automática de eventos, complementados, quando necessário, com informação auxiliar registada manualmente ou resultante de inspeções ou medições.

À data da elaboração deste Caderno de Encargos, os dados para o cálculo dos Indicadores são obtidos conforme indicado no quadro seguinte:

Indicador	Fonte de Dados
CO, DS, AT, DI, SIG	TMS
TE, TA, SIP, STX	SCADA
FF, DF	Winmac; Jornal Diário
NI	Medição
NL	Inspeção visual
BI	CCB/PCGB

No decurso do Concurso ou na execução do Contrato poderão vir a existir outras fontes de dados, que serão adotadas desde que previamente aprovadas pela Subconcedente, uma vez adaptada a aplicação de cálculo para as considerar.

1.2 Exclusões

Para o cálculo dos vários Indicadores não serão consideradas as seguintes situações:

- a) As falhas ou incumprimentos provocados por causas de “força maior” tal como definido na cláusula 69.^a deste Caderno de Encargos;
- b) Interrupções não induzidas pelo Sistema (como, por exemplo, perda em simultâneo de fornecimento de energia elétrica em mais do que um ponto de ligação ao fornecedor externo de eletricidade);

- c)** Acidentes, com ou sem intervenção do veículo de Material Circulante, cuja responsabilidade não seja imputável à Subconcessionária:
- c1) nos casos em que o(s) veículo(s) pode(m) ser retirado(s) pelos próprios meios e quando existem apenas danos materiais, a Subconcessionária terá um período máximo de 15 minutos após o acidente, para repor a normalidade dos serviços afetados, durante o qual, as viagens diretamente afetadas serão “expurgadas” para efeitos do cálculo dos vários Indicadores;
- c2) os casos em que o(s) veículo(s) não pode(m) ser retirado(s) pelos próprios meios ou quando existem danos pessoais, serão analisados numa base casuística, tendo em consideração a dimensão e caracterização do acidente, bem como o tempo de resposta da Subconcessionária, para definição do tempo durante o qual as viagens diretamente afetadas serão “expurgadas” para efeitos do cálculo dos vários Indicadores. Esta análise será efetuada pela Subconcedente tendo em consideração, nomeadamente, o relatório emitido pela Subconcessionária;
- d)** As avarias ocorridas em período em que não é efetuada a exploração comercial do Sistema, desde que, as mesmas não se prolonguem para o período de exploração comercial e prejudiquem o seu normal desempenho. O tempo de duração da avaria ocorrido no período em que não é efetuada a exploração comercial, não será contabilizado para o cálculo dos diversos Indicadores;
- e)** Intervenções ou exclusões com prévio acordo da Subconcedente.

1.3 Fórmulas de Cálculo

Todos os Indicadores identificados no ponto 1.1 deverão ser calculados por aplicação das fórmulas a seguir indicadas.

1.3.1 Cumprimento da Oferta (CO)

Este Indicador, de apuramento diário, é calculado pelo rácio entre os quilómetros comerciais realizados e os programados, de acordo com o Plano de Operação em vigor aprovado pela Subconcedente.

$$CO = \frac{\text{Quilómetros_Realizados}}{\text{Quilómetros_Programados}}$$

em que:

Quilómetros Realizados = Total de quilómetros realizados em veículos equivalentes a veículo simples, com serviço de passageiros em operação comercial, em execução do Plano de Operação aprovado pela Subconcedente, sendo que apenas contam para este cálculo as viagens completas (realizadas de término a término), conforme definido no Plano de Operação em vigor.

Serão excecionadas as viagens que forem realizadas na observância de qualquer uma das situações previstas no ponto 1.2 deste anexo, de acordo com os procedimentos em vigor e mediante a apresentação de um documento justificativo que mereça a aprovação por escrito da Subconcedente.

Quilómetros Programados = Total de quilómetros comerciais programados em veículos equivalentes a veículo simples, previstos no Plano de Operação em vigor, aprovado pela Subconcedente.

O resultado do cálculo deste Indicador é apresentado com 4 casas decimais.

1.3.2 Disponibilidade do Serviço (DS)

O cálculo da Disponibilidade do Serviço far-se-á com base na realização das 3 primeiras e última viagens diárias em cada sentido e para cada linha comercial.

Este Indicador será calculado com base na seguinte fórmula:

$$DS = \frac{\sum_{i=1}^{nd} \sum_{j=1}^{nl} \sum_{k=1}^2 (\text{Primeiras_Viagens_Realizadas}_{i,j,k} + \text{Última_Viagem_Realizada}_{i,j,k})}{4 * 2 * nd * nl}$$

em que:

i = dia do mês;

j = linha;

k = sentido;

Primeiras Viagens Realizadas i,j,k = número de viagens que cumprem os critérios a seguir indicados, entre as três primeiras programadas do dia i na linha j no sentido k ;

Última Viagem Realizada i,j,k = 1 se a última viagem programada do dia i na linha j no sentido k cumpre os critérios a seguir indicados;

nd = número de dias do mês;

nl = número de linhas (atualmente 6: A, B, C, D, E e F).

Consideram-se como realizadas as viagens que cumpram os seguintes critérios:

- Viagem realizada de terminus a terminus, conforme previsto no Plano de Operação aprovado pela Subconcedente; e
- Desvio do horário real de passagem face ao teórico, no início e no final da viagem, dentro do intervalo de [-30 segundos; + 180 segundos].

O resultado do cálculo deste Indicador é apresentado com 4 casas decimais.

1.3.3 Pontualidade

A Pontualidade será avaliada através do grau de cumprimento do horário (Atrasos) nas linhas A, B, C, E e F, e pelos intervalos de passagem em estações (Dispersão do Intervalo) na linha D, incluindo na sua extensão no caso de esta ser colocada em serviço. No caso de ser(em) colocada(s) nova(s) linha(s) em serviço será indicada a forma como nela(s) será medida a pontualidade (por atraso ou por dispersão do intervalo) em função do regime de exploração que for adotado.

O tempo de atraso será medido, para cada composição, como a diferença entre a hora programada e a hora real de partida / chegada nos terminus (medidas na segunda e na penúltima estações em que é realizado o serviço comercial), registada através do sistema de controlo e seguimento de circulações (TMS).

A avaliação da dispersão do intervalo será feita por extrato horário em três estações (a definir pela Subconcedente) da Linha D (em ambos os sentidos).

Em ambos os casos, para o cálculo deste indicador, serão utilizados os registos TTLOG do sistema de controlo e seguimento de circulações (TMS).

Notas:

1 – Por “hora” entende-se a definição do tempo, em hora:minuto:segundo.

Todos os cálculos, nomeadamente a determinação dos desvios e intervalos, são efetuados em segundos.

2 – Os resultados dos Indicadores de pontualidade (Atrasos ou Dispersão do Intervalo) serão apresentados com 5 casas decimais.

Acordos prévios entre Subconcessionária e Subconcedente

Constituem exceção às regras definidas para a pontualidade todas as situações de avanços e de atrasos previamente acordadas entre a Subconcessionária e a Subconcedente, como resposta a situações excecionais de procura que assim o justifiquem, à luz do exposto no Anexo II. Nestes casos, os avanços e os atrasos não serão considerados no cálculo dos Indicadores de pontualidade de serviço e, como tal, não darão origem às respetivas deduções.

1.3.3.1 Atrasos (AT)

Neste conceito contempla-se a qualidade do serviço no que se refere ao cumprimento dos horários programados.

A avaliação dos atrasos é feita mensalmente por linha e realizada através da seguinte fórmula:

$$AT_i = \frac{\sum_{viagem1}^n \left[\frac{Max(Atraso(part); Atraso(cheg)) + 2 * Max(Adianto(part); Adianto(cheg))}{Tempo_programado_de_viagem_entre_terminus} \right]}{n}$$

em que:

i = linha

Part = partida na segunda estação da linha comercial i;

Cheg = chegada à penúltima estação da linha comercial i;

Adianto(part) = adiantamento/avanço da hora da partida (real) relativamente à hora teórica (de horário) de partida do terminus do serviço da linha i;

Adianto(cheg) = adiantamento/avanço da hora da chegada (real) relativamente à hora teórica (de horário) de chegada ao terminus do serviço da linha i;

Atraso(part) = atraso da hora da partida (real) relativamente à hora teórica (de horário) de partida do terminus do serviço da linha i;

Atraso(cheg) = atraso da hora de chegada (real) relativamente à hora teórica (de horário) de chegada ao terminus do serviço da linha i;

Tempo programado de viagem entre terminus = duração teórica da viagem entre seus terminus do serviço pré-definidos, considerando que decorre em circunstâncias normais sem perturbações;

n = número total de viagens realizadas na linha i;

sendo o valor global do Indicador AT obtido por:

$$AT = \sum_{i=1}^t (AT_i)$$

em que:

i = linha

t = número de linhas (atualmente 5: A, B, C, E e F)

AT_i = atraso mensal por linha i

Notas:

1 – Utiliza-se o valor absoluto da diferença (atraso ou adiantamento) para este cálculo (valor sempre positivo). No cálculo deste Indicador são consideradas apenas as viagens completas (de término a término de serviço) conforme previsto no Plano de Operação aprovado pela Subconcedente e que não tenham sido alvo de qualquer exclusão.

2 – As viagens que se encontrem ao abrigo de uma exclusão não serão consideradas como viagens realizadas para o cálculo deste Indicador.

3 – As observações, sejam partidas ou chegadas, que se insiram dentro do intervalo [-60'';+ 120''] não são incluídas no somatório do numerador.

4 – As observações que ultrapassem os limites do intervalo acima definido são consideradas na totalidade.

Exemplo ilustrativo:

1 viagem completa com partida atrasada 119'' e chegada atrasada 121'', com um tempo de viagem programado entre terminus de 3600'' resultaria no seguinte AT:

$$AT = \frac{\sum_{viageml}^n \left[\frac{0+121}{3600} \right]}{1} \equiv 0,03361$$

1.3.3.2 Dispersão do Intervalo (DI)

Neste conceito contempla-se a Pontualidade do serviço no que se refere ao cumprimento dos intervalos de passagem programados das sucessivas viagens na mesma Estação.

O cálculo do Indicador é mensal e a avaliação é feita por viagem na Linha D (e sua extensão), sendo os intervalos monitorizados em três estações, através da seguinte expressão:

$$DI = \frac{\sum_{v=2}^n \sum_{e=1}^3 \frac{|Intervalo_observado_{v,e} - Intervalo_teórico_{v,e}|}{Intervalo_teórico}}{3*(n-1)}$$

em que:

v = viagem;

e = estação;

Intervalo observado v,e = Diferença observada entre a hora de partida (expressa em horas:minutos:segundos) da viagem v e a da viagem $v-1$ na estação e ;

Intervalo teórico v,e = Diferença programada entre as horas de partida das viagens v e $v-1$ na estação e ;

Intervalo teórico = diferença temporal entre as horas de partida de duas viagens sequenciais na mesma Estação;

n = número total de viagens.

Notas:

1 – No cálculo deste Indicador são consideradas apenas as viagens completas (de término a término) conforme previsto no Plano de Operação aprovado pela Subconcedente e que não tenham sido alvo de qualquer exclusão.

2 – As estações de medição da Dispersão são Polo Universitário, D. João II e Trindade, ou outras a definir pela Subconcedente, mediante comunicação prévia com pelo menos 60 (sessenta) dias de antecedência.

3 – As viagens que se encontrem ao abrigo de uma exclusão não serão consideradas como realizadas e como tal não integram o cálculo deste indicador.

4 – As viagens em que (*Intervalo _observado – Intervalo _teórico*) se insira dentro do intervalo [-120'';+ 120''] não são incluídas no somatório do numerador.

5 – As observações que ultrapassem os limites do intervalo acima definido são consideradas na totalidade.

Exemplo ilustrativo:

Nota: para cálculo deste Indicador terão que existir no mínimo duas viagens a passar na mesma estação para se poder calcular o intervalo de tempo entre duas passagens.

A - Intervalo teórico de passagem entre duas viagens consecutivas em cada uma das 3 estações em que são feitas observações: 300 segundos;

B - Intervalos de passagem observados entre duas viagens consecutivas (n=2) em cada uma das 3 Estações:

- Polo Universitário – Intervalo observado: 175 segundos
- Trindade – Intervalo observado: 419 segundos
- D. João II – Intervalo observado: 421 segundos

$$DI = \frac{\frac{|-125|}{300} + \frac{0}{300} + \frac{121}{300}}{3 * (2 - 1)} = \frac{0,81999}{3} = 0,27333$$

1.3.4 Nível de Iluminação (NI)

A avaliação do nível de iluminação será efetuada por inspeções mensais, em data e hora a fixar pela Subconcedente, com base em medições reais dos níveis de iluminação (em "lux") nas estações subterrâneas, estações de superfície e em parques de estacionamento, bem como nos respetivos acessos.

Os locais a avaliar são indicados pela Subconcedente, na altura da realização da inspeção. Em cada mês os locais avaliados poderão ser coincidentes (total ou parcialmente) ou diferentes dos avaliados em meses anteriores.

As inspeções serão executadas na presença de representante(s) da Subconcessionária, a qual fornecerá, a seus custos, os meios humanos e materiais e condições para a sua execução. Em cada inspeção, será elaborado pela Subconcedente um relatório detalhado dos resultados obtidos na inspeção realizada. No caso de divergência na avaliação de resultados, a Subconcedente fixará, aquando da inspeção, os valores a serem considerados como válidos.

Mensalmente serão inspecionadas no mínimo 3 estações subterrâneas, 3 estações de superfície e 3 parques de estacionamento.

O valor de NI_i é obtido através da seguinte expressão:

$$NI_i = \frac{\text{Nível_de_Iluminação_Real}}{\text{Nível_de_Iluminação_Teórico}}$$

O valor de NI_i terá como máximo o valor de 1 (um), sendo que o nível de iluminação teórico a considerar em cada caso é o constante do Apêndice B.

Valores de NI_i inferiores a 0,8 (zero vírgula oito) obrigarão à aplicação imediata de medidas corretivas.

O cálculo deste Indicador é feito pela fórmula:

$$NI = 0,45 * NI_1 + 0,45 * NI_2 + 0,10 * NI_3$$

em que:

NI_1 = Nível de iluminação das estações subterrâneas e acessos;

NI_2 = Nível de iluminação das estações de superfície e acessos;

NI_3 = Nível de iluminação dos parques de estacionamento e acessos.

As medições serão efetuadas com o luxómetro a 0,8 (zero vírgula oito) metros do nível do solo. O nível de iluminação será o resultante de uma média ponderada (média das médias das diferentes medições em cada conjunto de pontos do mesmo tipo em cada local) dos diversos pontos de medição, definidos para cada inspeção.

O procedimento para a operacionalização do apuramento deste Indicador será elaborado pela Subconcedente.

O resultado do cálculo deste Indicador é apresentado com 4 casas decimais.

1.3.5 Disponibilidade das escadas mecânicas (TE)

A avaliação do tempo de funcionamento real de escadas mecânicas será efetuada a partir dos registos do SCADA podendo ser complementado por ações de inspeção da Subconcedente.

A avaliação do funcionamento das escadas mecânicas será feita mensalmente através do seguinte Indicador:

$$TE = \frac{\text{Tempo_Funcionamento_Programado} - \text{Tempo_Ponderado_Interrupções}}{\text{Tempo_Funcionamento_Programado}}$$

em que:

Tempo Funcionamento Programado (TFP) = somatório dos produtos tempo em que a estação está aberta ao público, para serviço comercial, multiplicado pelo número de escadas mecânicas da Estação em causa.

No caso em que alguma(s) escada(s) fiquem indisponíveis (total ou parcialmente) por indicação da Subconcedente, estas não entrarão no cálculo de TE durante o tempo em que durar essa indisponibilidade.

Tempo Ponderado Interrupções (TPI) = somatório do tempo de cada uma das indisponibilidades da escada mecânica devida a avarias ou manutenção (preventiva ou corretiva), ponderado conforme o n.º 2 do Apêndice A.

Considera-se avaria quando qualquer uma das funcionalidades da escada mecânica não esteja disponível, mesmo que provocada por falha de equipamento a montante ou jusante, como por exemplo a ausência de eventos/alarmes devido à falha de qualquer *interface* de *software* ou *hardware* entre sistemas/equipamentos.

Os períodos de indisponibilidade apurados no indicador STX deverão ser deduzidos, na mesma proporção, ao TFP deste indicador (TE).

O resultado do cálculo deste Indicador é apresentado com 4 casas decimais.

1.3.6 Disponibilidade dos ascensores (TA)

A avaliação do tempo de funcionamento real de ascensores/elevadores será efetuada a partir dos registos do SCADA, podendo ser complementada por ações de inspeção da Subconcedente.

A avaliação do funcionamento dos ascensores será feita mensalmente através do seguinte Indicador:

$$TA = \frac{\text{Tempo_Funcionamento_Programado} - \text{Tempo_Ponderado_Interrupções}}{\text{Tempo_Funcionamento_Programado}}$$

em que,

Tempo Funcionamento Programado (TFP) = somatório dos produtos tempo em que a estação está aberta ao público, para serviço comercial, multiplicado pelo número de ascensores da Estação em causa.

No caso em que algum(s) ascensor(es) fiquem indisponíveis (total ou parcialmente) por indicação da Subconcedente, estas não entrarão no cálculo de TA durante o tempo em que durar essa indisponibilidade.

Tempo Ponderado Interrupções (TPI) = somatório do tempo de cada uma das indisponibilidades do ascensor/elevador devida a avarias ou manutenção (preventiva ou corretiva), ponderado conforme o n.º 2 do Apêndice A.

Considera-se avaria quando qualquer uma das funcionalidades do ascensor/elevador não esteja disponível, mesmo que provocada por falha de equipamento a montante ou jusante, como por exemplo a ausência de eventos/alarmes devido à falha de qualquer *interface* de *software* ou *hardware* entre sistemas/equipamentos.

Os períodos de indisponibilidade apurados no indicador STX deverão ser deduzidos, na mesma proporção, ao TFP deste indicador (TA).

O resultado do cálculo deste Indicador é apresentado com 4 casas decimais.

1.3.7 Nível de Limpeza (NL)

A avaliação do nível de limpeza será efetuada em inspeções mensais, em data e hora a fixar pela Subconcedente, nas estações subterrâneas, estações de superfície, veículos e em parques de estacionamento, bem como os respetivos acessos.

Os locais a avaliar são indicados pela Subconcedente, aquando da realização da inspeção. Em cada mês, os locais avaliados poderão ser coincidentes (total ou parcialmente) ou diferentes dos avaliados em meses anteriores.

As inspeções serão executadas na presença de representante(s) da Subconcessionária, o qual fornecerá, a seus custos, os meios humanos e materiais e condições para a sua execução. Em cada inspeção, será elaborado pela Subconcedente um relatório detalhado dos resultados obtidos na inspeção realizada. No caso de divergência na avaliação de resultados, a Subconcedente fixará os valores a serem considerados como válidos.

Mensalmente serão inspecionadas no mínimo 3 (três) estações subterrâneas, 5 (cinco) estações de superfície, 8 (oito) veículos e 3 (três) parques de estacionamento.

O indicador de Limpeza será obtido através da seguinte fórmula:

$$NL = 0,30 * L1 + 0,30 * L2 + 0,35 * L3 + 0,05 * L4$$

em que:

L1 = Nível de limpeza das estações subterrâneas (incluindo plataforma) e acessos;

L2 = Nível de limpeza das estações de superfície (incluindo plataforma) e acessos;

L3 = Nível de limpeza dos veículos de material circulante e acessos;

L4 = Nível de limpeza de parques de estacionamento e acessos.

Para efeitos de avaliação deste indicador, as instalações serão divididas em zonas (bocas de acesso, acessos, átrios, cais, entre outras), qualificando-se, para o efeito, a limpeza de cada elemento que as compõem, a saber: chão, paredes, tetos, sinalética, iluminação, escadas, ascensores, balaustradas, corrimões, entre outros.

Relativamente ao Material Circulante será qualificada, nomeadamente, a limpeza dos seguintes elementos: piso, paredes interiores, paredes exteriores, tetos, sinalética, iluminação, vidros (parte interior), vidros (parte exterior), bancos e apoios de mão.

A avaliação da limpeza será feita por atribuição de pontuação de 0 (zero) a 3 (três), correspondendo a qualificação de "sujo" a valores de 0 (zero) a 1 (um) e a qualificação de "limpo" ao valor de 3 (três), sendo que:

ZERO – pelo menos 70% (setenta por cento) dos elementos desse tipo existentes nessa zona, estão sujos, ou uma situação grave de sujidade em área pública, mesmo que confinada a um local reduzido numa estação ou abrigo.

UM – entre 50% (cinquenta por cento) e 70% (setenta por cento) dos elementos desse tipo existentes na zona a qualificar, estão sujos.

DOIS – mais de 25% (vinte e cinco por cento) e menos de 50% (cinquenta por cento) dos elementos desse tipo existentes na zona, estão sujos.

TRÊS – menos de 25% (vinte e cinco por cento) dos elementos desse tipo existentes na zona a qualificar, estão sujos.

A qualificação da amostra observada, calculada mensalmente, obter-se-á pela média aritmética das diferentes pontuações atribuídas a 3 (três) dos diferentes elementos que compõem a estação subterrânea, a estação de superfície, o parque de estacionamento ou o Material Circulante, de acordo com a decisão da Subconcedente para cada inspeção.

A Subconcedente, através dos seu(s) representante(s) e na presença de representante(s) da Subconcessionária, realizará todas as inspeções que considere necessárias para efeitos de controlo, estabelecendo para isso um documento de qualificação da limpeza.

O procedimento para a operacionalização da recolha de dados para o apuramento deste indicador será elaborado pela Subconcedente.

O resultado do cálculo deste Indicador é apresentado com 4 casas decimais.

1.3.8 Fiabilidade da Frota de Material Circulante (FF)

É uma medida da qualidade da frota de material circulante para a prestação do serviço. Será avaliada de forma independente para cada frota (*Eurotram* (ET) e *Tram-Train* (TT)) com base nos valores dos respetivos MDBF mensal, e através da seguinte fórmula:

$$FF (ET) = \frac{MDBF(ET)_{mês actual} + MDBF(ET)_{mês actual-1}}{2}$$

$$FF (TT) = \frac{MDBF(TT)_{mês actual} + MDBF(TT)_{mês actual-1}}{2}$$

O parâmetro MDBF mensal, acima referido, é definido da seguinte forma para cada frota de veículos:

$$MDBF (ET) = \frac{Km_{ComerciaisFrota}(ET)}{\sum_{i=1}^n (avaria_i(ET) * Peso_{avaria_i})}$$

$$MDBF (TT) = \frac{Km_{ComerciaisFrota}(TT)}{\sum_{i=1}^n (avaria_i(TT) * Peso_{avaria_i})}$$

em que,

n = número de avarias da frota em questão no mês;

Avaria _i = Toma o valor 1 (um) em caso não funcionamento ou anomalia de um equipamento do veículo que produza a sua paragem por um período superior a 6 (seis) minutos, ou a sua retirada de serviço, para um parque ou outro lugar da linha, assim como qualquer causa descrita no Apêndice B do Anexo VI deste Caderno de Encargos. Serão também consideradas avarias as que, reparadas em marcha ou na via, tenham produzido (durante a reparação) uma perturbação no serviço superior a 6 (seis) minutos.

Só são contabilizadas neste cálculo as avarias / retiradas de linha, quando ocorrem em veículos que circulam em operação comercial ou em veículos com serviço comercial atribuído.

Serão aplicados os seguintes pesos às avarias com saídas de linha e/ou perturbação (superior a 6 (seis) minutos):

- Em término da linha comercial (*) = 0,5;
- Em pontos notáveis para a operação comercial (**) = 1,0;
- Restantes casos = 1,5;

Notas:

(*) evitando transbordo de passageiros

(**) SHR (Senhora da Hora), TRD (Trindade)

Para este Indicador, contribuirão:

- Toda e qualquer avaria causada por equipamentos a bordo do próprio veículo, incluindo qualquer equipamento do próprio veículo bem como “equipamentos embarcados” nomeadamente ATP, IBIS/OBC, DRU e Rádios; e
- Toda e qualquer avaria cuja causa não se tenha conseguido identificar (NFF's – “*No fault found*”).

O resultado do cálculo deste Indicador é apresentado com zero casas decimais.

1.3.9 Disponibilidade da Frota de Material Circulante (DF)

A Disponibilidade da Frota de Material Circulante é um indicador da existência diária de veículos de Material Circulante, em quantidade suficiente e em condições para efetuar o serviço comercial adequado às necessidades da oferta prevista, de acordo com o Plano de Operação em vigor, às 7 (sete) horas e às 17 (dezasete) horas de cada dia.

Deverão estar disponíveis:

- às 7 (sete) horas: a quantidade máxima de veículos necessários para Operação no período de ponta da manhã; e
- às 17 (dezasete) horas: a quantidade máxima de veículos necessários para Operação no período de ponta da tarde.

A quantidade máxima de veículos considerados necessários para Operação é a resultante da normal execução do Plano de Operação aprovado nos termos previstos no Anexo II ou, em casos excecionais, de acordo com a oferta definida para Serviços Especiais, à luz do previsto no mesmo Anexo II.

No caso de veículos Eurotram, aos valores de necessidades acima descritos acrescem sempre 3 (três) veículos de reserva, totalizando no máximo, em circunstâncias normais, 69 (sessenta e nove) veículos simples.

A real afetação dos veículos para utilização em Operação, a qual terá em consideração o constante dos Apêndices A e B do Anexo VI, será obtida dos registos de Autorizações de Trabalho abertos pela Subconcessionária para solicitar a prestação de manutenção dos veículos de material circulante, de registos realizados para o efeito pela Subconcessionária, com base em fontes de dados auditáveis, no caso de não utilização de Autorizações de Trabalho e em registos feitos pela Subconcedente quando realize ações de fiscalização. Deverão ser deduzidos os veículos que estiverem imobilizados, devido a acidentes causados por terceiros sendo que:

- a imobilização e respetiva dedução do veículo não poderá ser superior a 48 (quarenta e oito) horas; e
- em caso(s) excecional(ais), que implique(m) trabalhos de reparação estruturais deverá ser submetido um plano de trabalhos alternativo dentro de 48 (quarenta e oito) horas, o qual terá que ser aprovado pela Subconcedente para ser considerada a dedução do veículo.

A Subconcessionária deverá ser apresentar diariamente, numa tabela, para cada observação (às 7h e às 17h) em cada dia do mês, os valores programados (quantidade de veículos necessários, incluindo reservas) e realizados (quantidade de veículos disponíveis para serviço comercial) para cada tipo de veículos (ET ou TT), bem como as deduções de veículos a considerar, abrangendo todos os dias e períodos do mês em causa.

Com base nos dados da tabela acima referida será calculado o indicador Disponibilidade de Frota de Material Circulante, tendo por base a média mensal (calculada com base nos valores dos dias úteis e dos dias com Serviços Especiais), utilizando a seguinte fórmula para cada frota de veículos:

$$DF(ET) = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{\text{Mínimo} \left(1; \frac{x_i}{y_i} \right) + \text{Mínimo} \left(1; \frac{z_i}{w_i} \right)}{2} \right]}{n}$$
$$DF(TT) = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{\text{Mínimo} \left(1; \frac{x_i}{y_i} \right) + \text{Mínimo} \left(1; \frac{z_i}{w_i} \right)}{2} \right]}{n}$$

em que,

i = dia do mês;

n = número de dias do mês;

x_i = número observado de veículos disponíveis às 7 (sete) horas no dia i ;

y_i = número previsto de veículos necessários na hora de ponta da manhã no dia i ;

z_i = número observado de veículos disponíveis às 17 (dezassete) horas no dia i ; e

w_i = número previsto de veículos necessários na hora de ponta da tarde no dia i .

O resultado do cálculo deste Indicador é apresentado com 4 casas decimais.

1.3.10 Disponibilidade do Sistema da Sinalização (SIG)

A avaliação do Sistema de Sinalização será efetuada mensalmente a partir dos registos do TMS, nomeadamente pelos alarmes/eventos do EventLog, TTLog ou AlarmList, podendo ser complementada por ações de inspeção a levar a efeito pela Subconcedente e/ou outros registos.

O cálculo deste Indicador será feito com base na “passagem de sinais vermelhos”, SPAD.

Serão considerados os SPAD's ocorridos em cada mês, no período de operação comercial.

Considera-se, pois, que a avaliação do funcionamento do Sistema de Sinalização é efetuada com base na indisponibilidade dos equipamentos/objetos de sinalização cujas anomalias são refletidas ou manifestadas através dos sinais ferroviários.

Com efeito, embora o sinal possa estar funcional, outros equipamentos constituintes do Sistema de Sinalização, nomeadamente passagens de nível, circuitos de via, semáforos, agulhas ou outros, podem apresentar anomalias cujos efeitos se refletem nos sinais, através da manifestação do evento/alarme de “passagem de sinal vermelho”.

Será contabilizado o Tempo de Não Operacionalidade dos Sinais (TNOS) por manifestação do evento/alarme de SPAD, segundo as regras abaixo indicadas:

Serão considerados para a avaliação o universo de:

- sinais em via normal, e
- sinais de contravia – apenas os utilizados para movimentos de inversão em *terminus*;

com exceção dos seguintes sinais, que não serão considerados para avaliação:

- sinais do PMO- Guifões e Parque de Bonjóia, e
- sinal cujo alarme de SPAD surja pela utilização dos mesmos para ações de acoplamento de veículos em *terminus*;

Para cada sinal, será calculado o respetivo TNOS, como segue:

- 1) No registo de eventos/alarmes de cada sinal, calcula-se o tempo decorrido (DIF), entre cada SPAD e o seguinte, até ao último evento/alarme do registo.
- 2) Serão excluídos todos os DIF que estiverem fora do intervalo conforme definido na tabela abaixo, tendo em consideração a localização (troço) do sinal:

Sinais dos Troços	DIF (tempo em hh:mm:ss)
**Hospital de S. João – Santo Ovídio **Estádio do Dragão (incluindo) – Fonte do Cuco (incluindo) ** <i>Terminus</i> de Sr. de Matosinhos	$0 < \text{DIF} \leq 18$ minutos
**Fonte do Cuco (excluindo) – Póvoa do Varzim **Fonte do Cuco (excluindo) – ISMAI **Fânzeres – Estádio do Dragão (excluindo) **Dos Verdes – Aeroporto	$0 < \text{DIF} \leq 33$ minutos

- 3) O tempo de não operacionalidade de cada sinal (TNOS) será o somatório dos tempos decorridos calculados em 2), agravado com os coeficientes indicados na tabela seguinte:

Sinais de	Coeficiente
** Via Normal	1
** Proteção de agulhas dos <i>terminus</i> de: ISMAI, Fânzeres, Sr. de Matosinhos, Póvoa do Varzim e Aeroporto ** Sinais de proteção de agulhas dos <i>terminus</i> parciais: Sra. da Hora, Trindade, Bonjóia, Fórum e Vilar do Pinheiro.	2
** Proteção de agulhas dos <i>terminus</i> : Santo Ovídio e Hospital de S. João.	3
**Proteção das agulhas das bifurcações de: Sra. Hora/Matosinhos; Fonte do Cuco (Póvoa do Varzim/ISMAI); Dos Verdes (Aeroporto/Povoa de Varzim) e Custoias/Ramal de PMO-Guifões	3

- 4) Após o cálculo dos TNOS de todos os sinais, estes são ordenados por valor decrescente, tomando-se para efeitos de cálculo do Indicador, os 5 sinais com valores mais elevados.
- 5) O somatório dos 5 (cinco) maiores tempos de não operacionalidade dos sinais avaliados e calculados em 3) é designado por tempo ponderado de interrupção (TPI).

O indicador SIG será calculado pela utilização da seguinte fórmula:

$$SIG = \frac{\text{Tempo}_\text{Funcionamento}_\text{Programado} - \text{Tempo}_\text{Ponderado}_\text{Interrupções}}{\text{Tempo}_\text{Funcionamento}_\text{Programado}}$$

em que:

Tempo Funcionamento Programado (TFP) = é o produto do número de horas diário de operação comercial, pelo número de dias do mês em avaliação e pelo número de Sinais avaliados, neste caso 5 (cinco).

Tempo Ponderado Interrupções (TPI) = Somatório do tempo de não operacionalidade dos 5 (cinco) sinais com maior tempo de não operacionalidade no mês em avaliação e conforme calculado no ponto 5).

O resultado do cálculo deste Indicador é apresentado com 4 casas decimais.

1.3.11 Disponibilidade do Sistema de Informação ao Público (SIP)

A avaliação do Sistema de Informação ao Público será efetuada mensalmente a partir dos registos do SCADA, podendo ser complementada por ações de inspeção a levar a efeito pela Subconcedente e/ou registos do INOSS ou da aplicação de Gestão dos Sistemas de Ajuda à Exploração.

A avaliação do funcionamento do SIP será feita através da seguinte fórmula:

$$SIP = \frac{\text{Tempo_Funcionamento_Programado} - \text{Tempo_Ponderado_Interrupções}}{\text{Tempo_Funcionamento_Programado}}$$

em que:

Tempo Funcionamento Programado (TFP) = somatório dos produtos tempo em que a estação está aberta ao público, para serviço comercial, multiplicado pelo número de painéis/monitores da estação em causa.

Tempo Ponderado Interrupções (TPI) = somatório dos tempos de cada uma das indisponibilidades dos painéis de informação/monitor, devido a avaria ou manutenção (preventiva ou corretiva), ponderado conforme o Apêndice C. Os tempos de indisponibilidade simultânea de 2 (dois) ou mais painéis/monitores na mesma estação serão ainda agravados em 100% (cem por cento).

No caso em que algum painel/monitor fique indisponível (total ou parcialmente) por indicação da Subconcedente este equipamento não entrará no cálculo de SIP durante o tempo em que durar essa indisponibilidade.

Considera-se o painel de informação/monitor avariado sempre que uma das funcionalidades do equipamento não esteja disponível, mesmo que provocada por falha de equipamento a montante ou a jusante, como por exemplo a ausência de eventos/alarmes por falha de qualquer interface entre sistemas por *software* ou *hardware*.

Os períodos de indisponibilidade apurados no indicador STX deverão ser deduzidos, na mesma proporção, ao TFP deste indicador SIP.

O resultado do cálculo deste Indicador é apresentado com 4 casas decimais.

1.3.12 Disponibilidade do Sistema de Transmissão (STX)

A avaliação do Sistema de Transmissão será efetuada mensalmente a partir dos registos do SCADA podendo ser complementada por ações de inspeção a levar a efeito pela Subconcedente e/ou registos do INOSS ou da aplicação de Gestão dos Sistemas de Ajuda à Exploração.

A avaliação do funcionamento do STX será feita através da seguinte fórmula:

$$STX = \frac{\text{Tempo_Funcionamento_Programado} - \text{Tempo_Ponderado_Interrupções}}{\text{Tempo_Funcionamento_Programado}}$$

em que:

Tempo Funcionamento Programado = somatório dos produtos do tempo em que existe Serviço Comercial pelo número total de URT instaladas nos locais indicados no Apêndice D.

Tempo Ponderado Interrupções = somatório do tempo de cada uma das indisponibilidades de qualquer URT devidas a avaria ou manutenção (preventiva ou corretiva), ponderado conforme o Apêndice D.

No caso em que alguma(s) URT dos tipos indicados no Apêndice D fiquem indisponíveis (total ou parcialmente) por indicação da Subconcedente, esses equipamentos não entrarão no cálculo de STX durante o tempo em que durar essa indisponibilidade.

Considera-se avaria/indisponibilidade de uma URT, sempre que uma das funcionalidades ou equipamento interligado a esta (UC/UA e respetivas cartas eletrónicas/conversor de comunicações/carta de interface com elevador e escada mecânica/URR) não esteja disponível, mesmo que provocada por falha de equipamento a montante, como por exemplo a ausência de eventos/alarmes por falha de qualquer *interface* entre sistemas/equipamentos por *software* ou *hardware*.

Uma URT será também considerada indisponível caso se verifique a ausência de eventos, provenientes exclusivamente da carta de entradas digitais da unidade de aquisição, durante o serviço comercial.

O resultado do cálculo deste Indicador é apresentado com 4 casas decimais.

1.3.13 Disponibilidade de Equipamentos de Bilhética (BI)

A avaliação do Indicador Disponibilidade de Equipamentos de Bilhética será efetuada mensalmente a partir dos registos do Sistema de Bilhética, podendo ser complementada por ações de inspeção a levar a efeito pela Subconcedente.

A avaliação do funcionamento do BI será feita através da seguinte fórmula:

$$BI = \frac{\textit{Tempo_Funcionamento_Programado} - \textit{Tempo_Ponderado_Interrupções}}{\textit{Tempo_Funcionamento_programado}}$$

em que:

Tempo Funcionamento Programado = somatório dos produtos do tempo em que a estação está aberta ao público, para serviço comercial, pelo número de MAVBs da estação em causa.

Tempo Ponderado Interrupções = somatório dos tempos em que se verifique a indisponibilidade de qualquer funcionalidade da MAVB, conforme Apêndice E, ponderado conforme o Apêndice C e agravado 100% (cem por cento) no caso de afetar a totalidade das MAVBs de uma estação ou a totalidade das MAVBs de um núcleo de acesso de uma estação.

No caso em que alguma(s) MAVBs fique(m) indisponíveis (total ou parcialmente) por indicação da Subconcedente, essas não entrarão no cálculo do indicador BI durante o tempo em que durar essa indisponibilidade.

O número de MAVBs, existentes nas estações, pode sofrer alterações durante o Contrato (pela instalação ou desinstalação de MAVB nas estações), devendo esse número ser atualizado em conformidade, para cálculo do Indicador.

O resultado do cálculo deste Indicador é apresentado com 4 casas decimais.

2. DEDUÇÕES

Este ponto destina-se a regular as deduções referentes ao não atingimento dos níveis especificados para cada um dos Indicadores.

2.1 Enquadramento

A Dedução Total Mensal é obtida pelo somatório de duas componentes: as deduções de apuramento diário e as deduções de apuramento mensal. O seu cálculo é efetuado através da seguinte fórmula:

$$DTM = \sum_{i:1}^n DD_i + DM$$

em que:

i = dia do mês;

DTM = Dedução Total Mensal;

DD_i = Dedução de apuramento diário, relativa ao dia *i*;

DM = Dedução de apuramento mensal;

n = número de dias do mês.

O valor máximo a aplicar como DTM relativa a um mês não excederá 250.000 €, salvo se o valor apurado de DTM ultrapassar os 250.000 € por 3 (três) vezes num período de 6 (seis) meses. Nessa situação, o limite máximo mensal é alterado para 750.000 € e os valores das deduções são recalculados usando este novo limite mensal e aplicados com efeitos retroativos aos últimos 6 (seis) meses.

Exemplificação do conceito

Mês	DTM Calculado [Euro]	DTM Aplicado [Euro]	DTM Revisto [Euro] com a 3 ocorrência DTM > 250.000€
1	9.000	9.000	9.000
2	252.000	250.000	252.000
3	30.000	30.000	30.000
4	280.000	250.000	280.000
5	300.000	300.000	300.000

2.2 Deduções de apuramento diário

As deduções de base diária aplicam-se aos Indicadores CO e DF, cuja avaliação é efetuada com uma periodicidade de cálculo diária.

Os valores relativos às deduções de CO e de DF serão determinados numa base diária, sendo o seu total mensal correspondente à soma dos valores de cada dia do mês em causa.

2.2.1 Dedução diária de Cumprimento da Oferta

Diariamente é apurado o valor do indicador Cumprimento de Oferta (CO) e daí calculado o coeficiente de dedução de CO (C_CO), de acordo com a fórmula indicada no ponto 2.4, tendo em conta os parâmetros abaixo indicados.

Coef_Ded (C_i)	Indicador	Periodicidade	Fórmula	INDmin	INDmax
C_CO	Cumprimento da Oferta	Diária	Quadrática	0,9000	0,9900

Com base no valor diário de C_CO é determinado o montante diário de dedução relativo a este Indicador através da expressão:

$$\text{Dedução Diária de CO} = C_CO * 300.000 \text{ euro, se } IND \geq 0,9000$$

$$\text{Dedução Diária de CO} = 90.000 \text{ euro, se } IND < 0,9000$$

2.2.2 Dedução diária de Disponibilidade da Frota de Material Circulante

De acordo com a metodologia definida em 1.3.9) Disponibilidade da Frota de Material Circulante (DF), serão calculados diariamente os veículos em falta (valor conjunto para ambas as frotas) para cada dia do mês e para os extratos horários estabelecidos (7 (sete) horas – período da manhã e 17 (dezassete) horas – período da tarde).

O *deficit* de veículos, apurado de acordo com as regras acima definidas, será penalizado conforme estipulado na seguinte tabela:

ID	Descrição do Evento	Dedução por Evento (Euro)	Tipo
DMCP1	veículo indisponível às 07 horas (1º a 3º veículos)	500,00	por evento, por veículo
DMCP2	veículo indisponível às 17 horas (1º a 3º veículos)	750,00	por evento, por veículo
DMCP3	veículo indisponível às 07 horas (4º veículo ou mais)	1.500,00	por evento, por veículo
DMCP4	veículo indisponível às 17 horas (4º veículo ou mais)	1.500,00	por evento, por veículo

2.3 Deduções de apuramento mensal

As deduções de apuramento mensal aplicam-se aos Indicadores com periodicidade de cálculo mensal, sendo determinadas com base no Índice Geral de Dedução (IGD):

$$DM = \text{Dedução de apuramento mensal} = \text{IGD} * 300.000 \text{ euro}$$

O Índice Geral de Dedução é a soma ponderada dos Coeficientes de Dedução de cada Indicador com periodicidade de cálculo mensal e é calculado através da fórmula abaixo.

$$IGD = \sum (Coef_Ded_i * Peso_i)$$

em que:

IGD = Índice Geral de Dedução

Coef Ded_i = Coeficiente de Dedução do Indicador i (C_i)

Peso_i = Ponderação atribuída à Dedução i

Na tabela abaixo são indicados, para cada um dos Indicadores, os respetivos pesos, fórmula de conversão de valor do Indicador (IND) em coeficiente de dedução e os limites INDmin e INDmax para efeitos de aplicação da fórmula de conversão.

CONCURSO PÚBLICO PARA A SUBCONCESSÃO DO SISTEMA DE METRO LIGEIRO DA ÁREA METROPOLITANA DO PORTO
 CADERNO DE ENCARGOS
 ANEXO VIII - INDICADORES

Coef_Ded (C_i)	Indicador	Periodicidade	Peso	Fórmula	INDmin	INDmax
				Direta ou Inversa		
C_DS	Disponibilidade do Serviço	Mensal	5,0%	Direta	0,9600	0,9900
C_AT	Pontualidade: Atrasos	Mensal	12,5%	Inversa	0,00200	0,02000
C_DI	Pontualidade: Dispersão do Intervalo	Mensal	12,5%	Inversa	0,00200	0,02000
C_NI	Nível de Iluminação	Mensal	2,5%	Direta	0,9000	0,9500
C_TE	Disponibilidade das escadas mecânicas	Mensal	5,0%	Direta	0,9500	0,9900
C_TA	Disponibilidade dos ascensores	Mensal	5,0%	Direta	0,9500	0,9900
C_NL	Nível de Limpeza	Mensal	2,5%	Direta	2,8000	2,9500
C_FF ET	Fiabilidade da Frota de Material Circulante - EuroTram	Mensal	7,5%	Direta	6.000	10.000
C_FF TT	Fiabilidade da Frota de Material Circulante - TramTrain	Mensal	7,5%	Direta	20.000	30.000
C_SIG	Disponibilidade do Sistema de Sinalização	Mensal	10,0%	Direta	0,9700	0,9900
C_SIP	Disponibilidade do Sistema de Informação ao Público	Mensal	10,0%	Direta	0,9600	0,9900
C_STX	Disponibilidade do Sistema de Transmissão	Mensal	10,0%	Direta	0,9600	0,9900
C_BI	Disponibilidade de Equipamentos de Bilhética	Mensal	10,0%	Direta	0,9300	0,9600

2.4 Conversão do valor do “Indicador” em “Coeficiente de Dedução”

A conversão do valor (IND) de cada Indicador de desempenho, no correspondente coeficiente de dedução, é feita como descrito nas fórmulas abaixo apresentadas.

Existem dois diagramas base:

- um para os Indicadores cujo aumento significa uma melhoria do desempenho (por exemplo “Disponibilidade”), para o qual se aplicará a “Fórmula Direta” (linear) ou a formula “Quadrática”, consoante aplicável, e
- outro para os Indicadores cujo aumento significa uma redução do desempenho (por exemplo “Atraso”), para o qual se aplicará a “Fórmula Inversa” (linear).

As fórmulas são as seguintes:

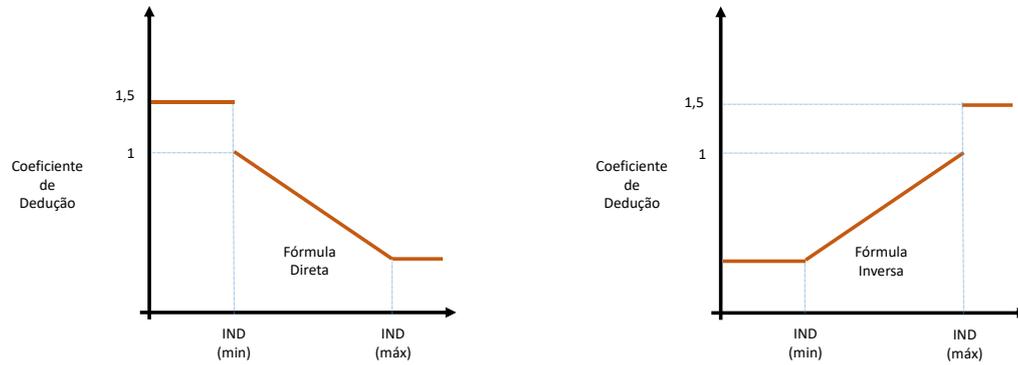
Fórmula Direta:

Valor do Indicador (IND)	Fórmula ou Valor Coef_Ded
$IND \leq IND_{min}$	1,5
$IND_{min} < IND < IND_{max}$	$1 - [(IND - IND_{min}) / (IND_{max} - IND_{min})]$
$IND \geq IND_{max}$	0

Fórmula Inversa:

Valor do Indicador (IND)	Fórmula ou Valor Coef_Ded
$IND \leq IND_{min}$	0
$IND_{min} < IND < IND_{max}$	$[(IND - IND_{min}) / (IND_{max} - IND_{min})]$
$IND \geq IND_{max}$	1,5

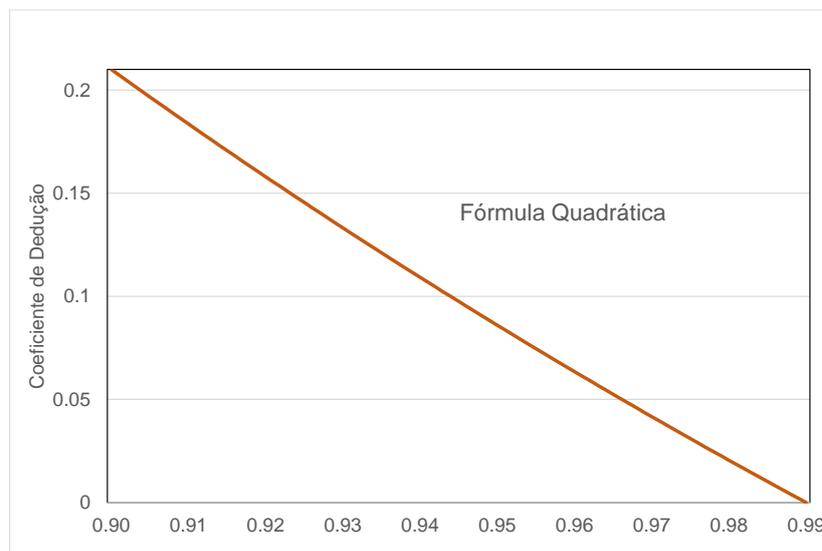
CONCURSO PÚBLICO PARA A SUBCONCESSÃO DO SISTEMA DE METRO LIGEIRO DA ÁREA METROPOLITANA DO PORTO
 CADERNO DE ENCARGOS
 ANEXO VIII - INDICADORES



A fórmula “ Quadrática” tem a seguinte expressão para cálculo:

Fórmula Quadrática:

Valor do Indicador (IND)	Fórmula ou Valor Coef_Ded
IND <= INDmin	21%
INDmin < IND < INDmax	$(\text{INDmax} / \text{IND})^2 - 1$
IND >= INDmax	0



2.5 Cálculo das Deduções Contratuais

Para suportar a realização do cálculo dos Indicadores pela Subconcedente, a Subconcessionária disponibilizará, até ao dia 15 do mês seguinte, àquele a que se reportam, todos os dados de base e ficheiros de entrada, recolhidos nas fontes aplicáveis ou obtidos por medição ou inspeção, usados para o cálculo e os respetivos ficheiros de resultados, acompanhados dos documentos justificativos fundamentando as exceções ou as condições de medição ou inspeção, para análise da Subconcedente. Os dados de entrada que não provenham de sistemas automáticos de recolha de dados terão obrigatoriamente de ser previamente submetidos para aprovação da Subconcedente.

A Subconcedente realizará o seu cálculo, ou validará os cálculos apresentados, sem prejuízo de poder aceder a /recolher outras informações/dados complementares.

O cálculo do valor dos Indicadores, relativo a cada mês, realizado pela Subconcedente, será, uma vez concluído, enviado à Subconcessionária, acompanhado dos valores referentes aos meses anteriores, incluindo o cálculo provisório das correspondentes deduções, tendo em consideração o constante do ponto 2.1.

Em caso de divergência, o cálculo da Subconcedente prevalecerá para efeitos de realização das deduções, sem prejuízo da Subconcessionária poder apresentar, no prazo de [10] dias, complementarmente dados ou justificações para posterior reapreciação da Subconcedente.

2.6 Revisão do Valor das Deduções Contratuais

O valor anual das deduções, correspondente à soma das deduções totais mensais, é revisto anualmente por aplicação da fórmula prevista no n.º 1 da cláusula 45.ª do Caderno de Encargos referente à componente da remuneração anual da Subconcessionária relativa à revisão de preços (RP_t).

Para efeitos de aplicação daquela fórmula à revisão do valor das deduções contratuais, o termo RAS'_t constante da referida fórmula deve ser entendido como o valor anual correspondente à soma das deduções totais mensais no ano t antes da realização da revisão relativa a esse mesmo ano.

2.7 Tempo de Carência

Para efeitos de aplicação de deduções no período inicial do Período de Funcionamento Normal considera-se que:

- a) em cada um dos primeiros três meses do Período de Funcionamento Normal a dedução a aplicar será de 50% do valor da dedução global mensal (DTM) calculada;
- b) nos 4º, 5º e 6º mês do Período de Funcionamento Normal a dedução a aplicar será de 75% do valor da dedução global mensal (DTM) calculada;
- c) a partir do 7º mês do Período de Funcionamento Normal a dedução calculada será aplicada pelo seu valor total.



Metro do Porto

ANEXO VIII

APÊNDICE A

TEMPO PONDERADO DE INTERRUPÇÃO

CONCURSO PÚBLICO PARA A SUBCONCESSÃO DO SISTEMA DE METRO LIGEIRO DA ÁREA METROPOLITANA DO
PORTO
CADERNO DE ENCARGOS
ANEXO VIII
APÊNDICE A - TEMPO PONDERADO DE INTERRUPÇÃO

Índice

1	Tempo ponderado de interrupção.....	3
2	Fator de ponderação em função do estrato horário (j)	3
3	Fator de Ponderação para Escadas e Ascensores em função do local (l)	3
4	Cálculo do tempo ponderado de interrupção dos equipamentos (EM e AE).....	4
5	Registos	4

1 Tempo ponderado de interrupção

O tempo ponderado de interrupção (T_{pi}) será obtido pela aplicação de fatores de ponderação ao tempo de Interrupção (T_i). Estes fatores, que pretendem traduzir o grau de perturbação na exploração provocado pela interrupção, serão estabelecidos:

- em função do estrato horário em que ocorre a interrupção;
- em função da localização da zona afetada (apenas aplicadas a Escadas Mecânicas (EM) e a Ascensores Elétricos (AE)).

2 Fator de ponderação em função do estrato horário (j)

Em função da hora em que se produza a paragem/interrupção, aplicar-se-á um fator de ponderação, determinado como segue:

Tipo de Dia	Período	Fator de ponderação (j)
Útil	Ponta da Manhã (7h30 às 9h30)	1,5
	Ponta da Tarde (17h00 às 19h00)	1,3
	Entre pontas (restantes)	1,0
Fim-de-semana		1,0

3 Fator de Ponderação para Escadas e Ascensores em função do local (l)

Em função do local onde se produza a paragem dos equipamentos (EM e/ou AE), aplicar-se-á um fator de ponderação, determinado da seguinte forma:

Estações	Fatores de Ponderação (l)
Trindade	1,5
Casa da Música	1,3
São Bento	
Bolhão	
Campanhã	
Aeroporto	1
Restantes Estações	

4 Cálculo do tempo ponderado de interrupção dos equipamentos (EM e AE)

O tempo ponderado de interrupção (T_{pi}) é o seguinte:

$$T_{pi} = T_i * j * I$$

5 Registos

Para efeitos estatísticos, devem ser registados por equipamento e contabilizados separadamente todos os tempos de interrupção provocados por:

- Instalações;
- Material circulante;
- Causas alheias à operação e manutenção.



Metro do Porto

ANEXO VIII

APÊNDICE B

ILUMINAÇÃO – NÍVEIS TEÓRICOS

CONCURSO PÚBLICO PARA A SUBCONCESSÃO DO SISTEMA DE METRO LIGEIRO DA ÁREA METROPOLITANA DO
PORTO
CADERNO DE ENCARGOS
ANEXO VIII
APÊNDICE B - ILUMINAÇÃO – NÍVEIS TEÓRICOS

Os níveis de iluminação teóricos são os indicados abaixo.

Para parques de estacionamento:

- Parques à superfície: 25 lux
- ParqueMetro (junto à estação Estádio Dragão): 50 lux

Para estações – ver documento anexo

Nome do Ficheiro	Número de páginas
Iluminação Níveis Teóricos.pdf	2

Estação/Paragem Tronco Comum	Local	Valor Teórico	Estação/Paragem Linha A	Local	Valor Teórico	Estação/Paragem Linha B	Local	Valor Teórico	Estação/Paragem Linha C	Local	Valor Teórico	Estação/Paragem Linha D	Local	Valor Teórico	Estação/Paragem (Linha E)	Local	Valor Teórico				
ESTÁDIO DRAGÃO	Átrio	200	VASCO GAMA	Plataforma	30	FONTE CUCO (Linha B)	Plataforma	30	FONTE CUCO (Linha C)	Plataforma	30	S. Ovídio	Cais	300	VERDES (B+E)	Plataforma	30				
	Cais	300		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Átrio	200		Abrigos	160				
	Acessos	200		Plataforma	30		Plataforma	30		Plataforma	30		Abrigos	160		Acessos	30				
CAMPANHÃ	Átrio	180	ESTÁDIO DO MAR	Abrigos	160	CUSTÓIAS	Abrigos	160	CÂNDIDO DOS REIS	Abrigos	160	D. JOÃO II	Abrigos	160	BOTICA	Plataforma	30				
	Abrigos	160		Plataforma	30		Plataforma	30		Plataforma	30		Abrigos	160		Abrigos	160	Abrigos	160		
HEROÍSMO	Átrio	200	PEDRO HISPANO	Abrigos	160	ESPOSADE	Abrigos	160	PIAS	Abrigos	160	JOÃO DEUS	Plataforma	30	AEROPORTO	Abrigos	142				
	Cais	300		Plataforma	30		Plataforma	30		Plataforma	30		Abrigos	45							
	Acessos	200		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Plataforma	30							
CAMPO 24 DE AGOSTO	Átrio	200	PARQUE REAL	Plataforma	30	CRESTINS	Plataforma	30	ARAÚJO	Plataforma	30	CÂMARA DE GAIA	Plataforma	30	GENERAL TORRES	Plataforma	30				
	Cais	300		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160	Abrigos	160		
	Acessos	200		Plataforma	30		Plataforma	30		Plataforma	30		Plataforma	30		Plataforma	30	Plataforma	30		
BOLHÃO	Átrio	200	CÂMARA DE MATOSINHOS	Abrigos	160	PEDRAS RUBRAS	Abrigos	160	CUSTIÓ	Abrigos	160	JARDIM DO MORRO	Abrigos	160	S. BENTO	Átrio	200				
	Cais	300		Plataforma	30		Plataforma	30		Plataforma	30		Plataforma	30		Cais	300				
	Acessos	200		Abrigos	160		Plataforma	30		Abrigos	160		Abrigos	160		Acessos	200				
TRINDADE	Átrio	200	MATOSINHOS SUL	Abrigos	160	LIDADOR	Abrigos	160	PARQUE MAIA	Acessos	30	ALIADOS	Átrio	200	FARIA GUIMARÃES	Átrio	200				
	Cais	300		Plataforma	30		Plataforma	30		Abrigos	64		Cais	300		Cais	300				
	Acessos	200		Abrigos	160		Plataforma	30		Plataforma	30		Acessos	200		Acessos	200				
CAROLINA MICHAELIS	Átrio	135	BRITO CAPELO	Plataforma	30	VILAR PINHEIRO	Abrigos	160	FÓRUM MAIA	Abrigos	160	MARQUÊS	Cais	300	COMBATENTES	Átrio	200				
	Cais	60		Abrigos	160		Plataforma	30		Plataforma	30		Acessos	200		Cais	300	Acessos	200		
	Acessos	52		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Acessos	200	Acessos	200		
CASA DA MÚSICA	Átrio	200	MERCADO	Plataforma	30	MODIVAS SUL	Plataforma	30	ZONA INDUSTRIAL	Abrigos	126	FARIA GUIMARÃES	Átrio	200	SALGUEIROS	Átrio	200				
	Cais	300		Abrigos	160		Plataforma	30		Plataforma	30		Cais	300		Cais	300	Acessos	200		
	Acessos	200		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Acessos	200	Acessos	200		
LAPA	Plataforma	30	SENHOR DE MATOSINHOS	Abrigos	160	MODIVAS CENTRO	Abrigos	160	MANDIM	Plataforma	30	MARQUÊS	Cais	300	SALGUEIROS	Átrio	200				
	Abrigos	160		Plataforma	30		Plataforma	30		Plataforma	30		Acessos	200		Cais	300	Acessos	200		
	Plataforma	30		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Acessos	200	Acessos	200		
FRANCOS	Plataforma	30	CASA DA MÚSICA	Plataforma	30	MODIVAS NORTE	Plataforma	30	CÁSTELO DA MAIA	Plataforma	30	MARQUÊS	Cais	300	COMBATENTES	Átrio	200				
	Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Acessos	200	Cais	300	Acessos	200
RAMALDE	Plataforma	30		CASA DA MÚSICA	Abrigos		160	MINDELO		Abrigos	160		CÁSTELO DA MAIA	Abrigos		160	MARQUÊS	Acessos	200	COMBATENTES	Átrio
	Abrigos	160	Plataforma		30	Plataforma	30		Plataforma	30	Abrigos	160		Acessos	200	Acessos		200			
VISO	Plataforma	30	CASA DA MÚSICA		Abrigos	160	ESPAÇO NATUREZA		Abrigos	160	ISMAI	Plataforma		30	MARQUÊS	Átrio		200	COMBATENTES		Cais
	Abrigos	160		Plataforma	30	Plataforma		30	Plataforma	30		Abrigos	160	Acessos		200	Acessos	200			
SETEBICAS	Plataforma	30		CASA DA MÚSICA	Abrigos	160		VARZIELA	Abrigos	160		CÁSTELO DA MAIA	Abrigos	160		MARQUÊS	Cais	300		COMBATENTES	Átrio
	Abrigos	160	Plataforma		30	Plataforma	30		Plataforma	30	Abrigos		160	Acessos	200		Cais	300	Acessos		200
SENHORA DA HORA	Plataforma	30	CASA DA MÚSICA		Abrigos	160	ARVORE		Abrigos	160	CÁSTELO DA MAIA		Abrigos	160	MARQUÊS		Acessos	200	COMBATENTES		Átrio
	Abrigos	160		Plataforma	30	Plataforma		30	Plataforma	30		Abrigos	160	Acessos		200	Acessos	200			
				CASA DA MÚSICA	Plataforma	30		AZURARA	Abrigos	160		CÁSTELO DA MAIA	Abrigos	160		MARQUÊS	Átrio	200		COMBATENTES	Cais
			Abrigos		160	Plataforma	30		Plataforma	30	Abrigos		160	Acessos	200		Acessos	200			
			Abrigos		160	Abrigos	160		Abrigos	160	Abrigos		160	Acessos	200		Acessos	200			
			CASA DA MÚSICA	Plataforma	30	SANTA CLARA	Abrigos	160	CÁSTELO DA MAIA	Abrigos	160	MARQUÊS	Cais	300	COMBATENTES	Átrio	200				
				Abrigos	160		Plataforma	30		Plataforma	30		Abrigos	160		Acessos	200	Cais	300	Acessos	200
				Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Acessos	200	Acessos	200		
			CASA DA MÚSICA	Plataforma	30	VILA CONDE	Abrigos	160	CÁSTELO DA MAIA	Abrigos	160	MARQUÊS	Átrio	200	COMBATENTES	Cais	300				
				Abrigos	160		Plataforma	30		Plataforma	30		Abrigos	160		Acessos	200	Acessos	200		
				Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Acessos	200	Acessos	200		
			CASA DA MÚSICA	Plataforma	30	ALTO DA FEGA	Abrigos	160	CÁSTELO DA MAIA	Abrigos	160	MARQUÊS	Cais	300	COMBATENTES	Átrio	200				
				Abrigos	160		Plataforma	30		Plataforma	30		Abrigos	160		Acessos	200	Cais	300	Acessos	200
				Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Acessos	200	Acessos	200		
			CASA DA MÚSICA	Plataforma	30	PORTAS FRONHAS	Abrigos	160	CÁSTELO DA MAIA	Abrigos	160	MARQUÊS	Átrio	200	COMBATENTES	Cais	300				
				Abrigos	160		Plataforma	30		Plataforma	30		Abrigos	160		Acessos	200	Acessos	200		
				Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Acessos	200	Acessos	200		
			CASA DA MÚSICA	Plataforma	30	S. BRÁS	Abrigos	160	CÁSTELO DA MAIA	Abrigos	160	MARQUÊS	Átrio	200	COMBATENTES	Cais	300				
				Abrigos	160		Plataforma	30		Plataforma	30		Abrigos	160		Acessos	200	Acessos	200		
				Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Acessos	200	Acessos	200		
			CASA DA MÚSICA	Plataforma	30	PÓVOA DE VARZIM	Abrigos	160	CÁSTELO DA MAIA	Abrigos	160	MARQUÊS	Átrio	200	COMBATENTES	Cais	300				
				Abrigos	160		Plataforma	30		Plataforma	30		Abrigos	160		Acessos	200	Acessos	200		
				Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Abrigos	160		Acessos	200	Acessos	200		

Paragem (Linha F)	Local	Valor Teórico
NAU VITÓRIA	Plataforma	60
	Abrigos	160
	Átrios	100
	Acessos	80
Restantes Estações de Superfície	Plataforma	30
	Abrigos	160



Metro do Porto

ANEXO VIII

APÊNDICE C

PONDERAÇÃO DE ESTAÇÕES

CONCURSO PÚBLICO PARA A SUBCONCESSÃO DO SISTEMA DE METRO LIGEIRO DA ÁREA METROPOLITANA DO
PORTO
CADERNO DE ENCARGOS
ANEXO VIII
APÊNDICE C - PONDERAÇÃO DE ESTAÇÕES

Estação	Classificação	Peso
24 de Agosto	A	2
Aliados	A	2
Bolhão	A	2
Carolina Michaelis	A	2
Campanhã	A	2
Casa da Musica	A	2
Estádio do Dragão	A	2
Hospital São João	A	2
IPO	A	2
Marquês	A	2
João Deus	A	2
Sete Bicas	A	2
São Bento	A	2
Senhora da Hora	A	2
Santo Ovídio	A	2
Trindade	A	2
Aeroporto	B	1,5
Brito Capêlo	B	1,5
CM Gaia	B	1,5
CM Matosinhos	B	1,5
Contumil	B	1,5
Campinha	B	1,5
Castêlo da Maia	B	1,5
Custió	B	1,5
D.João II	B	1,5
Estádio do Mar	B	1,5
Fonte do Cuco B	B	1,5
Faria Guimarães	B	1,5
Fânzeres	B	1,5
Forum Maia	B	1,5
Franco	B	1,5
Fonte do Cuco C	B	1,5
General Torres	B	1,5
Hospital Pedro Hispano	B	1,5
Heroísmo	B	1,5
ISMAI	B	1,5
Jardim do Morro	B	1,5
Combatentes	B	1,5
Lapa	B	1,5
Levada	B	1,5
Mercado	B	1,5

Estação	Classificação	Peso
Mindelo	B	1,5
Modivas Centro	B	1,5
Matosinhos Sul	B	1,5
Portas Fronhas	B	1,5
Parque Maia	B	1,5
Pedras Rubras	B	1,5
Parque Real	B	1,5
Polo Universitário	B	1,5
Povoa de Varzim	B	1,5
Ramalde	B	1,5
Rio Tinto	B	1,5
Salgueiros	B	1,5
Varziela	B	1,5
Vila do Conde	B	1,5
Vasco da Gama	B	1,5
Venda Nova	B	1,5
Vilar do Pinheiro	B	1,5
Viso	B	1,5
Arvore	C	1
Alto da Pêga	C	1
Araújo	C	1
Azurara	C	1
Baguim	C	1
Botica	C	1
Candido dos Reis	C	1
Carreira	C	1
Crestins	C	1
Custoias	C	1
Verdes	C	1
Esposade	C	1
Lidador	C	1
Mandim	C	1
Espaço Natureza	C	1
Modivas Sul	C	1
Nasoni	C	1
Nau Vitoria	C	1
Pias	C	1
São Brás	C	1
Santa Clara	C	1
Senhor de Matosinhos	C	1
Zona Industrial	C	1



Metro do Porto

ANEXO VIII

APÊNDICE D

PONDERAÇÃO DAS URT'S

CONCURSO PÚBLICO PARA A SUBCONCESSÃO DO SISTEMA DE METRO LIGEIRO DA ÁREA METROPOLITANA DO
PORTO
CADERNO DE ENCARGOS
ANEXO VIII
APÊNDICE D - PONDERAÇÃO DAS URT'S

PONDERAÇÃO DAS URT'S

Local de instalação	Peso
Estação de superfície	1
Estação Subterrânea	1,5
SET / PDT	1,5



Metro do Porto

ANEXO VIII

APÊNDICE E

EVENTOS/ALARMES BILHÉTICA

CONCURSO PÚBLICO PARA A SUBCONCESSÃO DO SISTEMA DE METRO LIGEIRO DA ÁREA METROPOLITANA DO
PORTO
CADERNO DE ENCARGOS
ANEXO VIII
APÊNDICE E - EVENTOS/ALARMES BILHÉTICA

Alarmes/Eventos Bilhética

#	Descrição	Modulo	Observações
1	Cofre de moedas cheio	Cofre de moedas	
2	Cofre de moedas não está presente	Cofre de moedas	
4	Cofre de notas cheio	Cofre de Notas	
5	Cofre de notas não está presente	Cofre de Notas	
9	Não há trocos (modo "quantia exacta")	Depósito de trocos	
10	Parado devido a encravamento	Depósito de trocos	se simultâneo com #9
11	Dispensador de cartões bloqueado	Dispensador	
12	Dispensador de cartões encravado	Dispensador	
14	Dispensador de cartões vazio	Dispensador	
15	Erro de comunicação (Impressora de recibos)	Impressora de recibos	se simultâneo com #18
18	Sem papel	Impressora de recibos	
20	Erro de comunicação (Moedas)	Moedas	
21	Erro na abertura do shutter	Moedas	
22	Notas encravadas no mecanismo	Notas	
23	Falha de comunicação	Notas	
25	Não há comunicação com o módulo OEM/SIBS	OEM/SIBS	se simultâneo com #26
26	Pagamento MB indisponível	OEM/SIBS	
27	Erro de comunicação (Módulo Contactless)	Sem-Contacto	
42	Fora de serviço	MVA	

Notas:

- Iniciar apuramento da indisponibilidade se persistência do evento/alarme \geq 15 minutos
- No caso de eventos/alarmes concomitantes, a contagem do tempo de indisponibilidade iniciar-se-á com o primeiro evento a ocorrer e só deverá terminar com a normalização do último eventos/alarme, não havendo lugar ao somatório das indisponibilidades sobrepostas
- Indisponibilidades que persistam na transição entre meses, devem ser divididas em concordância com início e fim de cada um dos meses.