



Contratação de serviços necessários à realização de estudos para a outorga de concessão dos serviços públicos de transporte ferroviário de passageiros na Região Metropolitana de Porto Alegre/RS, operado pela Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S.A. - TREN SURB, e nas Regiões Metropolitanas de Belo Horizonte/MG, Maceió/AL, Recife/PE, João Pessoa/PB e Natal/RN, operados pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos - CBTU.

**- Estudo de Outorga de Concessão do Transporte Ferroviário -
Recife/PE**

**ANEXO 1E – DIRETRIZES DE INVESTIMENTOS EM SISTEMAS DE
SINALIZAÇÃO, CONTROLE E TELECOMUNICAÇÕES**

Revisão Ø

São Paulo, 26 de setembro de 2025

Consórcio:

TYLin

SYSTRA



SUMÁRIO

1	DEFINIÇÕES.....	3
2	DIRETRIZES DE INVESTIMENTO	4
2.1	Considerações Iniciais	4
2.2	EMPREENHIMENTO 1 - Sistema de Sinalização	5
2.3	EMPREENHIMENTO 2 - Centro de Controle Operacional	5
2.4	EMPREENHIMENTO 3 - Sistemas de Telecomunicação	6
2.4.1	Sistemas de Sonorização, Cronometria e Painéis de Mensagem	6
2.4.2	Sistema de Videomonitoramento (CFTV).....	6
2.4.3	Sistema de Transmissão Óptico (STO).....	6
2.4.4	Sistema de Bilhetagem.....	7
2.4.5	Sistema de Telefonia	7

1 DEFINIÇÕES

Neste Anexo são apresentadas as diretrizes de Investimentos nos sistemas de sinalização, controle central, telecomunicações e tecnologia da informação (TI).

Para fins deste Anexo, os termos iniciados em letras maiúsculas, se não definidos no Contrato de Concessão ou no Edital, terão o significado apresentado na Tabela 1-1 abaixo.

Tabela 1-1 Definições

AF	Audiofrequência
AMV	Aparelho de Mudança de Via
Apel	Empresa Aplicações Eletrônicas
ATC	<i>Automatic Train Control</i> (Controle Automático de Trens)
CCO	Centro de Controle Operacional
CFTV	Circuito Fechado de Televisão
DVR	<i>Digital Video Recorder</i> (Gravador de Vídeo Digital)
GPS	<i>Global Positioning System</i> (Sistema de Posicionamento Global)
IHM	Interface Homem-Máquina
LED	<i>Light-Emitting Diode</i> (Diodo Emissor de Luz)
RMR	Região Metropolitana do Recife
SCADA	<i>Supervisory Control And Data Acquisition</i> (Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados)
STO	Sistema de Transmissão Óptico
TI	Tecnologia da Informação
UTR	Unidade Terminal Remota

Elaboração: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2025.

2 DIRETRIZES DE INVESTIMENTO

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As intervenções apresentadas neste Anexo ao Contrato de Concessão visam atender às normas vigentes, além de garantir maior segurança e conforto para os Usuários e funcionários da Rede Metroferroviária. As intervenções foram apontadas nos Projetos Conceituais e Referenciais e podem ser adequadas pela Concessionária, desde que (i) sigam as normas vigentes, (ii) garantam a segurança e a operacionalidade eficiente do sistema, (iii) assegurem o atendimento de todos os Parâmetros de Desempenho, e (iv) a proposta e intervenção alternativa da Concessionária seja de qualidade igual ou superior, sob o ponto de vista técnico e operacional, à solução prevista nos Projetos Conceituais e Referenciais.

A Concessionária deverá observar o fluxo de aprovação dos Projetos de Engenharia previsto no Contrato de Concessão.

Em todo caso, as intervenções previstas neste Anexo devem atender aos prazos de conclusão previstos no Anexo 1-G (Eventograma), conforme regramento previsto no Contrato de Concessão e demais Anexos ao Contrato.

Em caso de divergência entre o disposto neste Anexo e no Contrato de Concessão ou no Edital, prevalecerá o disposto no Contrato de Concessão e no Edital. Para fins do presente Anexo, a Concessionária deverá considerar as premissas abaixo indicadas:

- (i) O objetivo deste Anexo é indicar à futura Concessionária as melhorias e adequações mínimas necessárias para garantir o pleno funcionamento dos sistemas de sinalização, controle e telecomunicações (rede aérea) utilizados na operação da Rede Metroferroviária.
- (ii) A execução deste escopo de serviços por parte da Concessionária trará como benefício direto aos Usuários a melhoria nas condições de segurança operacional, redução e mitigação de falhas técnicas e a prevenção a ocorrências. As intervenções a serem realizadas pela Concessionária deverão garantir a revitalização e/ou substituição dos sistemas empregados na Rede Metroferroviária e a valorização dos mecanismos de controle utilizados na operação cotidiana da Rede.
- (iii) Os Projetos de Engenharia apresentados pela Concessionária deverão receber a aprovação por parte do Certificador Independente e manifestação de não-objeção por parte da Agência anteriormente ao início das obras e realização dos Investimentos, nos termos da Cláusula 16.2 do Contrato de Concessão.
- (iv) Qualquer discordância verificada quanto aos Projetos de Engenharia apresentados pela Concessionária poderá ser submetida aos mecanismos de resolução de controvérsias, conforme indicados na Cláusula 36ª do Contrato de Concessão.
- (v) A forma de controle de arquivo técnico contendo Projetos de Engenharia, inclusive *as built*, manuais, garantias e documentações técnicas de todas as estruturas, equipamentos e sistemas afetos à Rede Metroferroviária deverá ser proposta e custeada pela Concessionária em formato eletrônico compatível com *software* editor de projetos disponível no mercado, mediante convalidação da Agência, nos termos da Cláusula 13.2 do Contrato, e mantidos permanentemente à disposição desta.
- (vi) Para execução dos empreendimentos e disponibilização ao serviço concedido, a Concessionária deverá:
 - a. observar as diretrizes e premissas para obtenção das licenças e autorizações ambientais pertinentes, aprovações em órgãos de patrimônio histórico, se houver,

- bem como aprovação dos Projetos de Engenharia, quando a legislação pertinente e local assim o exigir e demais alvarás necessários;
- b. quando determinado Projeto de Engenharia não carecer de alvará, o mesmo deverá ser enviado formalmente à prefeitura local como forma de dar ciência, visando à eventual compatibilização com projetos existentes, em andamento ou futuros, principalmente quando envolver inserção urbana no entorno imediato; e
 - c. obter o AVCB para os locais que não o possuem. Para os locais que possuem o AVCB, caberá à Concessionária mantê-los atualizados, providenciando a sua renovação junto ao Corpo de Bombeiros.
- (vii) A Concessionária deverá garantir a destinação ambientalmente adequada de todos os efluentes gerados nas estruturas operacionais (estações, subestações de energia, cabines seccionadoras e demais unidades de apoio), visando não incorrer no disposto no artigo 54 da Lei Federal n.º 9.605/1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

2.2 EMPREENDIMENTO 1 - SISTEMA DE SINALIZAÇÃO

A Concessionária deverá promover os Investimentos tendo como diretriz básica garantir a operacionalidade das Linhas Centro e Sul Elétricas e VLT Sul e Oeste Diesel, através da substituição de sistemas e equipamentos de maneira a garantir a confiabilidade, manutenibilidade e segurança dos mesmos, incluindo, mas sem limitação a:

- Substituição completa do Sistema de Sinalização da Linha Centro Elétrica, incluindo componentes e equipamentos de campo como Sinais, Máquinas de Chave, Circuitos de Via etc., entretanto, preservando os formatos de código de velocidade transmitindo aos trens, como forma de viabilizar a continuidade de operação do sistema durante a instalação e migração para os novos sistemas;
- Implantação do Sistema de Sinalização para a Linha VLT Sul Diesel (Cajueiro Seco a Cabo), cobrindo toda a extensão da Linha; e
- Implantação do Sistema de Sinalização para a Linha VLT Oeste Diesel (Cajueiro Seco a Curado), cobrindo apenas a região da Estação Marcos Freire, devido à existência de um pequeno trecho de via dupla no traçado de via singela, onde é possível a transposição de trens vindos de direções opostas.

2.3 EMPREENDIMENTO 2 - CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL

A Concessionária deverá promover a substituição dos equipamentos de campo do Sistema de Energia para restabelecer as condições normais de operação.

A Concessionária deverá implantar um sistema SCADA, exclusivo para controle de equipamentos auxiliares e promover a adaptação dos equipamentos auxiliares para possuírem interfaces *hardware* aptas a se conectarem ao SCADA, de modo a viabilizar o telecomando e a visualização de alarmes de equipamentos auxiliares de estações, como escadas rolantes, elevadores, iluminação, bombas etc.

Devem ser implantadas IHMs no CCO e em todas as salas de supervisão operacional de estações, onde será possível receber sinalizações de estado e alarmes técnicos dos equipamentos auxiliares e telecomandar os equipamentos.

Para evitar interferências operacionais e não interferir na amortização dos investimentos já realizados no CCO, a Concessionária deverá implantar o sistema SCADA para equipamentos auxiliares separadamente do Sistema de Controle de Energia recentemente atualizado.

2.4 EMPREENDIMENTO 3 - SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÃO

2.4.1 Sistemas de Sonorização, Cronometria e Painéis de Mensagem

A tendência atual é integrar sonorização, cronometria e vídeo em um Sistema Multimídia, que exibe mensagens de áudio e texto, além de publicidade eletrônica. Embora alguns equipamentos possam ser reaproveitados, a rápida evolução tecnológica dificulta a compatibilidade entre sistemas antigos e novos.

Este novo Sistema Multimídia emite mensagens de áudio em tempo real ou pré-programadas, sincronizadas ou não com mensagens de texto em monitores de vídeo, que também exibem a hora. Além disso, os recursos de vídeo permitem a exibição de publicidade eletrônica, possibilitando que o novo concessionário venda espaço publicitário e gere receitas não tarifárias, além das mensagens institucionais do Metrô.

Assim, nas linhas elétricas Centro e Sul e nas Linhas Diesel Oeste e Sul, os sistemas de Cronometria, Sonorização e Painéis de Mensagem deverão ser substituídos pela Concessionária por um único sistema, denominado Sistema de Multimídia. Esse Sistema também estará presente nas 5 áreas técnicas, porém apenas com equipamentos de Cronometria e Sonorização.

É vedado o reaproveitamento de sistemas que não estejam em adequado estado de conservação no Sistema de Multimídia, tais como, mas não apenas, os componentes corroídos e desgastados do Sistema de Sonorização.

2.4.2 Sistema de Videomonitoramento (CFTV)

A Concessionária deverá realizar, no mínimo, a substituição de câmeras que alcancem o final de sua vida útil ao longo do Prazo da Concessão, para assegurar o atendimento dos Parâmetros de Desempenho.

Especificamente nas Linhas VLT Diesel (Sul e Oeste) a Concessionária deverá, no mínimo, equipar as estações Marcos Freire e Jorge Lins no mesmo nível das demais que já possuem o Sistema de CFTV, realizando, ainda, as substituições que venham a se fazer necessárias ao longo do Prazo da Concessão para assegurar o atendimento dos Parâmetros de Desempenho.

2.4.3 Sistema de Transmissão Óptico (STO)

Dadas as inúmeras intervenções já realizadas na linha Diesel Sul e o rápido avanço da tecnologia, estima-se que a capacidade de comunicação da fibra ótica existente não atenda às necessidades do Prazo da Concessão. Sendo assim, a Concessionária deverá atualizar e reparar o sistema STO vigente da Rede Metroferroviária, atendendo às novas tecnologias e normas técnicas vigentes, buscando conservar a capacidade de comunicação, de modo a atender os Parâmetros de Desempenho ao longo de todo o Prazo da Concessão. A Concessionária também deverá implantar novas fibras óticas na linha Diesel Oeste, atendendo às novas tecnologias e normas técnicas vigentes, de modo a promover a inclusão das estações Marcos Freire e Jorge Lins ao STO.

Especificamente para as linhas elétricas (Centro e Sul), considerando que a infraestrutura atualmente existente permanece adequada, não foi previsto entre os Investimentos Obrigatórios um empreendimento específico para a implantação ou renovação do STO nessas linhas. Contudo, a Concessionária será responsável pela conservação e manutenção desse sistema, incluindo a obrigação de substituí-lo ou renová-lo, caso se faça necessário para atendimento às normas técnicas aplicáveis e aos Parâmetros de Desempenho. Por se tratar de

sistema de natureza ligada à informática, e considerando o extenso Prazo da Concessão, é possível que haja a necessidade de substituição pelo avanço de tecnologia

2.4.4 Sistema de Bilhetagem

A Concessionária deverá instalar bloqueios eletrônicos acessíveis em todas as estações para atendimento às diretrizes da ABNT NBR 14021, além dos bloqueios eletrônicos “padrão” com tecnologia mínima que permita a realização da contagem de fluxo e controle eletrônico de forma precisa, atendendo a demanda das Estações, não sendo em quantidade total inferior a 3 (três) bloqueios por Estação. Os bloqueios devem aceitar cartões do tipo Smartcard da Rede Metroferroviária e do Sistema de Bilhetagem Eletrônica do VEM. A Concessionária deverá fazer as manutenções necessárias e substituição no final da vida útil dos bloqueios, garantindo o atendimento aos Parâmetros de Desempenho.

2.4.5 Sistema de Telefonia

Tendo em vista que a Concessionária deverá disponibilizar fibras óticas em todo o sistema, todos os equipamentos existentes devem ser desativados e a Concessionária deverá implantar uma nova central de telefonia IP que atenderá todas as localidades com reserva de ramais e, inclusive, as estações Marcos Freire e Jorge Lins que atualmente não dispõem deste recurso.