- Apontar adequações civis a serem feitas;
- Inspeção e Teste de Fábrica com emissão de laudo/certificado
- Instalação de equipamentos em racks;
- Instalação de Terminais IPs conforme definido em projeto;
- Os materiais utilizados deverão seguir a padrão do SMSL;
- Organizar e identificar todos os terminais IPs;
- Procedimentos de Testes Isolados e Integrados dos Sistemas de campo, e com o CCO, a serem utilizados na fase de Pré-Comissionamento e Comissionamento do Sistema;
- Instalação e configuração de ramais e equipamentos;
- Verificação dos Requisitos de rede (QoS, performance, Serviços IP fundamentais, como o gerenciamento de endereços IP, DNS, DHCP, NTP etc, Comportamento das camadas 2 e 3 da rede de dados, Redundância, alta disponibilidade e escalabilidade, Integração com o ambiente de data center e Segurança da rede de dados e gerenciamento);
- Pré Comissionamento;
- Execução de testes nos terminais, servidores e demais componentes da solução de voz;
- Analisar a viabilidade de reutilização de materiais e redistribuição de recursos quando aplicável;
- Realizar comissionamento demonstrando o pleno atendimento às funcionalidades e requisitos da solução nos diversos ambientes instalados;
- Certificação do sistema.

7.3.1. Estação Campinas

- 12 Terminais IP
- 01 Servidor de Telefonia com licença de SIP PABX
- 06 Intercomunicador IP

7.3.2. Estação Águas Claras

- 12 Terminais IP
- 01 Servidor de Telefonia com licença de SIP PABX
- 06 Intercomunicador IP

7.3.3. Terminal Águas Claras

- 13 Terminais IP

7.4. Sistema de Multimidia

O Sistema Multimídia é uma plataforma multi-serviços, dividida em quatro grandes módulos, são eles Sonorização, Painéis de Mensagens Variáveis, Relógios e Multimídia,

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia, vinculado à Certidão nº 231646/2024, emitida em 28/04/2024

Certidão nº 231646/2024
30/04/2024, 12:35
Chave de Impressão: d0AB3
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/04/2024 e contém 20 folhas

onde é composto por um conjunto de equipamentos e softwares, que operacionalizam a veiculação das mensagens de áudio e textos para as estações e terminais.

Principais serviços:

- Elaboração do projeto executivo;
- Apontar adequações civis a serem feitas;
- Inspeção e Teste de Fábrica com emissão de laudo/certificado de atendimento aos requisitos técnicos especificados;
- Instalação de equipamentos em racks;
- Lançamento de cabos;
- Instalação de sonofletores, relógios e demais periféricos do sistema;
- Os materiais utilizados deverão seguir a padrão do SMSL;
- Organizar e identificar todos os circuitos de som, cabos e sonofletores;
- Procedimentos de Testes Isolados e Integrados dos Sistemas de campo, e com o CCO, a serem utilizados na fase de Pré-Comissionamento e Comissionamento do Sistema;
- Pré Comissionamento;
- Realizar comissionamento demonstrando o pleno atendimento às funcionalidades e requisitos da solução nos diversos ambientes instalados;
- Certificação do sistema;
- Emissão de As Built.

7.4.1. Estação Campinas

- 38 Cornetas
- 89 Sonofletores
- 01 Servidor Multimidia
- 03 Amplificador de Áudio
- 02 Conjunto de Monitores das estações e terminais, compostos de:
  - 2x Monitores de 49"
  - 2x Cases de proteção 49"
  - 1x Suportes Monitores 49"
  - 1x Microcomputador
  - 2x Extensores HDMI-UTP 120 Metros
- 01 Interface Áudio IP
- 01 Microfone
- 01 Controladora de Áudio
- 01 Processador de Áudio

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia, vinculado à Certidão nº 231646/2024, emitida em 28/04/2024

Certidão nº 231646/2024
30/04/2024, 12:35
Chave de Impressão: d0AB3
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/04/2024 e contém 20 folhas

- 01 Workstation
- 01 Monitor 24''
- 02 Relógio de LED face simples
- 01 Relógio de LED dupla face
- 02 Sensores de Ruído
- Software do SMM
- Cabo de sinal de áudio das Cornetas e Caixas Acústicas
- Cabo de sinal do sensor de ruído (CAG)

7.4.2. Estação Águas Claras

- 30 Cornetas
- 139 Sonofletores
- 01 Servidor Multimidia
- 05 Amplificador de Áudio
- 02 Conjunto de Monitores das estações e terminais, compostos de:
- 2x Monitores de 49"
- 2x Cases de proteção 49"
- 1x Suportes Monitores 49"
- 1x Microcomputador
- 2x Extensores HDMI-UTP 120 Metros
- 01 Interface Áudio IP
- 01 Microfone
- 01 Controladora de Áudio
- 01 Processador de Áudio
- 01 Roteador de Áudio
- 01 Workstation
- 01 Monitor 24''
- 02 Relógio de LED face simples
- 01 Relógio de LED dupla face
- 02 Sensores de Ruído
- Software do SMM
- Cabo de sinal de áudio das Cornetas e Caixas Acústicas
- Cabo de sinal do sensor de ruído (CAG)

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia, vinculado à Certidão nº 231646/2024, emitida em 28/04/2024

Certidão nº 231646/2024
30/04/2024, 12:35
Chave de Impressão: d0AB3
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/04/2024 e contém 20 folhas

7.4.3. Terminal Águas Claras

- 40 Cornetas
- 23 Sonofletores
- 01 Servidor Multimidia
- 03 Amplificador de Áudio
- 06 Conjunto de Monitores das estações e terminais, compostos de:
- 12x Monitores de 49"
- 6x Cases de proteção 49"
- 12x Suportes Monitores 49"
- 6x Microcomputador
- 12x Extensores HDMI-UTP 120 Metros
- 01 Interface Áudio IP
- 01 Microfone
- 01 Controladora de Áudio
- 01 Processador de Áudio
- 01 Workstation
- 01 Monitor 24''
- 01 Relógio de LED face simples
- Software do SMM
- Cabo de sinal de áudio das Cornetas e Caixas Acústicas
- Cabo de sinal do sensor de ruído (CAG)

7.5. Sistema de Controle de Acesso e de Passageiros

O sistema de Controle de Acesso de Passageiros tem como finalidade permitir o acesso de passageiros, propiciando o controle da arrecadação decorrente de sua utilização, fornecendo condição para a integração tarifária e de serviços com outros sistemas.

Principais Serviços:

- Elaboração do projeto executivo;
- Apontar adequações civis a serem feitas;
- Inspeção e Teste de Fábrica com emissão de laudo/certificado de atendimento aos requisitos técnicos especificados;
- Instalação de equipamentos;

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia, vinculado à Certidão nº 231646/2024, emitida em 28/04/2024

Certidão nº 231646/2024
30/04/2024, 12:35
Chave de Impressão: d0AB3
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/04/2024 e contém 20 folhas

- Os materiais utilizados deverão seguir a padrão do SMSL;
- Pré Comissionamento;
- Realizar comissionamento demonstrando o pleno atendimento às funcionalidades e requisitos da solução nos diversos ambientes instalados;
- Certificação do sistema

7.5.1. Estação Campinas

- 02 Workstation
- 02 Monitores 24''
- 01 conjunto de painel de pictograma
- 06 ATM´s
- 16 Validadores Carga em Solo
- 02 Carga Solo
- 03 PDV´s - Ponto de Validação - Guiches/Bilheterias
- 14 Bloqueios eletrônicos do tipo trípode
- 02 Bloqueios eletrônico do tipo flap (PNE)
- 01 Terminal Portátil para consulta da última transação
- Licenças
- Software SCAP (CITGATE)

7.5.2. Estação Águas Claras

- 02 Workstation
- 02 Monitores 24''
- 01 conjunto de painel de pictograma
- 14 ATM´s
- 21 Validadores Carga em Solo
- 02 Carga Solo
- 03 PDV´s - Ponto de Validação - Guiches/Bilheterias
- 19 Bloqueios eletrônicos do tipo trípode
- 02 Bloqueios eletrônico do tipo flap (PNE)
- 01 Terminal Portátil para consulta da última transação
- Licenças
- Software SCAP (CITGATE)

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia, vinculado à Certidão nº 231646/2024, emitida em 28/04/2024

Certidão nº 231646/2024
30/04/2024, 12:35
Chave de Impressão: d0AB3
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/04/2024 e contém 20 folhas

7.6. Sistema de Comunicação Móvel

O Sistema de Comunicação Móvel é um sistema de rádio comunicação, baseada na rede TETRA. Consiste em disponibilizar sinal de rádio para terminais portáteis e para terminais embarcados nos trens, oferecendo dupla redundância de cobertura por toda a extensão da malha ferroviária e em todos os ambientes das Estações, Terminais e Subestação e em seus respectivos entornos.

Principais Serviços:

- Legalização do sistema de radiofrequência no que se refira a expansão do sistema existente.
- A configuração da Central de Console;
- Instalação completa de Torres e Antenas e etc;
- Instalação de BTS;
- Configuração das Consoles de Despacho;
- Pré Comissionamento;
- Realizar comissionamento demonstrando o pleno atendimento às
- funcionalidades e requisitos da solução nos diversos ambientes instalados;
- certificação do sistema.

7.6.1. Estação Campinas

- 01 – MCB´s
- 10 – Rádio portátil
- Torre Metálica 30 metros

7.6.2. Estação Águas Claras

- 01 – MCB´s
- 10 – Rádio portátil
- Torre Metálica de 30 metros

7.6.3. Terminal Águas Claras

- 05 – Rádio Portátil

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia, vinculado à Certidão nº 231646/2024, emitida em 28/04/2024

Certidão nº 231646/2024
30/04/2024, 12:35
Chave de Impressão: d0AB3
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/04/2024 e contém 20 folhas

7.7. Sistema de Monitoração Eletrônico

O SME é responsável pelo registro das imagens internas ou externas, utilizando para isto um sistema de CFTV composto por câmeras de vídeo, servidores, gravadores, monitores, onde tem como objetivo a segurança e controle das instalações do SMSL e de seus usuários.

Principais Serviços:

- Levantamento em campo para detalhamento dos trabalhos e identificação de possíveis interferências que não constem no projeto;
- Elaboração do projeto executivo;
- Compatibilização do projeto executivo com os demais projetos de Telecom, Elétrica, Civil e principalmente com o projeto de comunicação visual das Estações e Terminais.
- Elaboração do plano e projeto de implantação com definição das etapas e respectivos prazos de execução;
- Instalação de equipamentos em racks na estação/terminal e no CCO (redundância);

  Instalação das câmeras em campo;
- Instalação de patch cords, suportes e demais acessórios necessários para a instalação de câmeras e servidores;
- Os materiais utilizados deverão seguir a padrão do SMSL;
- Execução de testes nas câmeras, regulagem de foco, visada e demais configurações a serem realizadas nas câmeras para seu perfeito funcionamento
- Executar testes na rede de dados e configurações necessárias de forma a garantir o desempenho de rede de forma a evitar perda de quadros, congelamentos e demais anomalias que resultem em baixa do desempenho do sistema;
- Realizar comissionamento demonstrando o pleno atendimento às funcionalidades e requisitos da solução nos diversos ambientes instalados;
- Emissão de projetos As Built.

7.7.1. Estação Campinas

- 01 Servidor
- 01 Storage
- 01 Workstation
- 02 Monitor 24''
- 56 Câmeras IP Fixa tipo Bulltet
- 32 Câmeras IP Fixa Tipo Mini Dome
- 04 Câmeras IP Móvel Tipo Speed Dome (PTZ)
- 92 Licenças para câmeras IP Genetec

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia, vinculado à Certidão nº 231646/2024, emitida em 28/04/2024

Certidão nº 231646/2024
30/04/2024, 12:35
Chave de Impressão: d0AB3
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/04/2024 e contém 20 folhas

7.7.2. Estação Águas Claras

- 02 Servidores
- 01 Storage
- 01 Workstation
- 02 Monitor 24''
- 77 Câmeras IP Fixa tipo Bulltet
- 35 Câmeras IP Fixa Tipo Mini Dome
- 07 Câmeras IP Móvel Tipo Speed Dome (PTZ)
- 119 Licenças para câmeras IP Genetec

7.7.3. Terminal Águas Claras

- 01 Workstation
- 02 Monitor 24''
- 34 Câmeras IP Fixa tipo Bulltet
- 05 Câmeras IP Fixa Tipo Mini Dome
- 01 Câmera IP Móvel Tipo Speed Dome (PTZ)
- 40 Licenças para câmeras IP Genetec

7.7.4. CCO Pirajá

- 03 Storages
- 03 Servidores

7.8. Sistema de Aquisição de Dados

O Sistema SCADA tem como finalidade supervisionar e comandar, local e/ou remotamente (SSO/CCO) os sistemas de energia, auxiliares, telecomunicações e de passageiros das Estações, dos Terminais, das Subestações Auxiliares e Retificadoras.

Principais Serviços:

- Levantamento em campo para detalhamento dos trabalhos e identificação de possíveis interferências que não constem no projeto;
- Elaboração do projeto executivo;

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia, vinculado à Certidão nº 231646/2024, emitida em 28/04/2024

Certidão nº 231646/2024
30/04/2024, 12:35
Chave de Impressão: d0AB3
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/04/2024 e contém 20 folhas

- Compatibilização do projeto executivo com os sistemas implantados e em operação so SMSL.
- Compatibilização do projeto executivo com os equipamentos e sistemas fornecidos pela construtora do Tramo III.
- Elaboração do plano e projeto de implantação com definição das etapas e respectivos prazos de execução;
- Instalação de equipamentos em racks;
- Os materiais utilizados deverão seguir a padrão do SMSL;
- Execução de Configuração, Teste, Pré – Comissionamento e Comissionamento os Sistema implantados no SCADA a serem realizados de forma isolada ou em conjunto com o fornecedor do equipamento ou sistema.

7.8.1. Estação Campinas

- 02 Servidores
- 02 Workstation
- 02 Monitores de 24''
- Licença Elipse com drivers - E3 Power (Inclusive com todos os drivers e domínios remotos necessários)

7.8.2. Estação Águas Claras

- 02 Servidores SCADA
- 02 Workstation
- 02 Monitores de 24''
- Licença Elipse com drivers - E3 Power (Inclusive com todos os drivers e domínios remotos necessários)

7.8.3. Terminal Águas Claras

- 01 Monitor de 24''
- 01 Workstation

7.9. Sistema de Transmissão de Dados

O Sistema de Transmissão Digital de Dados é a infraestrutura de comunicação de dados onde trafegam os dados em 10GB dos sistemas locais, entres estações e CCO.

Principais Serviços:

- Levantamento das necessidades de rede de todos os sistemas que utilizam o Backbone de dados do SMSL;

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia, vinculado à Certidão nº 231646/2024, emitida em 28/04/2024

Certidão nº 231646/2024
30/04/2024, 12:35
Chave de Impressão: d0AB3
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/04/2024 e contém 20 folhas

- Elaboração do projeto executivo;
- Realizar a interligação física entre switches e entre switches e equipamentos necessárias para conectar os equipamentos a rede do SMSL.
- Realizar a configuração dos switches de forma a atender os pré-requisitos de cada sistema;
- Instalação de Switches em racks;
- Execução de testes nos switches para comprovar o seu perfeito funcionamento em conformidade com o projeto;
- Realizar toda a configuração e testes nos switches antes de conectá-los ao backbone, pré comissionamento;
- Interligação final dos switches ao backbone do SMSL, caso seja necessários realizar configurações em switches da concessionária este será de responsabilidade da CONTRATADA.

7.9.1. Estação Campinas

- 02 Switch de Distribuição
- 06 Switches de Acesso
- 11 AP´s
- 04 Conversores de Mídia
- 12 Transceivers

7.9.2. Estação Águas Claras

- 02 Switch de Distribuição
- 06 Switches de Acesso
- 09 AP´s
- 04 Conversores de Mídia
- 12 Transceivers

7.9.3. Terminal Águas Claras

- 04 Switches de Acesso
- AP´s
- 04 Conversores de Mídia
- 06 Transceivers

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia, vinculado à Certidão nº 231646/2024, emitida em 28/04/2024

Certidão nº 231646/2024
30/04/2024, 12:35
Chave de Impressão: d0AB3
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/04/2024 e contém 20 folhas

7.10. Mobiliário SSO

O Objetivo é a especificação do mobiliário das Salas de Supervisão Operacionais – SSO, que consistem no console técnico, poltronas, suportes e monitores.

- Consoles técnicos:
- Poltronas com rodízios e ajustes de regulagens.
- Braços articuláveis para fixação dos monitores no console.

7.10.1. Estação Campinas

- 02 Consoles Técnicos
- 02 Armários Técnicos
- 03 Poltronas com rodízios e ajustes de regulagens

7.10.2. Estação Águas Claras

- 02 Consoles Técnicos
- 02 Armários Técnicos
- 03 Poltronas com rodízios e ajustes de regulagens

7.10.3. Terminal Águas Claras

- 01 Console Técnico
- 01 Armário Técnico
- 03 Poltronas com rodízios e ajustes de regulagens

7.11. Sistema Wifi Usuário

7.11.1. Estação Campinas

- 01 Switch de Distribuição
- 13 AP´s

7.11.2. Estação Águas Claras

- 01 Switch de Distribuição
- 09 AP´s

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia, vinculado à Certidão nº 231646/2024, emitida em 28/04/2024

Certidão nº 231646/2024
30/04/2024, 12:35
Chave de Impressão: d0AB3
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/04/2024 e contém 20 folhas

7.11.3. Terminal Águas Claras

- 04 AP´s

7.12. Proteção Mecânica

7.12.1. Trecho Pirajá/Campinas

- **3.320 metros de eletrocalha com tampa GF 100x100**

7.12.2. Trecho Campinas/Águas Clara

- **6.370 metros de eletrocalha com tampa GF 100x100**

8. **Elaboração de Documentação específica (Manuais de Treinamento) e execução de Treinamento especializado, de Manutenção (preditiva, preventiva e corretiva) e Operação de todos os sistemas.**

9. **Elaboração de documentação de Pré-Comissionamento e de Comissionamento, Execução de Pré-Comissionamento e de Comissionamento (funcionais completo de cada equipamento fornecido e de integração, testando a integração entre os equipamentos e os sistemas correlacionados), que envolveram a execução de todos os testes funcionais dos equipamentos e dos sistemas de forma integral, de todos os sistemas.**

10. **Responsáveis Técnicos:**

Rômulo Oliveira Souto

Título profissional: Engenheiro Eletricista - Eletrotécnica

RNP: 2002698724 - Registro: 3000113647BA

Rodrigo Lobo da Costa

Título profissional: Engenheiro Eletricista - Eletrotécnica

RNP: 2003799753 - Registro: 3000113650BA

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia, vinculado à Certidão nº 231646/2024, emitida em 28/04/2024

Certidão nº 231646/2024
30/04/2024, 12:35
Chave de Impressão: d0AB3
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/04/2024 e contém 20 folhas

Marcio Naoto Yoshioka Mizukami

Título profissional: Engenheiro Eletricista Eletrônica

RNP: 2605945006 - Registro: 3000122988BA

11. Declaração:

Outrossim, declaramos que os serviços executados até a presente data foram de boa qualidade técnica, de acordo com as normas pertinentes, instruções e determinações da **COMPANHIA DO TRANSPORTES DA BAHIA** não havendo nada que a desabone até o presente momento.

Salvador, 12 de Janeiro de 2024.

Maria Tereza Lavigne Moniz Barreto

Coordenadora de Projeto – Diretoria de Obras da CTB

Eng. Civil – CREA – Ba1.407

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia, vinculado à Certidão nº 231646/2024, emitida em 28/04/2024

Certidão nº 231646/2024
30/04/2024, 12:35
Chave de Impressão: d0AB3
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/04/2024 e contém 20 folhas

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO | METRÔ
Rua Augusta, 1.626 - CEP 01304-902 - Cerqueira Cesar - Fax (11) 3283-5228 - Tel. (11) 3371-7411
CNPJ nº 62.070.362/0001-06 - Inscrição Estadual Nº 104.978.186.113 - São Paulo - SP - Brasil

AT DM-33

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atestamos, para os devidos fins, com a finalidade de comprovação de capacidade técnica, que o CONSÓRCIO MPE-EBE, constituído pelas empresas MPE – MONTAGENS E PROJETOS ESPECIAIS S/A e EBE – EMPRESA BRASILEIRA DE ENGENHARIA, ambas com sede no Rio de Janeiro- RJ, na Rua São Francisco Xavier, nº 603, inscritas nos C.N.P.J. sob o nº 31.876.709/0001-89 e o nº 33.247.271/0001-03, respectivamente, está realizando a contento, para a COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – METRÔ, inscrita no C.N.P.J. sob o nº 62.070.362/0001-06, conforme previsto no contrato n° 4014821201 para a EXECUÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO, FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES E CONTROLE PARA O TRECHO ALTO DO IPIRANGA – VILA PRUDENTE E PÁTIO TAMANDUATEÍ DA LINHA 2 – VERDE

DADOS CONTRATUAIS

Valor: R$ 41.824.972,00 (quarenta e um milhões, oitocentos e vinte e quatro mil, novecentos e setenta e dois reais)
Data Base: 01/06/2008
Vigência: 11/12/2008 a 26/04/2012
Execução: 17/12/2008 a 17/12/2011

Aditivos:

Aditivo 01: majora o valor do contrato em R$ 2.389.247,90 (dois milhões, trezentos e oitenta e nove mil, duzentos e quarenta e sete reais e noventa centavos) na base 01/06/2008; substitui a Planilha de Serviços e Preços; altera as Cláusulas Quinta - Preços, Sexta - Forma de Pagamento e Oitava - Reajuste.
Assinado em 23/02/2010

Aditivo 02: prorroga a vigência contratual em 12 (doze) meses passando-o de 26/04/2011 para 26/04/2012 e o prazo de execução contratual em 12 (doze) meses, passando-o de 17/12/2010 para 17/12/2011.
Assinado em 16/12/2010

Aditivo 03: inclui item ao objeto do contrato; altera as Cláusulas Quinta - Preços e Sexta - Forma de Pagamento; majora o valor do contrato em R$ 3.879.779,28 (três milhões, oitocentos e setenta e nove mil, setecentos e setenta e nove reais e vinte e oito centavos) na base 01/06/2008; substitui a Planilha de Serviços e Preços.
Assinado em 23/02/2011

EMPREENDIMENTO

EXECUÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO, FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES E CONTROLE PARA O TRECHO ALTO DO IPIRANGA – VILA PRUDENTE E PÁTIO TAMANDUATEÍ DA LINHA 2 – VERDE

ESTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 26201200235 1

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
CREA-SP

São Paulo, 09 / 03 / 2012

Maria Aparecida da S. Queiroz
Agente Administrativo
CREA-SP - UGI Guarulhos

Rua Augusta, 1.626 - CEP 01304-902 - Cerqueira Cesar - Fax (11) 3283-5228 - Tel. (11) 3371-7411
CNPJ nº 62.070.362/0001-06 - Inscrição Estadual Nº 104.978.186.113 - São Paulo - SP - Brasil

1. SERVIÇOS

1.1 Projeto executivo dos Sistemas de Multimídia, Monitoração Eletrônica, Comunicações Móveis (VHF), Comunicações Fixas (telefonia e cabeamento estruturado), Controle Local e de Controle e Arrecadação de Passageiros. Desenvolvimento de Memoriais técnicos, contendo dimensionamento de todos os equipamentos, definição das interfaces elétricas e eletrônicas em hardware e software. Elaboração de dossiê técnico funcional com descrição detalhada, atendendo as especificações técnicas. Elaboração de projeto executivo dos sistemas, compreendendo:

- Desenho de alocação dos equipamentos e suas montagens e instalações;
- Listas de cabos, de equipamentos e materiais utilizados;
- Diagramas de interligações, interfaces;
- Diagramas de interligações de alimentação elétrica e aterramentos;
- Detalhes dos conjuntos especiais de fixação;
- Conexões, emendas.

1.2 Desenvolvimento da aplicação e entrega de todos os softwares utilizados nos Sistemas de Multimídia, Monitoração Eletrônica, Comunicações Móveis (VHF), Comunicações Fixas (telefonia e cabeamento estruturado) e de Controle Local e de Controle e Arrecadação de Passageiros compreendendo:

- Elaboração e fornecimento da documentação completa dos softwares, contendo todos os seus manuais de utilização (Operação e Manutenção), procedimentos e licenças de utilização;
- Fornecimento das mídias contendo todos os softwares;
- Desenvolvimento, configuração, customização e instalação dos softwares.

1.3 Planos e Procedimento de Inspeção em Fábrica:

Elaboração dos Planos e Procedimentos de Inspeção em Fábrica de todos os equipamentos, materiais e acessórios utilizados nos Sistemas de Multimídia, Monitoração Eletrônica, Comunicações Móveis (VHF), Comunicações Fixas (telefonia e cabeamento estruturado), Controle Local e de Controle e Arrecadação de Passageiros.

1.4 Inspeção em Fábrica:

Os testes realizados constam de inspeções visuais e avaliações dos requisitos técnicos dos equipamentos em situação de regime de trabalho.

1.5 Fornecimentos, instalações, características técnicas e funcionais dos sistemas.

1.5.1 Sistema de Multimídia – SMM

O Sistema é uma plataforma multisserviços que possibilita:

a) veicular nas estações mensagens de áudio (voz e música ambiente), vídeo (texto), informações (horárias e imagens gráficas) e multimídia (áudio e vídeo sincronizados);

b) veicular mensagens de áudio vídeo e multimídia localmente na estação, dirigidas à (s) área (s) selecionada(s), a partir da IHM do Sistema de Controle Local, dos Terminais Portáteis de Dados do SCMVD e dos telefones fixos autorizados do Sistema de Comunicações Fixas;

c) fornecer por meio dos painéis multimídia, dos painéis interativos das estações e dos relógios digitais, informações horárias sincronizadas com o servidor do Sistema de Multimídia que por sua vez estão sincronizados com os servidores do Sistema de Controle Local através da rede local das estações;

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 26201200002351
Maria Aparecida da S. Queiroz
Agente Administrativo
CREA-SP - UGI Guarulhos
Data 09/03/2012
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
CREA-SP

d) fornecer por meio dos recursos de áudio, vídeo, multimídia, informações aos usuários e empregados que se encontram nas áreas livres e pagas das estações, a partir dos comandos recebidos do Sistema de Comunicação Local com base nos processos de estação inteligente;

e) os servidores de multimídia das estações podem ser carregados com mensagens pré-gravadas e, também, receber gravações e inserções de mensagens ao vivo.

Foram fornecidos e instalados os equipamentos das estações Sacomã, Tamanduateí e Vila Prudente, dos quais podemos destacar:

Sacomã:
Amplificadores de Potência (240 W RMS) – 07 unidades, perfazendo um total de 1.680 watts.
Sonofletores 30W RMS – 324 unidades

Tamanduateí:
Amplificadores de Potência (240 W RMS) – 07 unidades, perfazendo um total de 1.680 watts.
Sonofletores 30W RMS – 415 unidades

Vila Prudente:
Amplificadores de Potência (240 W RMS) – 07 unidades, perfazendo um total de 1.680 watts.
Sonofletores 30W RMS – 155 unidades

1.5.2 Sistema de Monitoração Eletrônica - SME

Sistema baseado em tecnologia IP, sendo:

a) a partir da rede, o vídeo é transportado através de uma rede estruturada, através de switches e roteadores, e gravado em hardware dedicado com armazenamento RAID 6 e com o Software de Gerenciamento e Controle de Vídeo;

b) POE (Power Over Ethernet) - alimentação sobre rede de cada câmera fixa;

c) câmeras móveis com Pan/Tilt/Zoom Integrados, entradas e saídas digitais, acionamento de dispositivos, maior flexibilidade e capacidade de integração, possui alimentação externa de 24Vcc;

d) câmera do tipo dome (cúpula semi-esférica), com grau de proteção IP66.

- Nas estações e pátio, as imagens das câmeras são transmitidas via cabeamento estruturado até o gerenciador de imagens e posteriormente para o gravador digital, onde todas as imagens da estação são digitalizadas para serem gerenciadas e gravadas simultaneamente em mídia eletrônica (Hard-Disk ou CD-ROM).

- A comunicação entre as estações e o Centro de Controle Operacional é feita através do Sistema de Transmissão Digital, utilizando-se o sinal digitalizado, via fibra ótica, que é responsável pelo trafego de imagens obtidas pelo sistema, possibilitando com isto a visualização de todas as imagens tanto as estações quanto no Centro de Controle Operacional.

- A visualização remota das imagens é feita, tanto nas próprias estações quanto no Centro de Controle Operacional, através dos monitores do Sistema de Controle Local e Sistema de Controle Centralizado.

- A visualização também é possível, em qualquer computador com acesso autorizado à rede de telecomunicações no Sistema de Transmissão Digital, desde que o browser esteja instalado. Uma mesma imagem poderá ser visualizada simultaneamente por mais de um terminal autorizado.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 26201200235
São Paulo, 09 / 03 / 2012
Maria Aparecida da S. Queiroz
Agente Administrativo
CREA-SP / UGI Guarulhos
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
CREA-SP

- Os comandos do SME - processados pelo gravador digital - serão acessados através de software dedicado e instalados nos seguintes dispositivos:

  ✓ Terminal do Sistema de Controle Local – Sistema de Controle Local;
  ✓ Terminal do Sistema de Controle Centralizado – Sistema de Controle Centralizado.

Foram fornecidos e instalados todos os equipamentos das estações Sacomã, Tamanduateí e Vila Prudente, os quais podemos destacar:

Sacomã:
Câmeras Fixas IP: **68 unidades**
Câmeras móveis IP: **03 unidades**
Gravadores digitais (12 Tera-bytes por gravador): **02 unidades**

Tamanduateí:
Câmeras Fixas IP: **55 unidades**
Câmeras móveis IP: **03 unidades**
Gravadores digitais (12 Tera-bytes por gravador): **01 unidade**

Vila Prudente:
Câmeras Fixas IP: **64 unidades**
Câmeras móveis IP: **03 unidades**
Gravadores digitais (12 Tera-bytes por gravador): **01 unidade**

1.5.3 Sistema de Comunicações Móveis - SCM

Sistema responsável por comunicação entre o operador do trem e as estações e comunicação entre os responsáveis pela segurança interna das estações.

- As consoletes de radiocomunicação instaladas no Centro de Controle de Operacional – Vergueiro acessam qualquer uma das estações (Sacomã, Tamanduateí e Vila Prudente) e Pátio Tamanduateí da Linha 2-Verde, para comunicação com os trens e o pessoal do apoio operacional-segurança e vice-versa.

- A Linha 2-Verde é controlada a partir de dois consoletes de rádio (instaladas na sala do Centro de Controle Operacional - Vergueiro), interligadas ao Equipamento de Controle Comum (instalada na Sala Técnica do Centro de Controle Operacional), que por sua vez, controla remotamente as estações rádio-base instaladas na estação Tamanduateí e Pátio Tamanduateí.

- A estação rádio-base da sub-rede de trens é composta de duas estações rádio em configuração 1+1 (em caso de falha de um radio, o outro entra em funcionamento automaticamente), interligadas a um único decodificador de tom remoto para comunicação ao Equipamento de Controle Comum.

- A interface de comutação 1+1 faz a comutação automática entre as estações rádio-base em caso de falha em uma delas. A comutação será feita no áudio, no comando de acionamento e na saída de RF (através de relés coaxiais).

- O decodificador de tom remoto faz a transposição do áudio de transmissão e recepção entre a Central de Controle Comum e as estações rádio-base, bem como a decodificação do tom de acionamento do Pátio Tamanduateí.

- A estação rádio-base da sub-rede de apoio operacional é composta de um transceptor móvel em configuração 1+0 (não há outro transceptor em caso de falha), também interligada através de um único decodificador de tom remoto para comunicação ao Equipamento de Controle Comum.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 26201200023 51
Maria Aparecida da S. Queiroz
Agente Administrativo
CREA-SP - UGI Guarulhos
São Paulo 09 / 03 / 2012

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
CREA-SP

- Sistema irradiante composto de cabo irradiante "cabo fendido" para comunicação com as respectivas sub-redes ao longo da linha, no trecho Alto do Ipiranga – Vila Prudente, capaz de viabilizar o tráfego de dados de 30 MHz até 2,65 GHZ, que atende a transmissão de voz e dados utilizados pela Companhia do Metrô na Linha 2-Verde. Foram instalados, testados e comissionados 10.000 de "cabo fendido" de 7/8 polegadas Radiaflex RLKU 78-50 JFN, com capa LSZH (Low smoke, zero halogen).

- Realizado os testes de comissionamento do Sistema de Comunicações Móveis, o respectivo encontra-se 100% operacional.

1.5.4 Sistema de Comunicações Fixas - SCF

Sistema totalmente baseado em tecnologia IP, sendo:

a) dispositivos periféricos que complementam e agregam à solução de voz para a rede pública e para os sistemas de telefonia tradicional;

b) *Call Manager* possibilita a criação de uma estrutura centralizada de processamento de chamadas telefônicas, facilitando a administração e reduzindo os custos ao dispensar a instalação desta funcionalidade nos sites remotos;

c) comunica-se pelo protocolo H323, entre *Call Managers* e os *Routers* e pelo protocolo SCCP entre Call Manager e os aparelhos IP's.

- Possui Gateway de Voz para interconectar a telefonia IP com a rede pública de telefonia, estes dispositivos são portados nas plataformas de roteamento. Possuem completa linha de interfaces analógicas e digitais para voz (FXO, FXS, E&M, E1R2 entre outras). Os gateways de voz permitem que as ligações telefônicas entrem e saiam da corporação e ainda que o sistema de Telefonia IP se integre com PABXs convencionais e Correio de Voz legados.

- Telefones IP, permitem utilizar os telefones IP como dispositivos de entrada e saída de dados, através de um micro navegador instalado neles. Estas aplicações ficam fisicamente separadas do processamento de chamadas e do processamento da voz, permitindo que elas possam estar em qualquer ponto dentro da rede.

- Conversores IP/POTS, para comunicação dos ramais analógicos.

- Instalação de Rede Estruturada Categoria seis, nas estações Sacomã (13.350 metros), Tamanduateí (19.325 metros) e Vila Prudente (9.345 metros), utilizando cabos UTP, com capa LSZH (Low Smoke Zero Halogen).

- Contempla o uso de switches de distribuição, redundantes, nas estações Sacomã, Tamanduateí, Vila Prudente e Pátio Tamanduateí interligando-se ao BACKBONE STD e switches para as bordas e acessos, os quais serão interligados através de fibras ópticas Gigabit Ethernet.

- Os switches podem operar em camada três (três) da arquitetura OSI (Open Systems Interconnection), o que permite grande flexibilidade, segmentação e priorização do trafego e balanceamento de carga. Estes switches também possuem a funcionalidade de "Power-over-Ethernet" para alimentação dos aparelhos IPs, Câmeras e Aparelhos de Access Point para acesso a estações de trabalho.

- Com a rede baseada nos switches de distribuição e borda para integração dos protocolos Qos, utilizados no sistema de telefonia IP, e V-LANS.

- Todos os equipamentos ativos-passivos instalados são categoria seis, compondo integralmente uma Rede de Categoria seis (Maior velocidade de trafego de dados em altas frequências).

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620120002351
São Paulo, 09/03/2012
Viviana Aparecida da S. Queiroz
Agente Administrativo
CREA-SP - UGI Guarulhos
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
CREA-SP

- A rede de cabeamento estruturado implantado pelo Sistema de Comunicações Fixas disponibiliza toda a infraestrutura para interconexão dos sistemas de telecomunicações e controle entre si e com os demais sistemas da Companhia do Metrô.

- Possibilita a interligação de redes de voz (telefonia) e redes locais de dados (LAN's) nas estações deste fornecimento por meio de fibras ópticas e de cabos de pares metálicos para tráfego de dados, telefonia/voz.

- A Gerência da Rede de Dados do Sistema de Comunicações Fixas será executada através do Lan Management Solution (LMS) que é um sistema integrado de ferramentas de gerenciamento que simplifica a configuração, administração, monitoramento, e troubleshooting.

- O sistema instalado totaliza 1.416 pontos de rede (voz e dados) nas três estações, assim distribuídos: 480 pontos na estação Sacomã, 504 pontos na estação Tamanduateí e 432 na estação Vila Prudente.

1.5.5 Sistema de Controle Local

Sistema responsável por concentrar, supervisionar e controlar todas as informações operacionais na Sala de Supervisão Operacional das estações em tempo real de todos os subsistemas envolvidos na supervisão das estações, sendo:

- A integração de todos os subsistemas com o Sistema de Controle Local é feita por meio da RLCT baseada numa Rede Ethernet TCP/IP, existindo subsistemas com redundância de comunicação.

- Por meio da IHM do Sistema de Controle Local, os operadores têm indicação e alarmes dos equipamentos pertencentes aos subsistemas integrados da estação, bem como a possibilidade de controle dos mesmos.

- Concentrador de Dados – CD é o equipamento responsável pela aquisição dos pontos pertencentes aos subsistemas, de forma que essas informações possam ser supervisionadas através do Sistema de Controle Local.

- Os Servidores são os responsáveis principais pelo núcleo das atividades do Sistema de Controle Local e da aquisição de dados dos subsistemas, trabalhando em disciplina "Hot-Standby".

- Servidores residem os Bancos de Dados Relacionais, que realizarão o armazenamento dos dados históricos do sistema, alarmes, programações de interoperabilidade e listas de objetivos, além de qualquer outra informação histórica do sistema.

- Desenvolvimento do software do Sistema de Controle Local em Elipse E3 que é um software de plataforma do tipo SCADA (Supervisory, Control and Data Acquisition) de alta flexibilidade e performance, bem como o desenvolvimento de telas de gráficas, representando os sistemas a serem supervisionados e controlados nas estações.

- O Sistema de Controle Local foi fornecido e implantado parcialmente nas seguintes estações: Sacomã, Tamanduateí e Vila Prudente.

1.5.6 Sistema de Controle e Arrecadação de Passageiros

O Sistema de Controle de Arrecadação e de Passageiros (SCAP) é responsável pelo controle de acesso de usuários portadores de bilhetes e cartões, considerados válidos, entre a área livre e a área paga das estações e pela contagem eletrônica de passagens de usuários na área de transferência da estação Tamanduateí.

- Está integrado aos sistemas de controle local da estação e ao sistema centralizado no Centro de Controle Operacional.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 26201200235 1
Maria Aparecida da S. Gouveia
Agente Administrativo
CREA-SP - UGI Guarulhos
São Paulo, 09 / 03 / 2012
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
CREA-SP

- O SCAP opera com uma arquitetura de sistemas abertos, em modelo computacional cliente-servidor e atende os requisitos de capacidade, conectividade e modularidade especificadas, de modo a assegurar a evolução futura do sistema.

- Para fins de descrição da sua funcionalidade, podemos considerar o SCAP como uma estrutura composta por equipamentos e software. Os equipamentos localizam-se no Centro de Controle Operacional (Servidor do CCO) e nas estações (Servidor da Estação, Bloqueios, Painel de Pictogramas e Dispositivo de Contagem Eletrônica). A funcionalidade desses equipamentos é definida por softwares neles executados.

- Fornecimento de 128 bloqueios eletrônicos de porta de vidro e 18 bloqueios de acessibilidade eletrônicos com portas de vidro.

- O Sistema de Controle de Arrecadação e de Passageiros (SCAP) foi instalado e comissionado nas seguintes estações da Linha 2-Verde:

Estação	Quantidade de Bloqueios
Vila Prudente	13
Tamanduateí	12
Sacomã	18
Imigrantes	07
Chácara Klabin	04
Brigadeiro	13
Trianon	13
Clínicas	09
Sumaré	06

- Nas Linhas 2-Verde e 3-Vermelha foram instalados e comissionados os bloqueios de acessibilidade eletrônicos com portas de vidro das seguintes estações:

Estação	Quantidade de Bloqueios
Brigadeiro	01
Trianon	01
Artur Alvim	01
Guilhermina Esperança	01
Vila Matilde	01
Penha	01
Carrão	01
Tatuapé	01
Belém	01
Bresser	01
Anhangabaú	01
República	01

1.5.7 Treinamentos

Elaboração e Aplicação

- Aplicação de treinamento de operação e manutenção para os sistemas de Controle e Arrecadação de Passageiros e de Comunicações Móveis;

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 26201200235I
Maria Aparecida da S. Queiroz
Agente Administrativo
CREA-SP - UGI Guarulhos
São Paulo, 09 / 03 / 2012
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
CREA-SP

- Fornecimento de manuais e apostilas completas;
- Utilização de material completo para execução dos treinamentos (Projetores, etc...);
- Treinamentos práticos e teóricos com os equipamentos fornecidos para o sistema de Telecomunicações.

2. Fornecimento de Equipamentos (descrições técnicas principais):

2.1 Sistema de Multimídia

Painéis Multimidia 42"

Painel Interativo APEK – Mod Naja 22"

Painel de LED AP-PDT04

Matrix de Video Krammer VP8X8

Conversores de Video Krammer modelos: TP-11HD, TP-220HD, VP-400N, PT-110

Digital Video Signage – Sony NS7

Painel de Comando Microfone APEL AP-PNL06R

Matrix de Audio APEL AP-MDSP01

Pré Amplificador APEL AP-PRE05

Sensor de Ruido APEL AP-SR03

Unidade de Supervisão APEL AP-SUP01

Amplificador APEL AP-M240

Sonofletores APEL AP-CAI02

Corneta Acústica APEL AP-COR01

Relógio Digital APEL AP- RDS07

Conversor Ethernet APEL AP-CES03

Servidores HP DL 160G6

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 26201200235 1

São Paulo, 09 / 03 / 2012

Maria Aparecida da S. Queiroz
Agente Administrativo
CREA-SP - UGI Guarulhos

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
CREA-SP

2.2 Sistema de Monitoração Eletrônica

Câmeras IP Pelco modelo IP110-DNV9 (dome fume) e IP111-DNV9 (dome transparente)

Câmeras móveis IP Pelco, tipo Spectra IV IP, modelos SD4NCBW-PG-1 (pendente transparente), SD4NCBW PG-0 (pendente fumê), SD4NCBW-PG-E1 (forro transparente) e SD4NCBW-PG-E0 (forro fume)

Fontes de alimentação Pelco modelo WSC1-4 e WSC4-20 para as câmeras móveis

Modelo EVNSM5200-12-US - Gravador Digital de Rede

Modelo SM5000 – Servidor

Modelo GW500 – Servidor Web (gateway)

Modelo WS5000-MAP – Software Gráfico

Modelo WS5000-SITE – Licença de Software

2.3 Sistema de Comunicações Móveis

Estação rádio base - Tait TB7100

Interface de comutação 1 +1 SGM

Decodificador de tom remoto - IDA 20-27

Interface Híbrida SGM

Interface de áudio tx, rx e comando (E&M) para IP - NXU-2A JPS

Placa dupla de canal - Zetron 950-9820

Conversor de Alimentação 125 Vdc / 12 Vdc – Tectrol

Console de Despacho Remoto - Zetron M280

2.4 Sistema de Comunicações Fixas

Telefones IP - Cisco 7912 e Cisco 7902

Conversores Cisco IP/POTS VG224

Switches Cisco Catalyst 3750-12S

Switches Cisco Catalyst 3750-24G

Switches Cisco Catalyst 2960 24PC-L

Switches Cisco Catalyst 2960 24TT-L

Gerenciamento de Redes Cisco Works LMS

Gravador de VOZ

Call Manager

Gravador de Voz Unity

2.5 Sistema de Controle Local

Servidores HP DL 160G6

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 26.201200231

São Paulo, 09/03/2012

Agente Administrativo
CREA-SP - UGI Suprimentos

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
CREA-SP

Workstation HP XW4600

Monitores LG W1942S

Software SQL Server 2008

2.6 Sistema de Controle e Arrecadação de Passageiros

Servidores HP DL 160G6

Painéis de Pictogramas

Bloqueios Eletrônicos de porta de vidro

Bloqueios de Acessibilidade de porta de Vidro

Cofre de Extremidade

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

Adagir de Sales Abreu Filho – Engenheiro Eletricista – CREA nº 1986101951

Marcelo Freitas da Silva – Engenheiro Eletricista - CREA nº RJ/156414/D

Luiz Felippe Pereira Barbosa de Castro – Engenheiro Mecânico CREA nº 1981121388

São Paulo, 15 de dezembro de 2011

DAVID TURBUK
Gerente de Concepção e Projetos de Sistemas
Engenheiro Eletricista – CREA nº 0600471344

LAÉRCIO MAURO SANTORO BIAZOTTI
Diretor de Planejamento e Expansão dos
Transportes Metropolitanos

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 26 2012000231

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
CREA-SP

São Paulo, 09 / 03 / 2012
Maria Aparecida da S. Queiroz
Agente Administrativo
CREA-SP - UGI

FE-0033

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução No. 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
2620120002351
Atividade em andamento

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional ADAGIR DE SALLES ABREU FILHO referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ADAGIR DE SALLES ABREU FILHO
Registro: 5062651309-SP . RNP: 2001924879
Título Profissional: ENGENHEIRO ELETRICISTA-ELETROTECNICA

Número ART: 92221220120177125 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO . Registrada em: 28/02/2012
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220090079609
Participação Técnica: EQUIPE
Empresa Contratada: MPE-MONTAGENS E PROJETOS ESPECIAIS S/A

Contratante: CIA DO METROPOLITANO DE SAO PAULO/METRO . CNPJ: 62.070.362/0001-06
RUA AUGUSTA . No.: 1626
Complemento: . Bairro: CERQUEIRA CESAR
Cidade: SAO PAULO . UF: SP CEP: 01304902 . PAIS: BRASIL
Contrato: 4014821201 . Celebrado em : 11/12/2008
Vinculado à ART: 92221220120178499, 92221220120177593, 92221220120178849
Valor do Contrato: R$ 29.277.480,04 . Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO .

Endereço da Obra/serviço:RUA Augusta e Estacoes da Linha2 Verde/SP . No.: 1626
Complemento: . Bairro: CERQUEIRA CESAR
Cidade: SAO PAULO . UF: SP CEP: 01059970 . PAIS: BRASIL
Data de início: 17/12/2008 Situação: Atividade em andamento . Coordenadas Geográficas:
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: . CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) ELETRONICA OU ELETRICA MOD. ELETRONICA OU COMUNICACAO. SERV.AFINS E CORREL.EM COMUN.OU TELECOM.. 894,00 Unidades. Projeto, Execucao de Instalacao .Obs: Execucao do projeto executivo e implantacao dos sistemas de telecomunicacoes e controle para o Trecho Alto do Ipiranga - Vila Prudente e Patio Tamanduatei da Linha 2 - Verde, sendo Sistema de Multimidia, Sistema de Monitoracao Eletronica, Sistema de Comunicacoes Moveis/Fixa, Sistema de Controle Local e Instalacao de Rede Estruturada.

Informações Complementares

Esta certidão refere-se aos serviços realizados parcialmente conforme período ou quantitativos constantes do atestado anexo.

"O Consórcio MPE-MONTAGENS E PROJETOS ESPECIAIS S/A/EMPRESA BRASILEIRA DE ENGENHARIA S/A, não estava cadastrado no Crea-SP no início da realização da obra ou serviço."

"O valor de 29.277.480,04, contido na presente Certidão, refere-se ao percentual de participação da empresa MPE -Montagens e Projetos Especiais S/A, uma das integrantes do consórcio, no valor do contrato".

Aditivos - Percentual de participação da empresa
R$ 1.672.473,53 (23/02/2010)
R$ 2.715.845,50 (23/02/2011)
Valor Total Executado: R$ 41.824.972,00 (01/06/2008)

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o(s) documento(s) contendo 10 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620120002351
09/03/2012 09:19:01
kzzCs5CFnz6GaJ5

Alcides Candido Vieira
Arqº e Urbanista Crea-SP: 5062768375
Chefe da UGI Guarulhos - CREA-SP

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
CREA-SP

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nela contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SP (www.creasp.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

ATESTADO DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA

Atestamos para os devidos fins que, MPE – Montagens e Projetos Especiais S/A, em Consórcio do qual participa majoritariamente com 54%do Contrato para a realização os Serviços de Implantação dos Sistemas de Sinalização, Sistema de ATC – Campo e Bordo, Sistema Integrado de Controle de Tráfego e Energia e Sistemas de Telecomunicações, da Linha 1 do Metrô de Salvador, composta dos seguintes Tramos:

Tramo 1 – De Lapa a Acesso Norte, com 6,3 km de via dupla, 5 estações, CCO e PAM

Tramo 2 – De Acesso Norte a Pirajá, com 5,7 km de via dupla, 3 estações, Pátio de Pirajá, Centro Administrativo e Oficinas de Manutenção.

1. Dados do Contratante:

   1.1. Nome: Companhia de Transportes de Salvador – CTS
   1.2. CNPJ: 03.231.999/0001-78
   1.3. Endereço: Rua Agnelo Brito, 201 –Federação –Salvador-BA

2. Contrato de Referência: 10/04-CTS de 22/12/2004 e Termos Aditivos: 01 a 04

   Data de Início: 27. Jul.2006 (Emissão da 1ª Ordem de Serviço pela CTS)
   Data de Término: Set.2012 – Término previsto do Tramo I.

   2.1. Valores Contratuais:

O contrato referido tem o valor de R$55.438.836,00 (cinquenta e cinco milhões e quatrocentos e trinta e oito mil e oitocentos e trinta e seis reais), referido a Set.2004. (Equivalente em US$ 19.393.701,81)

3. Dados do Contratado:

   3.1. Nome: CONSÓRCIO BONFIM
   3.2. Consorciadas e percentual de participação:

- MPE – MONTAGENS E PROJETOS ESPECIAIS S/A - (54,31%)
  CNPJ: 31.876.709/0001-89
  Endereço: Av. São Francisco Xavier 603, Rio de Janeiro
  Valor: R$ 30.107.976,74 (US$: 10.532.420,32)

- BOMBARDIER TRANSPORTATION (SIGNAL) SPAIN, S.A. – (29,45%)
  CNPJ: A-78253960
  Endereço:Alcobendas – Madrid - Espanha, na Calle San José n°12-14
  Valor: R$ 16.324.981,20 (US$: 5.710.830,9)

- BOMBARDIER TRANSPORTATION BRASIL LTDA – (16,24%)
  CNPJ: 00.811.185/0001-14
  Endereço: Av. Mário Coelho Aguiar, 215 – Bloco C 1° andar – SP
  Valor: R$ 9.005.878,80 (US$: 3.150.450,8)

Av. ACM, Canteiro de Obras do Metrô – Rótula do Abacaxi, Salvador Bahia Brasil, CEP 40.330-600, Tel: 71-3327 1155
Fax: 71-3326.7450 e-mail: metro@pms.ba.gov.br

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

4. Responsável Técnico pela MPE:

- **Adagir de Salles Abreu Filho**
  CREA/RJ: 0861019513/D

5. Escopo Contratual:

- **Elaboração de projetos, básicos e executivos, incluindo a integração entre os diversos Sistemas e Material Rodante;**
- **As Built de Projeto**
- **Fornecimento de equipamentos e materiais;**
- **Montagem e instalação;**
- **Comissionamento dos Sistemas.**

5.1. Abrangência:

- Sistemas de Sinalização e ATC

- **Elaboração de Projetos Executivoe As Built de Sinalização de Campo e ATC de Campo e Bordo – Referentes as características técnicas, mecânicas, funcionais e operacionais dos equipamentos e componentes eletrônicos microprocessados e equipamentos mecânicos que compõe os sistemas;**
- **Elaboração de Projetos Executivo e As Builtde Sinalização de Campo e ATC de Campo e Bordo – Referentes a Instalação de equipamentos, cabos, alimentação de energia e aterramento;**
- **Elaboração de Projetos Executivoe As Built de Sinalização de Campo e ATC de Campo e Bordo – Referentes a Infraestrutura de dutos, bandejamento e esteiramento, para instalação dos equipamentos e cabos nas salas técnicas demais partes da estação, vias, elevados e túneis;**
- **Fornecimento de cabos e juntas isolantes;**
- **Instalação de Máquinas de Chave (mecanismos de ponta de agulha) nos AMV's;**
- **Instalação de ATC de Campo**
- **Instalação de Intertravamentos e PCL's**
- **Instalação de sinais externos - cruzamentos e manobras;**
- **Instalação de juntas isolantes e circuitos de vias;**
- **Instalação de bobinas de impedância;**
- **Instalação de equipamentos em salas técnicas;**
- **Instalação de aterramentos e sistemas de proteção;**
- **Instalação de alimentação de energia;**
- **Instalação de cabos de sinalização – linha corrida e travessias;**
- **Supervisão, testes e colocação em funcionamento.**

-Sistema Integrado de Controle de Tráfego e Energia - SICTE

- **Projeto do Sistema Integrado de Controle de Tráfego e Energia (SICTE/CCO), com integração técnica e operacional entre os sistemas de Sinalização, ATC, Telecomunicações, Sistemas Auxiliares e Energia de Tração;**
- **Desenvolvimento, fornecimento e implantação de software de sistema de controle e automação;**

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

- Fornecimento dos equipamentos do Centro de Controle Operacional,
- Instalação e Montagem dos sistemas e equipamentos do Centro de Controle Operacional;
- Supervisão, testes, comissionamento e colocação em operação do Centro de Controle Operacional.

-Sistemas de Telecomunicações:

- Projetos básico dos Sistemas de Transmissão Ótica, Telefonia, Sonorização, Cronometria, Radiocomunicação, CFTV, Gravação, Alimentação de Energia, Consoles de Operação;
- Elaboração de Projetos Executivoe As Built de Telecomunicações – Referentes as características técnicas, mecânicas, funcionais e operacionais dos equipamentos e componentes eletrônicos microprocessados e equipamentos mecânicos que compõe os sistemas;
- Elaboração de Projetos Executivoe As Built de Telecomunicações – Referentes a Instalação de equipamentos, cabos, alimentação de energia e aterramento;
- Elaboração de Projetos Executivoe As Built de Telecomunicações – Referentes a Infraestrutura de dutos, bandejamento e esteiramento, para instalação dos equipamentos e cabos nas salas técnicas demais partes da estação, vias, elevados e túneis;
- Fornecimentos da totalidade dos equipamentos e materiais dos Sistemas acima citados;
- Instalação e montagem dos equipamentos dos Sistemas acima citados;
- Supervisão, testes, comissionamento e colocação em operação dos Sistemas, acima citados.

-Serviços de Integração e Interfaces:

- Integração técnica e operacional entre os sistemas de Sinalização, ATC, Telecomunicações, Energia de Tração e o Material Rodante do Metrô de Salvador, mediante avaliação das diferentes tecnologias envolvidas, objetivando a perfeita adequação de operação e funcionamento global dos Sistemas, a partir do CCO;
- Tratamento das questões de interfaces, físicas e técnicas, no detalhamento dos projetos, envolvendo as necessidades específicas de instalação, entre Obras Civis, Sistemas Fixos (Sinalização e ATC de Campo, Telecomunicações e Energia de Tração), ATC de Bordo e Sistema de Radiocomunicação de Bordo e Material Rodante, com adequação das soluções técnicas e funcionais para cada situação.

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

5.2. PrincipaisCaracterísticas Funcionais dos Sistemas:

I- Sistema de Sinalização

- Os equipamentos responsáveis pelo intertravamento são do tipo microprocessado, modulares e evolutivos, permitindo implementações gradativas, com aproveitamento dos módulos existentes para etapas futuras
- Os circuitos do intertravamento responsáveis pela segurança do tráfego, operam segundo os princípios de falha segura, baseados em tecnologia de estado sólido, sendo projetados com circuitos eletrônicos digitais microprocessados, tendo suas funções implementadas por software específico, escrito em linguagem de alto nível.
- Os equipamentos responsáveis pela comunicação entre os sistemas de intertravamento,sãomicroprocessados e utiliza protocolos de comunicação com alta segurança de forma a evitar erros,
- Os equipamentos possuem autodiagnóstico, fornecendo indicações que facilitem sua manutenção.
- Detecção ininterrupta e vital dos TUEs nos trechos sinalizados;
- Alinhamento e autorização de rotas a partir do CCO e dos Postos de Controle Local;
- Impedir a autorização de rotas conflitantes;
- A operação normal se dará com a supervisão do ATP juntamente com a sinalização externa;
- A sinalização externa, suportada pelos sinais fundamentais, são os responsáveis em dar autorização ou não para a movimentação do trem;
- Sinais ferroviários de um aspecto (unifocal) para os sinais de trecho e de dois aspectos para sinais de liberação de rotas e mudança de via;
- Sinais do Pátio de Pirajá tem a função de manobra com segurança e os seus aspectos estão definidos de acordo com o código Brasileiro de Sinalização Ferroviária da ABNT.

Os Circuitos de via foram projetados para ter a função específica de:

- Detectar de modo ininterrupto e vital a presença de um trem dentro de um circuito de via e indicá-lo ao intertravamento por meio de um relé de segurança;
- Proporcionar uma forma de transmitir informações para a lógica de Bordo por meio de codificação de frequência da portadora fazendo parte de um sistema de ATP de Campo e Bordo;
- Assegurar a indicação de falsa ocupação no caso de trilhos partidos;
- Ter imunidade a interferências advindas de circuitos adjacentes;
- Operar sem utilização de juntas isolantes nem bondes de impedância para retorno da tração. Somente nas regiões de desvios são utilizadas juntas isolantes, mantendo-se o retorno da corrente de tração através dos trilhos;
- Detectar um curto entre os trilhos de uma mesma linha quando a impedância for menor ou igual a 0,4 ohm de resistência elétrica;
- Ter uma zona de pré-detecção não superior a 1 (um) metro;
- Ser totalmente imune a interferências elétricas de retorno provenientes dos Sistemas de Energia, dos TUEs e a correntes industriais em 60 Hz;

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - BA
A 028.055

Os Bondes de Impedância foram projetados para ter a função específica de:

- Possuir capacidade de dreno de corrente até 4.000A e os Bondes de Impedância utilizados no Metrô de salvador são do tipo B3 4000;
- Estas Bobinas são utilizadas em pontos específicos da via onde serão necessárias aplicações de isolamento de circuitos ou pontos de conexão de retorno da corrente de tração para as subestações de tração elétrica;
- São compostas por um núcleo de ferrite e dotadas com 8 módulos de sintonia diferentes, para desta forma trabalhar junto a quaisquer das freqüências de operação dos circuitos de via TI 21 M, ou seja um filtro em ressonância com as oito freqüências de funcionamento dos circuitos de via.

II- Sistema de ATC

Os equipamentos de Bordo do Metrô de Salvador apresentam as funcionalidades necessárias à operação com a Sinalização de via do trecho Lapa - Pirajá.

Os equipamentos de controle a bordo do trem executam as seguintes funções básicas:

- Garantir a movimentação segura dos trens através do equipamento que executa as funções de ATC;
- Oferecer a confiabilidade e a flexibilidade operacional compatível com as características da via principal e vias do Pátio;
- O ATC desempenha funções de ATP;
- Instalação dos equipamentos nos primeiros 6 (seis) trens em conformidade com o especificado nesta proposta, sob a supervisão do fabricante do trem, nas dependências da CTS em Salvador;
- O Sistema de Bordo executa as funções de ATC, garantindo a condução segura dos trens, assim como contribuindo para otimização das operações e de corte de tração, aplicações de freio de serviço e freio de emergência.

O fornecimento e instalação do Sistema de Sinalização de Bordo são para 6 (seis) TUEs já contratados pela CTS e para mais 6 (seis) TUEs a serem adquiridos futuramente pela CTS.

As principais características desempenhadas pelo ATC de Bordo são:

- Recepção e decodificação das informações enviadas pelo ATC de Campo;
- Processamento dos sinais dos tacômetros;
- Leitura dos sinais dos acelerômetros;
- Proteções dos limites de velocidade impostos pelo ATC de Campo;
- Verificação da taxa efetiva de frenagem da composição;
- Controle do sistema de tração e freio (corte da tração e aplicação de freio);
- Controle da interface com o operador (leitura da posição das chaves, botões, indicações visuais ou sonoros);

Av. ACM, Canteiro de Obras do Metrô – Rótula do Abacaxi, Salvador Bahia Brasil, CEP 40.330-600, Tel: 71-3327.1155
Fax: 71-3326.7450 e-mail: metro@pms.ba.gov.br

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

- Indicação dos limites de velocidade impostos pela via e da velocidade real da composição;
- Registro de eventos para posterior análise;
- Mapeamento dos sinais dos ATCs de Campo.

O equipamento ATC de Bordo recebe dos equipamentos instalados à margem da via a velocidade máxima teórica e a velocidade objetiva com sua correspondente distância, para cada trecho. Com estas informações, o ATC de Bordo supervisiona continuamente a velocidade real do trem, atuando automaticamente nos sistemas de tração e frenagem do trem, sempre que for violado o limite admissível. Essas funções serão executadas de maneira "Fail-Safe" (segurança contra falhas críticas).

O ATC de Bordo é um equipamento modular, com arquitetura baseada em microprocessador, atendendo a critérios de projeto e construção que permitem assumir funções com responsabilidade de segurança. Todos os circuitos associados que realizem funções em segurança serão concebidos, projetados, montados e instalados segundo o princípio de falha segura. Além dos cuidados com os circuitos, serão utilizadas técnicas de programação que considerem os aspectos de segurança envolvidos neste tipo de aplicação, garantindo que qualquer discordância de processamento, ou falhas, sempre levem o sistema para uma condição mais restritiva.

O ATC de Bordo faz a monitoração da velocidade máxima permitida na via. Caso a velocidade do trem esteja maior que a velocidade máxima permitida, o ATC aplicará freio de serviço, caso o condutor não o faça. Para condução ao novo patamar de velocidade, o sistema adotará uma curva de desaceleração. Comparando essa curva com aquela obtida das informações dos acelerômetros e tacômetros, o sistema ATC poderá tomar as seguintes decisões:

- Não atuar, caso o condutor aplique o freio de serviço e a taxa de desaceleração obtida esteja suficiente para a redução necessária;
- Aplicar o freio de serviço caso o condutor não o faça;
- Aplicar o freio de emergência caso a taxa de desaceleração seja insuficiente.

Os equipamentos constituintes do fornecimento do Sistema ATC de Bordo são:

- Equipamento ATC de Bordo;
- Console de operação;
- Antenas;
- Tacômetros;
- Acelerômetros.

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - BA
A 028.056

III- Sistema de SICTE – Sistema Integrado de Controle de Tráfego e Energia

- O SICTE faz a gestão dos Sistemas de Sinalização e de Alimentação de Energia Auxiliar e de Tração, no trecho Lapa – Pirajá, sendo configurado segundo uma arquitetura que garante a disponibilidade necessária a esse tipo de sistema, principalmente devido à alta confiabilidade e aos critérios de redundância utilizados em seus equipamentos.

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

- O SICTE é responsável por proporcionar aos operadores uma visão do estado dos equipamentos controlados de Tráfego e de Energia ao longo da linha, além de prover toda a funcionalidade necessária para que se possam operar os subsistemas de Sinalização e Energia, utilizando-se de interfaces gráficas amigáveis. Através de diagramas unifilares que são atualizados e apresentados ao operador em tempo real.

A comunicação do SICTE com os Sistemas de Sinalização e Energia é realizada através dos seguintes servidores:

- 2 (dois) Servidores de Dados, dualizados em configurações redundante (1+1);
- 2 (dois) Servidores / Terminais de Gerenciamento de Tráfego, dualizados em configuração redundante (1+1);
- 2 (dois) Servidores / Terminais de Gerenciamento de Energia, dualizados em configuração redundante (1+1);

Os Servidores de Dados e os Servidores/Terminais de Gerenciamento dos Sistemas de Tráfego e de Energia do SICTE estão interconectados de um lado à rede local do CCO e de outro às Unidades Remotas – URs de energia localizadas nas subestações retificadoras e auxiliares e as URs de Tráfego, localizadas nas salas de intertravamento de Sinalização das estações, de forma a permitir o envio de comandos para o campo e o recebimento das indicações acerca dos equipamentos controlados.

A integração dos Servidores de Dados e dos Servidores / Terminais de Gerenciamento do SICTE localizados no CCO, com as unidades remotas – URs de tráfego e energia, sendo efetuada através de Sistema de Transmissão Ótica. Estes equipamentos do SICTE são interligados às portas 10/100 BaseT das switches de alta confiabilidade e capacidade de endereçamento do sistema de Transmissão ótica. Os switches do Sistema de Transmissão Ótico são interligados então a um Backbone ótico com topologia em anel, do tipo Giga Ethrernet com 1 Gibabit de capacidade.

Os Servidores de Dados e dos Servidores / Terminais de Gerenciamento do SICTE foram montados em rack de 19"instalados na sala técnica do CCO.

As consoles de operação do SICTE foram projetadas e fabricadas segundo os critérios e requisitos de robustez e de ergonomia do edital e em conformidade com a norma NR-17 do Ministério do Trabalho.

Em caso de falha do Processador Central ou na comunicação do Processador Central com o campo, ou ainda em caso de realização de testes e manutenção, a operação da movimentação de trens poderá ser realizada ao longo da linha a partir dos postos de Controle Local – PCL das Estações.

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

IV- Sistema de STO - Sistema de Transmissão Ótico

- Rede Gigabit Ethernet, com Anel Duplo em Fibra Ótica;
- Disponibilidade da Rede: 99,9998%;
- Switches de fabricação NORTEL, Redundantes de (24+24) Portas cada, por Estação, com MTBF de 419.000 hs;
- Switch Core, de fabricação NORTEL, Redundantes, com MTBF de 1.341.171 hs;
- Cabo ótico de 24 Fibras Monomodo (2 Lados da Via), fabricação Systimax;
- RSTP (Rapid Spanning Tree Control);
- QoS, que permitem classificação e priorização de tráfego (baseado nas camadas três e quatro);
- Possui o dispositivo de TrafficShapping
- Suporta até 2.000 VLANs

V- Sistema de Telefonia

- Possui um Módulo Signalling Server, que permite que a Central Telefônica seja conectada, através de uma porta Ethernet 10/100 Mbits dos switches do STO, aos telefones IP's das subestações e aos telefones das estações, através dos equipamentos de interface / gateway de voz das estações;
- Permite a integração de voz, texto e dados, de acordo com os requisitos de Rede Digital de Serviços Integrados –RDSI;
- Possui Software de teste e auto-diagnóstico, que executa a detecção automática das falhas, defeitos e anomalias, identificando os componentes avariados e emissão de alarme para ciência aos responsáveis pela manutenção e/ou operação;
- Software de tarifação que trata os dados e as informações necessárias à gestão dos custos das chamadas;
- 2 Troncos Digitais de 2Mbits;
- As estações possuem Gateway de Voz, com capacidade para 24 ramais e 2 linhas da PSTN, bem como interfones para os elevadores;

VI- Sistema de Sonorização

- Enviar avisos do operador, a partir do microfone instalado no console do PCS do CCO, para cada uma das estações e para qualquer conjunto de estações simultaneamente;
- Realizar todas as funções do sistema de mensagens pré-gravadas a partir do console do CCO;
- Difundir música ambiente para as estações;
- Enviar um sinal de gongo eletrônico a partir do comando do operador de um aviso, programado, ou não, antecedendo a mensagem pré-gravada;
- Realizar a indicação visual dos sinais de status dos equipamentos – alarmes, falha de estado do sistema;

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

- Realizar a comunicação com a Interface Homem / Máquina (IHM) através de rede de comunicação TCP/IP, permitindo a recepção de comandos e transferindo os sinais para composição de telas de operação;

VII- Sistema de Cronometria

- O Relógio Mestre funciona como uma Central Horária, sincronizando através de GPS – Global Positioning System;
- Os Relógios Secundários possuem internamente unidades de base de tempo própria, permanecendo em funcionamento nos casos de falha na transmissão do sinal ou no sincronismo do Relógio Mestre;
- Os Relógios Escravos Digitais nas Plataformas integradas a Painéis Eletrônicos de Mensagem Variável (PMV), com as funções de mostrar a HORA e também de veicular mensagens informativas e educativas;
- Os PMV´s são comandados através de um canal de comunicação serial RS-485 e protocolo TCP/IP, gerenciados a partir do CCO e através da Estação de Trabalho do Sistema de Sonorização, que possuem interface com o sistema de Cronometria;
- Os Relógios Escravos das Estações sãosincronizados através do protocolo de comunicação proprietário com interface de comunicação serial RS-485 por par trançado ou pela rede em protocolo TCP/IP. Para sincronismo de outros equipamentos, são disponibilizadas portas de comunicação serial RS-485 e porta padrão Ethernet 10/100 Mbits;
- A adoção desta arquitetura hierárquica no Sistema de Cronometria permite o ajuste da informação horária de duas formas;

VIII- Sistema de Radiocomunicação

- O Sistema de Radiocomunicação tem por objetivo fazer as comunicações entre os trens, as equipes de manutenção, os agentes de segurança operacional, e o Centro de Controle Operacional (CCO) e entre os trens e a console de controle do Pátio;
- Tendo em vista a necessidade de assegurar a cada unidade comunicações independentes, assim como necessidades específicas, foram implantadas quatro redes de rádio;
- O Sistema permite a comunicação inteligível em 99% da área linear do Metrô numa faixa correspondente a 2 Km de cada lado da via e em torno do Pátio de Manobras com disponibilidade de 99,98%
- A relação sinal / ruído, para as comunicações CCO / estações e trens, nas condições normais de operação, não poderá ser inferior a 25 dB;
- O Sistema Irradiante é constituído de Torre e Antena. E para atender a cobertura de comunicação no trecho do túnelutilizamos1,5 Km de Cabo Fendido.

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

IX- Sistema de CFTV

- A finalidade de CFTV é permitir a monitoração das principais áreas das estações a partir da Sala de Supervisão da Estação – SCO e do Centro de Controle de Operação – CCO;
- O Sistema de CFTV constitui-se de câmeras estrategicamente dispostas nas estações, ligadas a um gravador digital que poderá ser localizado na Sala Técnica ou na Sala do SCO da Estação. Os sinais provenientes das câmeras serão enviados pelo gravador digital ao CCO, através do Sistema de Transmissão Ótico;
- No CCO, os sinais recebidos das estações são monitoradas através de estações de trabalho ligadas em rede através do switch principal do sistema de Transmissão Óptico do Metrô de salvador;
- O Sistema de CFTV é composto de 04 (quatro) estações de trabalho instaladas no CCO;
- Nas estações: O Sistema possui Gravadores Digitais com periféricos (Monitor, teclado, joystick e mouse), para comando e controle das câmeras de TV, instalada no console do Supervisor da Estação – SCO;

X- Sistema de Gravador de Voz

- Redundância de hardware através de disco rígido dual;
- Mecanismos que permitem a reprodução a qualquer momento sem interferência com os canais que estiverem sendo gravados;
- Gravação em 20 (vinte) canais simultaneamente;
- Canal de auto – supervisão;
- Canal "stand by", para comutação automática, em caso de defeito em qualquer outro canal;
- Controle de ganho automático;
- Programa para gravação automática;
- Sinalização visual e sonora em caso de falha;
- Permite aumento da capacidade de canais através da instalação de módulos;
- Permite procedimentos de sincronização externa;
- Possui circuito de proteção de entrada;
- Possui Sinalização visual e sonora em caso de falha;

XI- Sistema de Alimentação de Energia de Emergência

- O Sistema de Alimentação de Emergência (No-Break) tem a função de fornecer energia elétrica centralizada aos diversos equipamentos de Sinalização e de Telecomunicações instalados nas Estações, Subestações e no CCO, evitando, assim, o uso de alimentação de emergência individual de cada Sistema;
- Os No-Breaks são supervisionados pelo SICTE, possibilitando aos operadores do CCO o conhecimento de eventual falta de energia, falha no equipamento, ou ainda a monitoração de seus parâmetros elétricos. Para tanto, cada No-Break possui interface 10/100 Mbits Ethernet para comunicação através do Sistema de Transmissão;

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

- O Sistema de Alimentação ininterrupta em corrente alternada possui topologia OnLine e Dupla Conversão, ou seja, o inversor sempre alimentando a carga. Fornece tensão estabilizada e senoidal, isenta de sinais de alta frequência, com isolação galvânica e elétrica, proporcionando o mais alto nível de proteção elétrica para cargas críticas;
- Este Sistema é composto por um Retificador/Carregador com entrada isolada, um Inversor transistorizado com saída isolada e ramo By-Pass, constituído por uma Chave Comutadora Manual de By-Pass, tipo MakeBefore Break (operação sob carga sem interrupção) e uma chave Estática de Transferência Tiristorizada com operação manual e automática;
- As Baterias utilizadas são Estacionárias, Chumbo Ácidas Seladas VRLA, dimensionadas para o fornecimento de potência a plena carga sem energia de Alimentação de entrada, pelo período de 180 minutos para as Estações e Subestações e de 300 minutos para o CCO, acondicionadas em estante;

XII- Consoles de Operação

- Projetada para possibilitar aos Supervisores das Estações – SCO o controle dos equipamentos e sistemas implementados nas Estações através das diversas IHM (Interfaces Homem Máquina) previstas;
- Projetada ergonometricamente, para permitir a acomodação destas IHMs e das interfaces necessárias;
- As consoles são modulares, metálicos, especiais, acoplados na quantidade necessária para permitir a operacionalidade das IHMs e o conforto ao operador;
- Possuem portas especiais, sem recuo na parte frontal e traseira;
- Possuem calhas de tomadas de 127 VCA e 220 VCA;
- Possuem dispositivos para permitir a passagem e fixação dos cabos.

5.3. Quantitativos referentes aos Sistemas:

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - BA
A 028.061

I- Sistema de Sinalização

Sinais:
Tramo 1 => 28
Tramo 2 =>39

Máquinas de Chave não talonável
Tramo 1 => 11
Tramo 2 =>16

Máquinas de Chave talonável
Tramo 1 => 0
Tramo 2 => 20

Circuito de Via
Tramo 1 =>75

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

Tramo 2 =>74

Intertravamento
Tramo 1 =>2
Tramo 2 =>1

PCL
Tramo 1 => 2
Tramo 2 =>1

Cabos deInterlock
Tramo 1 =>6.500m
Tramo 2 => 6.000m

Cabos de Função
Tramo 1 =>7.950m
Tramo 2 =>16.000m

Cabos de Circuito de Via
Tramo 1 =>16.550m
Tramo 2 =>35.200m

Salas de Equipamentos
Tramo 1 =>4
Tramo 2 => 3

Total de Via Sinalizada
Tramo 1 => 6.300m
Tramo 2 => 5.700m

II- Sistema de ATC

Equipamento de Cabine do Tren => 12

Equipamento de TX/RX do Tren (pic-up) => 12

Equipamento de Interface de Velocidade => 12

Tacômetros => 12

Módulos de interfaces com o Trem => 12

Equipamentos de Campo / Balizas
Tramo 1 =>20
Tramo 2 =>12

III- Sistema de SICTE – Sistema Integrado de Controle de Tráfego e Energia

Postos de Trabalho
CCO => 4 (Tráfego, Energia, Supervisão, Manutenção)

Painel Sinóptico

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - BA
A 028.062

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

CCO => 5 (3 de Tráfego + 2 Energia)

Software de Controle e Automação
CCO => 2 (Tráfego + Energia)

Sala de Equipamentos
CCO =>1

Sistema de Transmissão de Dados / CCO

- Servidor Central => 1
- Servidor de Sinalização => 2
- Servidor de Energia => 2
- Servidor de Controle de Painel => 1
- Unidade de Armazenamento de Dados => 1

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - BA
A 028.063

IV- Sistema de STO - Sistema de Transmissão Ótico

Cabo de 24 Fibras Ópticas Monomodo
Tramo 1 => 12.000m
Tramo 2 => 12.000m

DIO
Tramo 1 =>14
Tramo 2 =>10
CCO => 4

Swtich Core
CCO => 2

Swtich de borda
Tramo 1 => 14
Tramo 2 => 10

Gerenciador do Sistema
CCO => 1

Salas de Equipamentos
Tramo 1 =>5
Tramo 2 => 3
CCO => 1

V- Sistema de Telefonia

Central Telefônica Híbrida de 200 Ramais
CCO => 1

Central Telefônica de 16 Ramais tipo Gateway de Voz
Tramo 1 =>5
Tramo 2 =>3

Telefonia IP
Tramo 1 =>1
Tramo 2 => 2

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

CCO => 4

Salas de Equipamentos

Tramo 1 =>5
Tramo 2 => 3
CCO => 1

VI- Sistema de Sonorização

IHM
Tramo 1 =>5
Tramo 2 => 3
CCO => 1

Software de Controle
Tramo 1 =>5
Tramo 2 => 3
CCO => 1

Pré-amplificador
Tramo 1 => 5
Tramo 2 => 3

Equalizador
Tramo 1 => 5
Tramo 2 => 3

Matriz de Comutação
Tramo 1 => 5
Tramo 2 => 3

Amplificador de Potência
Tramo 1 =>30
Tramo 2 =>18

Equalizador Gráfico de 2 Canais
Tramo 1 => 5
Tramo 2 => 3

Caixas de Som / Cornetas
Tramo 1 => 500
Tramo 2 => 300

Salas de Equipamentos
Tramo 1 => 5
Tramo 2 => 3

VII- Sistema de Cronometria

Estação de Tempo GPS
Tramo 1 =>5
Tramo 2 => 3

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

CCO => 1

Painel de Mensagem Dupla Face com Relógio
Tramo 1 => 5
Tramo 2 => 3

Relógio Dupla Face
Tramo 1 => 5
Tramo 2 => 3

Relógio de Console
Tramo 1 => 5
Tramo 2 => 3
CCO => 4

Relógio Face Simples
Tramo 1 => 5
Tramo 2 => 3

Relógio Segundeiro
CCO =>1

Gerenciador do Sistema
CCO =>1

Salas de Equipamentos
Tramo 1 =>5
Tramo 2 => 3
CCO => 1

VIII- Sistema de Radiocomunicação

Consoletes de Operação de Rádio
Tramo 1 =>7
Tramo 2 =>5
CCO =>4

Gerenciador do Sistema
CCO => 1

Repetidoras
Tramo 1 =>6
Tramo 2 => 3

Canais de Operação => 4

Torres/Mastros
Tramo 1 =>2
Tramo 2 =>2

Rádios para Cabines de Trens => 12

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

Rádio para Unidades Móveis => 15

Rádio Portáteis => 60

Cabo Fendido
Tramo 1 => 1900m
Tramo 2 => 0

Salas de Equipamentos
Tramo 1 =>2
Tramo 2 =>2
CCO => 1

IX- Sistema de CFTV

Gravador Digital
Tramo 1 => 5
Tramo 2 => 3

Estação de Trabalho / IHM
Tramo 1 =>5
Tramo 2 => 3
CCO => 4

Câmeras
Tramo 1 => 92
Tramo 2 => 50

Mini Câmeras
Tramo 1 => 12
Tramo 2 => 6

Gerenciador do Sistema
CCO =>4 (PCT,PCE,PCS e PME)

Salas de Equipamentos
Tramo 1 =>5
Tramo 2 =>3

X- Sistema de Gravador de Voz

Equipamento Gravador de Voz
CCO => 1

Gerenciador do Sistema
CCO => 1

Salas de Equipamentos
CCO => 1

José Gerardo Araujo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

XI- Sistema de Alimentação de Energia de Emergência

No Break de 10KVA
Tramo 1 => 5
Tramo 2 => 3

No Break de 3KVA
Tramo 1 => 1
Tramo 2 => 2

No Break de 20KVA
CCO => 1

No Break p/ Central Telefônica
CCO => 1

Salas de Equipamentos
Tramo 1 =>9
Tramo 2 => 5
CCO => 1

XII- Consoles de Operação

Console do CCO => 4

Console do SSO (estações)
Tramo 1 => 5
Tramo 2 => 3

Console do PCL (posto de controle local)
Tramo 1 => 2
Tramo 2 => 1

GERAL

Total de Estações =>8 (5 Tramo 1 e 3 Tramo 2)
Total de Subestações =>3 (1 Tramo 1 e 2 Tramo 2)
CCO => 1 (atualmente instalado no Tramo 1 na estação de Acesso Norte, futuramente será transferido para o Tramo 2, no Pátio de Pirajá)
Comprimento da linha => 12Km (6,3 Km Tramo 1 e 5,7 Km Tramo 2)

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

6. Situação atual do Contrato:

Os Sistemas estão totalmente instalados e testados funcionalmente e operacionalmente e com o Certificados de Conclusão emitidos pelo Contratante, estando os mesmos prontos para colocação em Operação no Tramo 1, no trecho compreendido entre o túnel de manobra da Lapa, passando pelas as estações da Lapa até Acesso Norte, incluindo o CCO Provisório de Acesso Norte e PAM.

Sinalização

- Projeto => 100% executado
- As Built Tramo 1 => 100% executado
- Fornecimento de Equipamentos:
  - Nacional => 100 % fornecido
  - Importado => 98% fornecido
- Instalação:
  - ✓ Tramo I – 100% instalado
  - ✓ Tramo II - Aguardando conclusão das obras civis

SICTE

- Projeto => 100% executado
- As Built => 100% executado
- Fornecimento de Equipamentos => 100% fornecido
- Instalação: =>100% instalado

ATC de Bordo

- Projeto => 100% executado
- Fornecimento de Equipamentos => 100% fornecido
- Instalação => a executar, aguardando libertação dos TUE's pela CTS.

Telecomunicações - Sistemas

STO/STD

- Projeto => 100% executado
- As Built Tramo 1=> 100% executado
- Fornecimento de Equipamentos => 100% fornecido
- Instalação:
  - ✓ Tramo I - 100% instalado
  - ✓ Tramo II - Aguardando conclusão das obras civis

Telefonia

- Projeto => 100% executado
- As Built Tramo 1=> 100% executado
- Fornecimento de Equipamentos => 100% fornecido
- Instalação:
  - ✓ Tramo I - 100% instalado

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

- ✓ Tramo II - Aguardando conclusão das obras civis

Sonorização

- Projeto => 100% executado
- As Built Tramo 1 => 100% executado
- Fornecimento de Equipamentos => 100% fornecido
- Instalação:
  - ✓ Tramo I - 100% instalado
  - ✓ Tramo II - Aguardando conclusão das obras civis

Cronometria

- Projeto => 100% executado
- As Built Tramo 1 =>100% executado
- Fornecimento de Equipamentos => 100% fornecido
- Instalação:
  - ✓ Tramo I - 100% instalado
  - ✓ Tramo II - Aguardando conclusão das obras civis

Radiocomunicação

- Projeto => 100% executado
- As Built Tramo 1 =>100% executado
- Fornecimento de Equipamentos => 100% fornecido
- Instalação:
  - ✓ Tramo I - 100% instalado
  - ✓ Tramo II - Aguardando conclusão das obras civis

CFTV

- Projeto =>100% executado
- As Built Tramo 1 => 100% executado
- Fornecimento de Equipamentos => 100% fornecido
- Instalação:
  - ✓ Tramo I - 100% instalado
  - ✓ Tramo II - Aguardando conclusão das obras civis

Gravador de voz

- Projeto => 100% executado
- As Built => 100% executado
- Fornecimento de Equipamentos => 100% fornecido
- Instalação:
  - ✓ Tramo I - 100% instalado
  - ✓ Tramo II - Aguardando conclusão das obras civis

Alimentação de Energia de Emergência

- Projeto => 100% executado
- As Built Tramo 1 => 100% executado

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

Av. ACM, Canteiro de Obras do Metrô – Rótula do Abacaxi, Salvador Bahia Brasil, CEP 40.330-600, Tel: 71-3327.1155
Fax: 71-3326.7450 e-mail: metro@pms.ba.gov.br

- Fornecimento de Equipamentos => 100% fornecido
- Instalação:
  - ✓ Tramo I - 100% instalado
  - ✓ Tramo II - Aguardando conclusão das obras civis

Consoles de Operação

- Projeto => 100% executado
- As Built Tramo 1 => 100% executado
- Fornecimento de Equipamentos => 100% fornecido
- Instalação:
  - ✓ Tramo I - 100% instalado
  - ✓ Tramo II - Aguardando conclusão das obras civis

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - BA
A 028.070

Salvador, 29 de Agosto de 2012.

Hidelson Menezes Ferreira
Diretor de Planejamento da CTS

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia

CREA-BA

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
BA20120002379
Atividade em andamento

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do CONFEA, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia - Crea-BA, o Acervo Técnico do profissional ADAGIR DE SALLES ABREU FILHO referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo descriminada(s):

Profissional: **ADAGIR DE SALLES ABREU FILHO**

Registro: **861019513-RJ** RNP: **2001924879**

Título Profissional: Engenheiro Eletricista - Eletrotecnica

Número da ART: RJ0861019513000002A Tipo de ART: Obra ou serviço Registrada em: 11/10/2011 Baixada em: 18/09/2012

Forma de registro: Inicial Participação técnica: Individual

Empresa contratada: MPE MONTAGENS E PROJETOS ESPECIAIS S/A

Contratante: **COMPANHIA DE TRANSPORTES DE SALVADOR** CPF/CNPJ: **03231999000178**

RUA AGNELO BRITO, 201 - TÉRREO - FEDERAÇÃO - SALVADOR / BA

Complemento: **XXXXXXXXXX** Bairro: **XXXXXXXXXX**

Cidade: **XXXXXXXXXX** UF: CEP:

Contrato: **10/04-CTS** celebrado em **XXXXXXXXXX** Vinculado à ART: **XXXXXXXXXX**

Valor do contrato: **R$ 30.107.976,00** Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação institucional: **XXXXXXXXXX**

Endereço da obra/serviço: **Travessa Chico Marinho - Iapi - Salvador/BA**

Complemento **XXXXXXXXXX** Bairro **IAPI**

Cidade **SALVADOR** UF **BA** CEP **40000000**

Data de início: **27/07/2006** Situação: **atividade em andamento** Coordenadas geográficas: **XXXXXXXXXX**

Finalidade: **XXXXXXXXXX** Código: **XXXXXXXXXX**

Proprietário **COMPANHIA DE TRANSPORTES DE SALVADOR** CPF/CNPJ: **03231999000178**

Atividade Técnica: ATUACAO DE PROJETO E EXECUCAO DE SINALIZACAO 12000,00 METRO(S); ATUACAO DE INSTALACOES DE SINALIZACAO 12000,00 METRO(S); ATUACAO DE MONTAGEM DE SINALIZACAO 12000,00 METRO(S); ATUACAO DE MANUTENCAO DE SINALIZACAO 12000,00 METRO(S); ATUACAO DE COMISSIONAMENTO DE SINALIZACAO 12000,00 METRO(S); ATUACAO DE ENSAIO DE SINALIZACAO 12000,00 METRO(S)

Observações

SERVIÇOS DE ENGENHARIA ELÉTRICA PARA IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO, ATC - CAMPO E BORDO, INTEGRADO DE CONTROLE DE TRÁFEGO E ENERGIA E TELECOMUNICAÇÕES DA LINHA I DO METRÔ DE SALVADOR.

Informações Complementares

XXXXXXXXXX

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança A 028.051 a A 028.070, o atestado contendo 20 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº BA20120002379

Código de Validação BA20120002379CF1AA5

Salvador/BA 18/09/2012

MARIA DA GRACA C. SILVA FREITAS
SUPERV. DE REGISTRO E CADASTRO

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT á qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo o território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nela contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-BA (www.creaba.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

ATESTADO DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA

Atestamos para os devidos fins que, MPE – Montagens e Projetos Especiais S/A, em Consórcio do qual participa majoritariamente com 54% do Contrato para a realização os Serviços de Implantação dos Sistemas de Sinalização, Sistema de ATC – Campo e Bordo, Sistema Integrado de Controle de Tráfego e Energia e Sistemas de Telecomunicações, da Linha 1 do Metrô de Salvador, composta dos seguintes Tramos:

Tramo 1 – De Lapa a Acesso Norte, com 6,3 km de via dupla, 5 estações, CCO e PAM

Tramo 2 – De Acesso Norte a Pirajá, com 5,7 km de via dupla, 3 estações, Pátio de Pirajá, Centro Administrativo e Oficinas de Manutenção.

1. Dados do Contratante:

   1.1. Nome: Companhia de Transportes de Salvador – CTS
   1.2. CNPJ: 03.231.999/0001-78
   1.3. Endereço: Rua Agnelo Brito, 201 –Federação –Salvador-BA

2. Contrato de Referência: 10/04-CTS de 22/12/2004 e Termos Aditivos: 01 a 04

   Data de Início: 27. Jul.2006 (Emissão da 1ª Ordem de Serviço pela CTS)
   Data de Término: Set.2012 – Término previsto do Tramo I.

   2.1. Valores Contratuais:

   O contrato referido tem o valor de R$55.438.836,00 (cinquenta e cinco milhões e quatrocentos e trinta e oito mil e oitocentos e trinta e seis reais), referido a Set.2004. (Equivalente em US$ 19.393.701,81)

3. Dados do Contratado:

   3.1. Nome: CONSÓRCIO BONFIM
   3.2. Consorciadas e percentual de participação:

   - MPE – MONTAGENS E PROJETOS ESPECIAIS S/A - (54,31%)
     CNPJ: 31.876.709/0001-89
     Endereço: Av. São Francisco Xavier 603, Rio de Janeiro
     Valor: R$ 30.107.976,74 (US$: 10.532.420,32)

   - BOMBARDIER TRANSPORTATION (SIGNAL) SPAIN, S.A. – (29,45%)
     CNPJ: A-78253960
     Endereço: Alcobendas – Madrid - Espanha, na Calle San José n°12-14
     Valor: R$ 16.324.981,20 (US$: 5.710.830,9)

   - BOMBARDIER TRANSPORTATION BRASIL LTDA – (16,24%)
     CNPJ: 00.811.185/0001-14
     Endereço: Av. Mário Coelho Aguiar, 215 – Bloco C 1° andar – SP
     Valor: R$ 9.005.878,80 (US$: 3.150.450,8)

Av. ACM, Canteiro de Obras do Metrô – Rótula do Abacaxi, Salvador Bahia Brasil.
CEP 40.330-600, Tel: 71-3327.1155 Fax: 71-3326.7450 e-mail: metro@pms.ba.gov.br

José Geraldo Araujo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

4. Responsável Técnico pela MPE:

- Adagir de Salles Abreu Filho - CREA/RJ: 0861019513/D
- Antônio Fernando Carvalho da Silva – CREA/RJ: 0841074187/D
- Paulo Cezar Augusto de Oliveira – CREA/RJ: 20086/D
- Rhaniéri Siqueira Rangel – CREA/RJ: 189199/D

5. Escopo Contratual:

- Elaboração de projetos, básicos e executivos, incluindo a integração entre os diversos Sistemas e Material Rodante;
- As Built de Projeto
- Fornecimento de equipamentos e materiais;
- Montagem e instalação;
- Comissionamento dos Sistemas.

5.1. Abrangência:

- Sistemas de Sinalização e ATC

- Elaboração de Projetos Executivo e As Built de Sinalização de Campo e ATC de Campo e Bordo – Referentes as características técnicas, mecânicas, funcionais e operacionais dos equipamentos e componentes eletrônicos microprocessados e equipamentos mecânicos que compõe os sistemas;
- Elaboração de Projetos Executivo e As Built de Sinalização de Campo e ATC de Campo e Bordo – Referentes a Instalação de equipamentos, cabos, alimentação de energia e aterramento;
- Elaboração de Projetos Executivo e As Built de Sinalização de Campo e ATC de Campo e Bordo – Referentes a Infraestrutura de dutos, bandejamento e esteiramento, para instalação dos equipamentos e cabos nas salas técnicas demais partes da estação, vias, elevados e túneis;
- Fornecimento de cabos e juntas isolantes;
- Instalação de Máquinas de Chave (mecanismos de ponta de agulha) nos AMV's;
- Instalação de ATC de Campo
- Instalação de Intertravamentos e PCL's
- Instalação de sinais externos - cruzamentos e manobras;
- Instalação de juntas isolantes e circuitos de vias;
- Instalação de bobinas de impedância;
- Instalação de equipamentos em salas técnicas;
- Instalação de aterramentos e sistemas de proteção;
- Instalação de alimentação de energia;
- Instalação de cabos de sinalização – linha corrida e travessias;
- Supervisão, testes e colocação em funcionamento.

- Sistema Integrado de Controle de Tráfego e Energia - SICTE

- Projeto do Sistema Integrado de Controle de Tráfego e Energia (SICTE/CCO), com integração técnica e operacional entre os sistemas de Sinalização, ATC, Telecomunicações, Sistemas Auxiliares e Energia de Tração;
- Desenvolvimento, fornecimento e implantação de software de sistema de controle e automação;

José Geraldo Araujo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

- Fornecimento dos equipamentos do Centro de Controle Operacional,
- Instalação e Montagem dos sistemas e equipamentos do Centro de Controle Operacional;
- Supervisão, testes, comissionamento e colocação em operação do Centro de Controle Operacional.

-Sistemas de Telecomunicações:

- Projetos básico dos Sistemas de Transmissão Ótica, Telefonia, Sonorização, Cronometria, Radiocomunicação, CFTV, Gravação, Alimentação de Energia, Consoles de Operação;
- Elaboração de Projetos Executivo e As Built de Telecomunicações – Referentes as características técnicas, mecânicas, funcionais e operacionais dos equipamentos e componentes eletrônicos microprocessados e equipamentos mecânicos que compõe os sistemas;
- Elaboração de Projetos Executivo e As Built de Telecomunicações – Referentes a Instalação de equipamentos, cabos, alimentação de energia e aterramento;
- Elaboração de Projetos Executivo e As Built de Telecomunicações – Referentes a Infraestrutura de dutos, bandejamento e esteiramento, para instalação dos equipamentos e cabos nas salas técnicas demais partes da estação, vias, elevados e túneis;
- Fornecimentos da totalidade dos equipamentos e materiais dos Sistemas acima citados;
- Instalação e montagem dos equipamentos dos Sistemas acima citados;
- Supervisão, testes, comissionamento e colocação em operação dos Sistemas, acima citados.

- Serviços de Integração e Interfaces:

- Integração técnica e operacional entre os sistemas de Sinalização, ATC, Telecomunicações, Energia de Tração e o Material Rodante do Metrô de Salvador, mediante avaliação das diferentes tecnologias envolvidas, objetivando a perfeita adequação de operação e funcionamento global dos Sistemas, a partir do CCO;
- Tratamento das questões de interfaces, físicas e técnicas, no detalhamento dos projetos, envolvendo as necessidades específicas de instalação, entre Obras Civis, Sistemas Fixos (Sinalização e ATC de Campo, Telecomunicações e Energia de Tração), ATC de Bordo e Sistema de Radiocomunicação de Bordo e Material Rodante, com adequação das soluções técnicas e funcionais para cada situação.

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

Av. ACM, Canteiro de Obras do Metrô – Rótula do Abacaxi. Salvador Bahia Brasil.
CEP 40.330-600. Tel: 71-3327.1155 Fax: 71-3326.7450 e-mail: metro@pms.ba.gov.br

5.2. Principais Características Funcionais dos Sistemas:

I- Sistema de Sinalização

- Os equipamentos responsáveis pelo intertravamento são do tipo microprocessado, modulares e evolutivos, permitindo implementações gradativas, com aproveitamento dos módulos existentes para etapas futuras
- Os circuitos do intertravamento responsáveis pela segurança do tráfego, operam segundo os princípios de falha segura, baseados em tecnologia de estado sólido, sendo projetados com circuitos eletrônicos digitais microprocessados, tendo suas funções implementadas por software específico, escrito em linguagem de alto nível.
- Os equipamentos responsáveis pela comunicação entre os sistemas de intertravamento, são microprocessados e utiliza protocolos de comunicação com alta segurança de forma a evitar erros,
- Os equipamentos possuem autodiagnóstico, fornecendo indicações que facilitem sua manutenção.
- Detecção ininterrupta e vital dos TUEs nos trechos sinalizados;
- Alinhamento e autorização de rotas a partir do CCO e dos Postos de Controle Local;
- Impedir a autorização de rotas conflitantes;
- A operação normal se dará com a supervisão do ATP juntamente com a sinalização externa;
- A sinalização externa, suportada pelos sinais fundamentais, são os responsáveis em dar autorização ou não para a movimentação do trem;
- Sinais ferroviários de um aspecto (unifocal) para os sinais de trecho e de dois aspectos para sinais de liberação de rotas e mudança de via;
- Sinais do Pátio de Pirajá tem a função de manobra com segurança e os seus aspectos estão definidos de acordo com o código Brasileiro de Sinalização Ferroviária da ABNT.

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - BA
A 028.614

Os Circuitos de via foram projetados para ter a função específica de:

- Detectar de modo ininterrupto e vital a presença de um trem dentro de um circuito de via e indicá-lo ao intertravamento por meio de um relé de segurança;
- Proporcionar uma forma de transmitir informações para a lógica de Bordo por meio de codificação de frequência da portadora fazendo parte de um sistema de ATP de Campo e Bordo;
- Assegurar a indicação de falsa ocupação no caso de trilhos partidos;
- Ter imunidade a interferências advindas de circuitos adjacentes;
- Operar sem utilização de juntas isolantes nem bondes de impedância para retorno da tração. Somente nas regiões de desvios são utilizadas juntas isolantes, mantendo-se o retorno da corrente de tração através dos trilhos;
- Detectar um curto entre os trilhos de uma mesma linha quando a impedância for menor ou igual a 0,4 ohm de resistência elétrica;
- Ter uma zona de pré-detecção não superior a 1 (um) metro;
- Ser totalmente imune a interferências elétricas de retorno provenientes dos Sistemas de Energia, dos TUEs e a correntes industriais em 60 Hz;

José Geraldo Araujo Leixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa

Os Bondes de Impedância foram projetados para ter a função específica de:

- Possuir capacidade de dreno de corrente até 4.000A e os Bondes de Impedância utilizados no Metrô de salvador são do tipo B3 4000;
- Estas Bobinas são utilizadas em pontos específicos da via onde serão necessárias aplicações de isolamento de circuitos ou pontos de conexão de retorno da corrente de tração para as subestações de tração elétrica;
- São compostas por um núcleo de ferrite e dotadas com 8 módulos de sintonia diferentes, para desta forma trabalhar junto a quaisquer das freqüências de operação dos circuitos de via TI 21 M, ou seja um filtro em ressonância com as oito freqüências de funcionamento dos circuitos de via.

II- Sistema de ATC

Os equipamentos de Bordo do Metrô de Salvador apresentam as funcionalidades necessárias à operação com a Sinalização de via do trecho Lapa - Pirajá.

Os equipamentos de controle a bordo do trem executam as seguintes funções básicas:

- Garantir a movimentação segura dos trens através do equipamento que executa as funções de ATC;
- Oferecer a confiabilidade e a flexibilidade operacional compatível com as características da via principal e vias do Pátio;
- O ATC desempenha funções de ATP;
- Instalação dos equipamentos nos primeiros 6 (seis) trens em conformidade com o especificado nesta proposta, sob a supervisão do fabricante do trem, nas dependências da CTS em Salvador;
- O Sistema de Bordo executa as funções de ATC, garantindo a condução segura dos trens, assim como contribuindo para otimização das operações e de corte de tração, aplicações de freio de serviço e freio de emergência.

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - BA
A 028.615

O fornecimento e instalação do Sistema de Sinalização de Bordo são para 6 (seis) TUEs já contratados pela CTS e para mais 6 (seis) TUEs a serem adquiridos futuramente pela CTS.

As principais características desempenhadas pelo ATC de Bordo são:

- Recepção e decodificação das informações enviadas pelo ATC de Campo;
- Processamento dos sinais dos tacômetros;
- Leitura dos sinais dos acelerômetros;
- Proteções dos limites de velocidade impostos pelo ATC de Campo;
- Verificação da taxa efetiva de frenagem da composição;
- Controle do sistema de tração e freio (corte da tração e aplicação de freio);
- Controle da interface com o operador (leitura da posição das chaves, botões, indicações visuais ou sonoros);
- Indicação dos limites de velocidade impostos pela via e da velocidade real da composição;

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consorcio Bucler / Ineco / Tifse

- Registro de eventos para posterior análise;
- Mapeamento dos sinais dos ATCs de Campo.

O equipamento ATC de Bordo recebe dos equipamentos instalados à margem da via a velocidade máxima teórica e a velocidade objetiva com sua correspondente distância, para cada trecho. Com estas informações, o ATC de Bordo supervisiona continuamente a velocidade real do trem, atuando automaticamente nos sistemas de tração e frenagem do trem, sempre que for violado o limite admissível. Essas funções serão executadas de maneira "Fail-Safe" (segurança contra falhas críticas).

O ATC de Bordo é um equipamento modular, com arquitetura baseada em microprocessador, atendendo a critérios de projeto e construção que permitem assumir funções com responsabilidade de segurança. Todos os circuitos associados que realizem funções em segurança serão concebidos, projetados, montados e instalados segundo o princípio de falha segura. Além dos cuidados com os circuitos, serão utilizadas técnicas de programação que considerem os aspectos de segurança envolvidos neste tipo de aplicação, garantindo que qualquer discordância de processamento, ou falhas, sempre levem o sistema para uma condição mais restritiva.

O ATC de Bordo faz a monitoração da velocidade máxima permitida na via. Caso a velocidade do trem esteja maior que a velocidade máxima permitida, o ATC aplicará freio de serviço, caso o condutor não o faça. Para condução ao novo patamar de velocidade, o sistema adotará uma curva de desaceleração. Comparando essa curva com aquela obtida das informações dos acelerômetros e tacômetros, o sistema ATC poderá tomar as seguintes decisões:

- Não atuar, caso o condutor aplique o freio de serviço e a taxa de desaceleração obtida esteja suficiente para a redução necessária;
- Aplicar o freio de serviço caso o condutor não o faça;
- Aplicar o freio de emergência caso a taxa de desaceleração seja insuficiente.

Os equipamentos constituintes do fornecimento do Sistema ATC de Bordo são:

- Equipamento ATC de Bordo;
- Console de operação;
- Antenas;
- Tacômetros;
- Acelerômetros.

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - BA
A 028.616

III- Sistema de SICTE – Sistema Integrado de Controle de Tráfego e Energia

- O SICTE faz a gestão dos Sistemas de Sinalização e de Alimentação de Energia Auxiliar e de Tração, no trecho Lapa – Pirajá, sendo configurado segundo uma arquitetura que garante a disponibilidade necessária a esse tipo de sistema, principalmente devido à alta confiabilidade e aos critérios de redundância utilizados em seus equipamentos.

- O SICTE é responsável por proporcionar aos operadores uma visão do estado dos equipamentos controlados de Tráfego e de Energia ao longo da linha, além de prover toda a funcionalidade necessária para que se

José Geraldo Araújo Teixeira
Coordenador de Supervisão
Consórcio Ductor / Ineco / Tifsa