

TÍTULO Estação XX Sistema de Telecomunicações Sistema de Telefonia (STEL)					 CPTM	
TIPO ET	SISTEMA T	LINHA ZZ	KM 99+999	 CPTM		
TRECHO 99	SUBTRECHO 99	SUBSISTEMA/CONJUNTO 0199		ÁREA GPS	Nº CONTRATO	
ETAPA 4	CLASSE/SUBCLASSE R02	SEQUENCIAL 999	Nº CONTROLE AY1088-0	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	VERIFICAÇÃO/DATA	
IDENTIFICAÇÃO ET-T-ZZ-99-99-0199/4-R02-999			REVISÃO B	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA	
Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA		SUPERVISORA		

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

DOCUMENTOS RESULTANTES

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

OBSERVAÇÕES

D.					
C.					
B.	vários	Atualização técnica	DANILO T. ABREU	PEDRO K. SUGAI	06/04/2018
A.	vários	Atualização técnica	DANILO T. ABREU	PEDRO K. SUGAI	19/12/2014
REV.	ÍTEM	MOTIVO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO	DATA

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

ÍNDICE

1. FINALIDADE	4
2. APRESENTAÇÃO	4
2.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	4
2.2 ASPECTOS DO FORNECIMENTO	4
3. GLOSSÁRIO	5
3.1 DESCRITIVO DOS BLOCOS DA REDE VOIP DE REFERÊNCIA	7
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	8
4.1 NORMAS	8
4.2 INSTRUMENTOS NORMATIVOS	11
5. ESCOPO DO FORNECIMENTO	12
5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	12
5.2 PRODUTOS E SERVIÇOS DO SISTEMA DE TELEFONIA	12
5.3 GERAL DE SERVIÇOS	15
5.4 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	16
5.5 GERAL	17
6. DESCRIÇÃO GERAL DO SUBSISTEMA A SER FORNECIDO	18
6.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	18
6.2 FINALIDADES DO STEL	19
6.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA	19
7. REQUISITOS TÉCNICOS E FUNCIONAIS	25
7.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS	25
7.2 BASTIDORES	25
7.3 CENTRAL TELEFÔNICA	26
7.4 APARELHOS TELEFÔNICOS	36
7.5 INTERCOMUNICADOR	39
7.6 TERMINAL PORTÁTIL	40
7.7 DISTRIBUIDORES DE TELEFONIA	40
7.8 DISTRIBUIDOR ÓPTICO	41
7.9 TERMINADOR ÓPTICO	41
7.10 CABOS TELEFÔNICOS (SE APLICÁVEL)	41
7.11 CABOS DE REDE	41
7.12 CONECTOR RJ45	42
7.13 PATCH CORDS	42
7.14 PIG TAIL/CORDÃO ÓPTICO	43
7.15 CABOS DE FIBRA ÓPTICA	43
7.16 SERVIDOR DA IHM	44
7.17 MONITOR DA IHM	45
7.18 SWITCHES	45
7.19 PATCH PANELS	50
7.20 CONVERSORES DE MÍDIA	50
7.21 ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA	50

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

7.22	SOFTWARE.....	50
7.23	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS COMPLEMENTARES.....	52
8.	REQUISITOS DE SEGURANÇA.....	53
9.	REQUISITOS DE CONFIABILIDADE.....	53
10.	REQUISITOS DE DISPONIBILIDADE.....	55
11.	TREINAMENTO	56
12.	OPERAÇÃO ASSISTIDA.....	57
13.	GARANTIA.....	57

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

1. FINALIDADE

A presente Especificação Técnica tem por objetivo estabelecer os requisitos técnicos, operacionais e funcionais mínimos que deverão ser obedecidos pela Contratada para execução dos serviços de: Projeto, Fabricação, Montagem, Testes, As Built, Treinamento e Operação Assistida do Sistema de Telefonia (STEL) para a estação XX.

2. APRESENTAÇÃO

2.1 Considerações Preliminares

O STEL deverá viabilizar as comunicações de voz internas à estação (comunicação entre ramais telefônicos); internas à CPTM (comunicação com todas as demais áreas da empresa, através da interligação à central telefônica trânsito da linha) e linhas telefônicas externas (telefonia fixa - comunicação telefônica externa existente na estação).

2.2 Aspectos do Fornecimento

Serão apresentadas nesta especificação as seguintes descrições:

- Escopo do fornecimento;
- Características técnicas, funcionais e operacionais específicas do Subsistema de Telefonia.

Os requisitos técnicos de fabricação, equipamentos, instalação, montagem, inspeção, aceitação, garantias, documentação, treinamento e outros, estão detalhados em um documento complementar denominado Requisitos Gerais de Fornecimento do Sistema de Telecomunicações (especificação técnica cujo número de controle é AN3124-1), que terá aplicação geral para todos os demais subsistemas de telecomunicações, inclusive para o de telefonia. Portanto é parte integrante desta Especificação Técnica.

Este fornecimento compreende a elaboração do projeto de sistema, projeto de fabricação e documentação técnica de apoio para cada um dos eventos do fornecimento, tais como, fabricação dos equipamentos; testes de aceitação em fábrica; projeto executivo de instalação e montagem; testes de instalação e montagem; testes de instalação em campo (isolados e integrados); treinamento das equipes de operação e manutenção da CPTM e garantias técnicas de todos os equipamentos e instalações do STEL.

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

3. GLOSSÁRIO

- AAA - *Authentication, Authorization e Accounting* (Autenticação, Autorização e Contabilidade);
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ACL - *Access Control List* (Lista de Controle de Acesso);
- AM - *Amplitude Modulation* (Modulação em Amplitude);
- ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações;
- ANSI/EIA/TIA - *American National Standards Institute/ Electronic Industries Alliance/ Telecommunications Industries Association* (Instituto Nacional de Padrões Americanos/ Aliança das Indústrias Eletrônicas/ Associação das Indústrias de Telecomunicações);
- API - *Application Programming Interface* (Interface de Programação de Aplicações);
- ATA - *Analog Telephone Adapter* (Adaptador de Telefone Analógico);
- CCI - Cabo Telefônico Interno;
- CI - Cabo Interno Blindado;
- CoS - *Class of Service* (Classe de Serviço);
- CPCT - Central Privada de Comutação Telefônica;
- CPU - *Central Processing Unit* (Unidade Central de Processamento);
- DDC - Discagem Direta a Cobrar;
- DDD - Discagem Direta a Distância;
- DDI - Discagem Direta Internacional;
- DDR - Discagem Direta a Ramal;
- DGE - Distribuidor Geral Elétrico;
- DGIP - Distribuidor Geral IP;
- DGT - Distribuidor Geral da Concessionária de Telefonia;
- DHCP - *Dynamic Host Configuration Protocol* (Protocolo de Configuração Dinâmica de Endereços de Rede);
- DIC - Discagem Interurbana a Cobrar;
- DiffServ - *Differentiated services* (Serviços Diferenciados);
- DIT - Distribuidor Intermediário de Telefonia;
- DLC - Discagem Local a Cobrar;
- DNS - *Domain Name System* (Sistema de Nomes de Domínios);
- DO - Distribuidor Óptico;
- DPNSS-1 - *Digital Private Network Signalling System* (Sistema de Sinalização de Rede Digital Privada);
- DSCP - *Differentiated Services Code Point* (Ponto de código de Serviços Diferenciados);
- DSS 1 - *Digital Subscriber Signalling System 1* (Sistema de Sinalização de Assinante Digital);
- DTMF - *Dual-Tone Multi-Frequency* (Tons duais Multi Frequência);
- ETSI - *European Telecommunications Standards Institute* (Instituto Europeu de Padrões de Telecomunicações);
- E&M - *Ear and mouth* (é um tipo de sinalização de telefonia);
- E1 - *E-Carrier System 1* (Sistema Portador 1);
- FM - *Frequency Modulation* (Modulação em Frequência);

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- GARP - *Generic Attribute Registration Protocol* (Protocolo de Registro de Atributo genérico);
- GVRP - *Generic VLAN Registration Protocol* (Protocolo de Registro de VLAN genérico);
- G.703 - *Audio Companding 703* ('Comprimindo Expandindo Áudio 703' – tradução livre);
- G.704 - *Audio Companding 704* ('Comprimindo Expandindo Áudio 704' – tradução livre);
- G.711 - *Audio Companding 711* ('Comprimindo Expandindo Áudio 711' – tradução livre);
- G.723 - *Audio Companding 723* ('Comprimindo Expandindo Áudio 723' – tradução livre);
- G.729a - *Audio Companding 729a* ('Comprimindo Expandindo Áudio 729a' – tradução livre);
- G.729b - *Audio Companding 729b* ('Comprimindo Expandindo Áudio 729b' – tradução livre);
- HD - *Hard Disk* (Disco Rígido);
- HEPR - *Hard Grave Ethylene Propylene Rubber* - Composto Termofixo Extrudado à Base de Etilenopropileno;
- H.450 - *Audiovisual and Multimedia Systems 450* (Sistemas Audiovisual e Multimídia 450);
- IEEE - *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (Instituto de Engenheiros elétricos e eletrônicos);
- IETF - *Internet Engineering Task Force* (Força Tarefa de Engenharia na Internet);
- IP-PBX - *Internet Protocol-Private Branch Exchange* (Protocolo Internet -Troca de Ramais Privados);
- ISDN - *Integrated Service Digital Network* (Rede Digital de Serviços Integrados);
- ISO/IEC - *International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission* (Organização Internacional para Padronização/ Comissão Eletrotécnica Internacional);
- ITU-TSS - *International Telecommunications Union - Telecommunication Standards Section* (União Internacional de Telecomunicações – Seção de Padrões de Telecomunicação);
- I.430 - Interface de rede de usuário 430;
- I.431 - Interface de rede de usuário 431;
- KS - *Key System* (Sistema Chave);
- LAN - *Local Area Network* (Rede de Área Local);
- LCR - *Least Cost Routing* (Caminho de Custo Mínimo);
- LDAP - *Lightweight Directory Access Protocol* (Protocolo de acesso a diretório leve);
- Line FEED - 'Linha de alimentação' – tradução livre;
- LOOP DC - Loop de Corrente Contínua;
- LSZH - *Low smoke zero halogen* (Baixa Emissão de Fumaça Zero Halogênio);
- MAC - *Macintosh Operating System* (Sistema Operacional Macintosh);
- MFC - Multi Frequencial Compelida;
- MIB - *Management Information Base*: É o conjunto dos objetos gerenciados, que abrange as informações de gerência dos equipamentos;
- MIL HBDK - *Military Handbook* (Manual Militar);
- MIL STD - *Military Standards* (Padrões Militares);
- MTBF - *Mean Time Between Failures* (Tempo Médio entre Falhas);
- MTTR - *Mean Time to Repair* (Tempo Médio para Reparo);
- NBR - Norma Brasileira;
- NPS - Nível de Pressão Sonora;
- NR - Norma Regulamentadora;
- PABX - *Private Automatic Branch Exchange* (Troca automática de ramais privados);

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- PcD - Pessoa(s) com Deficiência;
- PCM - *Pulse-code Modulation* (Modulação por Código de Pulso);
- PDF - Pannel de Distribuição de Força;
- PDH - *Plesiochronous Digital Hierarchy* (Hierarquia Digital Plesiócrona);
- PoE - *Power over Ethernet* (Energia pela Ethernet);
- QoS - *Quality of Service* (Qualidade de Serviço);
- QSIG - *Q signaling* (Sinalização Q);
- RDSI - Rede Digital de Serviços Integrados;
- RFC - *Request for Comments* (Solicitação de Comentários);
- RJ - *Registered Jack* (Tomada Registrada);
- RPSI - *Reference Picture Selection Indication* (Indicação de Seleção de Referência de Quadros);
- RS - *Recommended Standard* – Padrão Recomendado;
- R2 - Tipo de sinalização de áudio utilizada para troca de informações entre centrais telefônicas;
- SCC - Sistema de Controle Central;
- SCL - Sistema de Controle Local;
- SDH - *Synchronous Digital Hierarchy* (Hierarquia Digital Síncrona);
- SIP - *Session Initiation Protocol* (Protocolo de Iniciação de Sessão);
- SNMP - *Simple Network Management Protocol* (Protocolo de Gerenciamento de Rede Simples);
- SPC - Sala de Painéis de Controle e Comunicações;
- SSD - *Solid-State Drive* (Unidade de Estado Sólido);
- SSH - *Secure Shell* ('Escudo Seguro' – tradução livre);
- SSL - *Secure Sockets Layer* ('Camada de Soquete Seguro' – tradução livre);
- SSO - Sala de Supervisão Operacional;
- STEL - Sistema de Telefonia;
- STO - Sistema de Transmissão Óptico;
- TCP/IP - *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (Protocolo de Controle de Transmissão/ Protocolo Internet);
- TDM - *Time Division Multiplexing* (Multiplexação por Divisão de Tempo);
- ToS - *Type of Service* (Tipo de Serviço);
- UTP - *Unshielded Twisted Pair* (Par Trançado sem Blindagem);
- VLAN - *Virtual Local Area Network* (Rede de Área Local Virtual);
- VOIP - *Voice over IP* (Voz sobre IP);
- V.24 - Comunicação de dados sobre rede telefônica 24 (Igual ao RS-232);
- V.28 - Comunicação de dados sobre rede telefônica 28;
- XML - *Extensible Markup Language* (Linguagem de Marcação Extensível);
- 2B+D - *2 bearer channels and one data channel* (2 canais portadores e 1 canal de dados).

3.1 Descritivo dos Blocos da Rede VoIP de Referência.

- Rede IP: É a rede de dados que utiliza os protocolos TCP/IP. O transporte e roteamento

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

dos pacotes de dados são as funções básicas dessa camada.

- PSTN (*Public Switched Telephone Network*) ou Sistema de Telefonia Fixa Comutada (STFC). É a rede pública de telefonia convencional, que interliga empresas e residências em âmbito nacional e internacional.
- Terminal Telefônico Convencional (Tel). É o telefone analógico convencional usado em residências e empresas.
- Terminal Telefônico IP (Tel IP). É o telefone preparado para prover todas as funcionalidades e protocolos necessários para efetuar chamadas VoIP.
- Terminal Multimídia (TM). São computadores preparados para a comunicação VoIP, que possuem softphones instalados.
- Gateway (GW). É o equipamento responsável pela interligação da rede IP e a PSTN. Tem como principal função a conversão de mídia em tempo real (voz analógica x voz digital comprimida) e a conversão de sinalização para as chamadas telefônicas.
- Gateway Controller (GC). É o equipamento responsável pelo controle das chamadas em andamento realizadas pelos GW. O mesmo utiliza e gera as informações de sinalização e comanda os GW para iniciar, acompanhar e terminar uma chamada entre 2 terminais distintos.
- Multipoint Control Unit (MCU). É o equipamento responsável pelos serviços de conferência entre 3 ou mais terminais. É composto por um Controlador Multiponto (MC), responsável pela sinalização das chamadas, e por um Processador Multiponto (MP), responsável pelo processamento dos pacotes de dados dos sinais de voz dos terminais envolvidos na conferência.
- Gatekeeper (GK). É o equipamento responsável pelo gerenciamento de um conjunto de equipamentos dedicados a telefonia IP, quais sejam: Tel IP, TM, GW, GC e MCU. Suas principais funções são: executar a tradução de endereçamento dos diversos equipamentos, controlar o acesso dos equipamentos a rede dentro de sua zona, e controlar a banda utilizada.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

4.1 Normas

- ANSI/EIA/TIA 568-C.0 - Cabeamento de telecomunicações genérico para as dependências do cliente;
- ANSI/EIA/TIA 568-C.1 - Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais;
- ANSI/EIA/TIA 568-C.2 - Cabeamento de telecomunicações em par balanceado e componentes;
- ANSI/EIA/TIA 568-C.3 - Componentes de cabeamento em fibra óptica;
- ANSI/EIA/TIA 569-A - *Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces*;
- EIA TIA 569 C - *Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces*;

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- ANSI EIA TIA 606 - *Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings;*
- ANSI EIA TIA 607 - *Grounding and bonding requirements for telecommunications;*

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- ABNT NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
 - ABNT NBR 5419 - Proteção de Edificações contra Descargas Atmosféricas;
 - ABNT NBR 6814 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica;
 - ABNT NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
 - ABNT NBR 9128 - Fios e cabos telefônicos - Ensaio de capacitância mútua;
 - ABNT NBR 9129 - Cabos para telecomunicações - Verificação da continuidade elétrica da blindagem - Método de ensaio;
 - ABNT NBR 9130 - Fios e cabos telefônicos - Ensaio de desequilíbrio resistivo;
 - ABNT NBR 9131 - Cabos para telecomunicações - Ensaio de diafonia;
 - ABNT NBR 9133 - Cabos para telecomunicações - Atenuação do sinal de transmissão - Método de ensaio;
 - ABNT NBR 9138 - Cabos telefônicos - Ensaio de desequilíbrio capacitivo - Método de ensaio;
 - ABNT NBR 9140 - Cabos ópticos e fios e cabos telefônicos - Ensaio de comparação de cores - Método de ensaio;
 - ABNT NBR 9145 - Fios e cabos telefônicos - Ensaio de resistência de isolamento;
 - ABNT NBR 9146 - Fios e cabos para telecomunicações - Tensão elétrica aplicada - Método de ensaio;
 - ABNT NBR 9322 - Apresentação de dados de confiabilidade de componentes (ou itens) eletrônicos;
 - ABNT NBR 9886 - Cabo telefônico interno CCI - Especificação;
 - ABNT NBR 9888 - Cabo telefônico isolado com termoplástico e com núcleo geleado protegido por capa APL - Especificação;
 - ABNT NBR 10501 - Cabo telefônico Blindado para redes internas – Especificações;
 - ABNT NBR 13515 - Cabos ópticos - Ensaio de vibração;
 - ABNT NBR 13248 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1Kv – requisitos de desempenho;
 - ABNT NBR 13487 - Fibras ópticas tipo multimodo índice gradual - Especificação;
 - ABNT NBR 13488 - Fibra óptica tipo monomodo de dispersão normal – Especificação;
 - ABNT NBR 14021 - Transporte Acessibilidade no sistema de trem urbano ou metropolitano;
 - ABNT NBR 14106 - Cordão Óptico;
 - ABNT NBR 14565 - Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada;
 - ABNT NBR 14705 - Cabos internos para telecomunicações – Classificação quanto ao comportamento frente à chama;
 - ABNT NBR 14771 - Cabo óptico interno – Especificação;
 - ABNT NBR 14773 - Cabo óptico dielétrico protegido contra-ataque de roedores para aplicação em linhas de dutos – Especificação;
 - ABNT NBR NM IEC 60811-1-1 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos
- Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 1: Medição de espessuras e dimensões externas - Ensaio para a determinação das propriedades mecânicas;

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- IEC 60332 - Método de Ensaio em Cabos Elétricos sob Condição de Fogo;
- ISO IEC 11801 - *Information technology - Generic cabling for customer premises*;
- ITU-T G51 - *Passive optical network protection considerations*;
- MIL STD 756B - *Reliability Modeling and Prediction*;
- MIL STD HBDK 217F - *Reliability Prediction of Electronic Equipment*;
- MIL STD 810 C - *Environmental Test Methods*;
- MIL STD 810 D - *Environmental Test Methods and Engineering Guidelines*;
- MIL STD 810 E - *Environmental Test Methods and Engineering Guidelines*;
- MIL STD 810 F - *Environmental Engineering Considerations and Laboratory Tests*.

4.2 Instrumentos normativos

- Norma CPTM NI.01/011 - Cláusulas de Saúde e Segurança do Trabalho nas Contratações de Serviços e Obras;
- Norma CPTM NS.DO/002 - Execução de Obras e Serviços ao Longo da Via;
- Norma CPTM NS.GFA/001 - Emissão de Documentos Técnicos;
- CPTM AM0852-0 - Cumprimento de cláusulas contratuais de treinamento – Anexo de contratos de aquisição de equipamentos e sistemas;
- Especificação CPTM - AN3124-1 - Requisitos Gerais de Fornecimento dos Sistemas de Telecomunicações;
- Especificação CPTM - AU6265-3 - Orientações para Projetos Básicos de Telecomunicações;
- Desenho CPTM - AN6025-0 - Diagrama Geral de Interligações das Centrais Telefônicas;
- CPTM BB3793-1 – Diretrizes de Projetos de Telecomunicações;
- Norma NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5. ESCOPO DO FORNECIMENTO

5.1 Considerações Gerais

A Contratada é responsável pelo fornecimento de todos os produtos e serviços necessários ao desenvolvimento e implantação do STEL, devendo entregá-lo em perfeito funcionamento e operando de forma integrada com os demais sistemas, de acordo com os requisitos desta Especificação.

A relação a seguir constitui-se de uma estimativa dos equipamentos e serviços mínimos e necessários à implantação do STEL na estação XX, não sendo limitativa e ficando a Contratada responsável pelo fornecimento de todo e qualquer material e acessório necessários ao perfeito funcionamento e instalação deste Sistema.

5.2 Produtos e serviços do Sistema de Telefonia.

Para o atendimento às necessidades de comunicação telefônica e comutação local da estação XX deverão ser fornecidos e instalados os seguintes produtos:

- Central Telefônica que atenda a quantidade necessária de ramais equipada ainda com os seguintes recursos:
 - a) Para estações da linha 07: 01 (uma) interface digital ISDN/QSIG (E1 – G.703) para interligação à central trânsito secundária da estação Francisco Morato (com instalação de centrais trânsito) que é Alcatel modelo OMNI PCX /ENTERPRISE CRYSTAL M2. Na estação Francisco Morato já se encontra disponível 01(uma) interface digital ISDN (E1 – G.703), representada por uma placa código NPRAE-2, de fabricação Alcatel-Lucent;
 - b) Para estações da linha 08, entre as estações Júlio Prestes (JPR) até General Miguel Costa (GMC): 01 (uma) interface digital ISDN (E1 – G.703) para interligação à central trânsito de Presidente Altino que é AASTRA modelo MX ONE MD 110. Na central do Pátio Presidente Altino será necessário instalar 01 (uma) interface digital ISDN (E1 – G.703), representada por uma placa código TLU76/11, de fabricação AASTRA e adquirir licença junto à Aastra e já se encontra instalada placa E&M com (4 circuitos reservados para opção de tie-line) para cada estação entre JPR e GMC;
 - c) Para estações da linha 08, entre as estações Carapicuíba (CPB) até Amador Bueno (ABU): 01 (uma) interface digital ISDN/QSIG (E1 – G.703) para interligação à central trânsito de Barueri que é AASTRA modelo MX ONE MD 110. Na estação Barueri será necessário instalar 01 (uma) interface digital ISDN (E1 – G.703), representada por uma placa código TLU76/11, de fabricação AASTRA e adquirir licença junto a Aastra e já se encontra instalada placa E&M com (4 circuitos reservados para opção de tie-line) para cada estação entre CPB e ABU;

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- d) Para estações da linha 09: 01 (uma) interface digital ISDN (E1 – G.703) para interligação à central de Santo Amaro que é Philips modelo SOPHO IS3050 que no momento está instalada no Pátio de Presidente Altino. No Pátio Presidente Altino será necessário instalar 01 (uma) interface digital ISDN (E1 – G.703), representada por uma placa código DTU-G (ISDN/QSIG), 01 (uma) placa CPU 3000 com 01 (uma) placa aceleradora AM3000 e 01 (uma) placa 32MB de memória, de fabricação Philips e adquirir licenças junto a Philips para alteração no projeto da central telefônica. A contratada deverá instalar uma nova shelf caso não haja espaço para a inserção de novas placas com fornecimento inclusive de cabos para interligações e fonte de alimentação e também não comprometer espaço (slot) para reserva técnica e futuras expansões.
- e) Para estações da linha 10: (estações Mooca até Rio Grande da Serra): 01 (uma) interface digital ISDN/QSIG (E1- G 703) para interligação à central trânsito de Mauá que é AASTRA modelo MX ONE MD 110. Na central trânsito de Mauá será necessário instalar a interface digital citada representada por uma placa código TLU76/11 de fabricação AASTRA e adquirir licença junto a AASTRA e já se encontra instalada placa E&M com (4 circuitos reservados para opção de tie-line) para cada estação entre MOC e RGS.
- f) Para estações da linha 11 (estações de Itaquera até Estudantes): 01 (uma) interface digital ISDN/QSIG (E1 – G.703) para interligação à central trânsito do Brás Alcatel modelo OMNI PCX ENTERPRISE CRYSTAL M2. Na estação Brás já se encontra disponível 01(uma) interface digital ISDN (E1 – G.703), representada por uma placa código NPRAE-2, de fabricação Alcatel-Lucent. Na central trânsito do Brás, será necessário instalar 01 (uma) interface E&M com (4 circuitos para opção de tie-line) para cada estação e adquirir licença junto a Alcatel.
- g) Para estações da linha 12 (estações de Tatuapé até Aracaré): 01 (uma) interface digital ISDN/QSIG (E1 – G.703) para interligação à Central de Calmon Viana que é Alcatel modelo OMNI PCX ENTERPRISE CRYSTAL M2. Na estação Calmon Viana já se encontra disponível 01(uma) interface digital ISDN (E1 – G.703), representada por uma placa código NPRAE-2, de fabricação Alcatel-Lucent. Na central trânsito de Calmon Viana será necessário instalar 01 (uma) interface E&M com (4 circuitos para opção de tie-line) para cada estação e adquirir licença junto a Alcatel.
- h) Para estações da linha 13: 01 (uma) interface RJ-45 (SIP) para interligação à Central trânsito de Engenheiro Goulart que é Panasonic modelo KX NS 500. Na Central de Engenheiro Goulart, será necessário instalar 01 (uma) interface RJ-45 para cada estação e obter licenças SIP junto à Panasonic.
- i) 01(um) Conjunto de placas de troncos analógicos ou digitais para a ligação de no mínimo 04 (quatro) linhas telefônicas externas em posições destas placas.
- j) 01(um) Conjunto de placas de circuitos eletrônicos que permitam o funcionamento dos aparelhos telefônicos analógicos;

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- k) 01(um) Conjunto de placas de circuitos eletrônicos que permitam o funcionamento dos aparelhos telefônicos digitais;
- l) 01(um) Conjunto de placas de circuitos eletrônicos que permitam o funcionamento dos aparelhos telefônicos em VoIP (IP)
- m) 01(um) Conjunto de placas de circuitos eletrônicos que permitam o funcionamento dos aparelhos intercomunicadores analógicos e/ou IP.
- Servidor de Telefonia IP, com comunicação com a Central Telefônica Trânsito da linha via STO e capaz de gravar todas as comunicações telefônicas;
 - Aparelhos telefônicos analógicos com os respectivos acessórios;
 - Aparelhos telefônicos digitais programáveis com os respectivos acessórios;
 - Aparelhos telefônicos em VoIP (IP) com os respectivos acessórios;
 - Intercomunicador analógico ou VoIP (voz sobre protocolo de internet) sendo 3 por elevador (1 por andar) com respectivos acessórios de adaptação às características dos halls do elevador e da cabine ou bilheteria. O intercomunicador a ser projetado para a cabine do elevador deverá fazer parte do fornecimento do elevador e, portanto, não é objeto do presente fornecimento;
 - Interface ATA (Gateways) IP com saídas analógicas para interligar telefones analógicos à rede IP de telefonia;
 - Distribuidor Geral da Concessionária de Telefonia (DGT). Está incluso no escopo a entrada de linhas externas da Concessionária de Telefonia. O DGT (composto por suportes, blocos de distribuição etc.) deverá ser fornecido pela Concessionária de Serviços de Telefonia. Os demais itens deverão ser fornecidos pela Contratada, inclusive os cabos a serem utilizados na ligação do ponto externo ao DGT;
 - Distribuidor Geral Elétrico (DGE) com conjunto de conexão de engate rápido e blocos de proteção para sobretensão e sobrecorrente;
 - Bastidor;
 - Redes Secas para a instalação de Telefones Públicos desde o DGT até os pontos telefônicos onde serão instalados os telefones públicos. Uma rede para a área paga e outra para a não paga.
 - Switch;
 - Distribuidor Óptico;
 - Patch panel;
 - Cabos de alimentação;
 - Cabos de dados;
 - Conversores de mídia;
 - Hardware para ampliação e atualização do STEL do CCO e central telefônica trânsito da linha;
 - Hardware para ampliação e atualização do Gerenciador de Recursos de Telefonia do CCO e central telefônica trânsito da linha;
 - Software de Gerenciamento e de Tarifação de Chamadas, incorporados às Centrais VoIP;
 - Software para ampliação e atualização do STEL do CCO e central telefônica trânsito da linha;

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Software para ampliação e atualização do Gerenciador de Recursos de Telefonia do CCO e central telefônica trânsito da linha;
- Softwares básicos, aplicativos e de comunicação (incluindo manuais e licenças de uso) para o funcionamento da central telefônica (operacionalidade dos ramais telefônicos analógicos, digitais e em VoIP (IP); facilidades, placas de troncos analógicos e/ou digitais, interação com a interface digital ISDN E1 – G 703 e SIP) e interação com os demais sistemas. As licenças de uso deverão ser estendidas às unidades sobressalentes da central telefônica em regime de compartilhamento, quando a licença deverá ser considerada apenas para as unidades ativas, conforme forem sendo usadas em rotinas de manutenção. O uso de uma unidade sobressalente, para substituição de uma unidade avariada, não deverá representar ônus adicional, com o intuito de forçar a imediata manutenção da unidade avariada. A licença deverá abranger todos os circuitos inseridos na central telefônica independentemente da quantidade de ramais e troncos especificados;
- Interfaces (cabos/acessórios) para interligação entre a central telefônica e o STO;
- Terminal portátil de manutenção;
- Softwares operacional, aplicativo e de sistema a ser utilizado no terminal portátil de manutenção, incluindo-se licenças de uso para outros terminais de manutenção (não portáteis) para acesso remoto a partir de qualquer localidade da CPTM;
- Infraestrutura (dutos, bandejas, eletrodutos, eletrocalhas, caixas de passagem e todos os acessórios que se fizerem necessários);
- Equipamentos, materiais e acessórios complementares necessários ao perfeito funcionamento do STEL.

5.2.1 Sobressalentes

Os sobressalentes a serem fornecidos devem ser, no mínimo: patch panel, switch, aparelho telefônico IP, aparelho telefônico digital, aparelho telefônico analógico, intercomunicador analógico/IP. Devem ser entregues no início da Operação Assistida.

5.3 Geral de Serviços

Este item não deve ser cotado separadamente na planilha orçamentária. Deverá ser incluso no conjunto de cada equipamento do fornecimento, onde aplicável. Os seguintes serviços deverão ser executados pela Contratada:

- Elaboração do Projeto Executivo de Instalação do STEL, com a inserção de informações relativas aos equipamentos do fornecimento, seus acessórios, localização, características físicas e elétricas e possíveis interferências com os Projetos de Arquitetura e com outros sistemas. No escopo deste projeto executivo de instalação deverá ser contemplado o da entrada das linhas externas da Concessionária de

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Serviços de Telefonia na estação, abrangendo, basicamente, a ligação entre o ponto externo à estação (poste e/ou armários de distribuição onde estarão disponíveis estas linhas externas) e o DGT (na Sala SPC). Este projeto deverá ser previamente apresentado à Concessionária de Serviços de Telefonia para aprovação;

- Elaboração do Plano Estratégico de implantação do STEL, considerando-se que a instalação do mesmo deverá interferir o mínimo possível na operação da estação;
- Elaboração e manutenção do Cronograma de Implantação, durante todo o período da referida implantação;
- Treinamento das equipes de Manutenção e Operação, considerando as condições apresentadas no item 'Treinamento' do documento CPTM ET AN3124-1 – Requisitos Gerais de Fornecimento de Telecomunicações e documento CPTM ET AM0852-0 – Cumprimento de Cláusulas Contratuais de Treinamento;
- Levantamento de dados de instalação e implantação, em conformidade com o "As-Built" e realização da revisão da documentação;
- No caso de tratar-se de readequação, reconstrução ou nova estação, a contratada deverá efetuar o remanejamento de equipamentos do sistema de Transmissão Óptico da Sala Técnica compreendendo desmontagem, reinstalação e testes funcionais, tanto para a mudança da sala técnica original para a sala técnica provisória, quanto para a mudança da sala técnica provisória para a sala técnica definitiva;
- Reprogramação da central telefônica trânsito da linha, em função da ligação, via Interface ISDN E1, SIP (ou similar), com a central telefônica da estação, incluindo a instalação de (cabos/acessórios) necessários ao estabelecimento da comunicação entre as centrais por meio do STO;
- Atualização de todo e qualquer software (operacional, aplicativo e de comunicação) necessária à reprogramação solicitada no item anterior;
- Será responsabilidade da Contratada qualquer atualização de Hardware e Software que venha a ser necessário, além de realizar a integração das centrais com o sistema de gerenciamento e de qualquer interface necessária para essa integração.

5.4 Documentação Técnica

Os documentos a serem entregues s

- Especificação Técnica;
- Plantas;
- Diagrama de Blocos;
- Lista de Materiais;
- Tabela de-para;
- Lista de Sobressalentes;
- Procedimento de Instalação;
- Procedimento de Inspeção e Teste em Fábrica;
- Procedimento de Inspeção e Teste em Campo;
- Procedimento de Operação;
- Procedimento de Manutenção;

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Plano de Treinamento;
- Programa de Treinamento;
- Documentação revisada segundo *as-built*.

Os demais documentos listados e descritos no item Documentação Técnica, AN3124-1.

5.5 Geral

Os itens gerais abaixo listados deverão ser previstos pela Contratada:

- Recursos necessários à perfeita integração do STEL com os demais sistemas/subsistemas;
- Adaptações em mobiliários, incluindo novas estruturas quando necessário;
- Projeto de fabricação dos equipamentos, materiais e acessórios;
- Fabricação dos equipamentos, materiais, acessórios e quaisquer dispositivos necessários à implantação do STEL de acordo com projetos de fabricação previamente aprovados pela Contratante;
- Inspeção e testes em fábrica, com acompanhamento da CPTM e dos prepostos da Contratada, para verificação da conformidade dos equipamentos, materiais, acessórios e dispositivos com os projetos de fabricação e procedimentos de inspeção e testes, previamente aprovados pela Contratante;
- Embalagem, transporte e armazenamento dos equipamentos, materiais e acessórios aos locais de instalação;
- Testes de instalação e montagem em campo, com acompanhamento da CPTM e dos prepostos da Contratante;
- Testes de aceitação em campo, com acompanhamento da CPTM e dos prepostos da Contratante;
- Fornecimento de mão de obra especializada para todas as atividades necessárias;
- Fornecimento dos instrumentos e ferramentas necessárias à manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos fornecidos;
- Garantia Técnica;
- Operação Assistida.

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

6. DESCRIÇÃO GERAL DO SUBSISTEMA A SER FORNECIDO

6.1 Considerações Iniciais

No plano de trabalho deverá constar as informações referentes a:

- Objeto;
- Objetivo;
- Normas para aplicação;
- Plano de Execução do Trabalho;
- Saúde e Segurança do Trabalho;
- Meio Ambiente (se aplicável);
- Cronograma;
- Organograma do Trabalho;
- Glossário.

Após a assinatura da ordem de serviço, a Contratada deverá solicitar ao gestor do Contrato CPTM, que tome as seguintes providências:

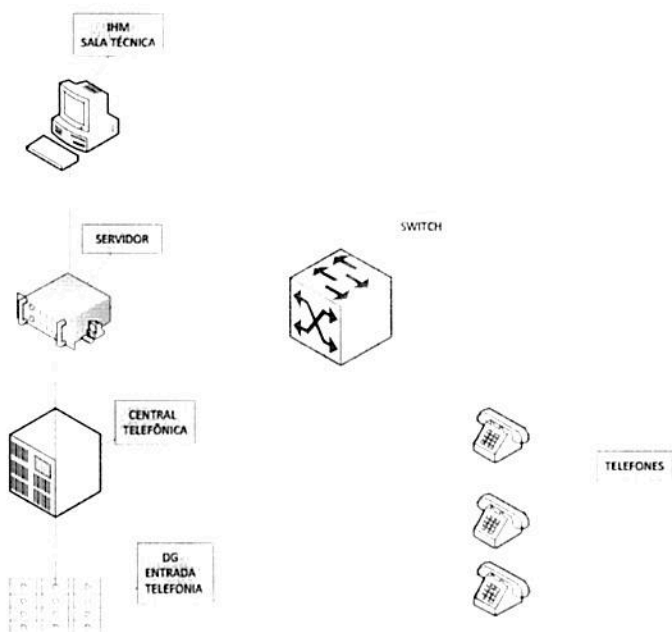
- Organizar reunião com a área de Saúde e Segurança do Trabalho;
- Organizar reunião com a Área de Meio Ambiente (se aplicável);
- Organizar Treinamento com a Área de Operação referente aos acessos para a realização dos serviços.

6.1.1 A central telefônica da estação deverá operar integrada ao STEL da CPTM, atendendo as necessidades de comunicações telefônicas internas e externas à estação.

6.1.2 Um plano geral de telefonia deverá ser elaborado, pela CPTM, com diretrizes de localização de centrais de trânsito, numeração dos telefones por função, interligações de centrais das estações integradas pela própria numeração, interligação com centrais públicas e integração através do STO.

A arquitetura referencial de Telefonia prevista é mostrada a seguir:

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA



6.2 Finalidades do STEL

A finalidade básica do STEL é permitir a comunicação rápida, confiável, flexível e de boa qualidade (inteligibilidade) interna e externamente à estação, englobando assim todas as outras áreas da CPTM.

As necessidades de comunicação telefônica estão relacionadas com as seguintes atividades da CPTM:

- Operacionalização da Linha;
- Manutenção do Sistema;
- Administração e Gestão.

O STEL deverá ainda viabilizar as comunicações externas da estação, por intermédio de conexão com a Rede Pública de Telefonia, com a utilização de linhas telefônicas externas comuns associadas a placas de troncos analógicos e/ou digitais, previstas para a central telefônica.

6.3 Descrição do Sistema

6.3.1 Descrição da Rede

A central telefônica da estação deverá ser integrada à Rede de Telefonia existente na CPTM, através de interface digital ISDN (E1- G.703) ou SIP que a interligará à central telefônica trânsito da linha, por intermédio do STO (IP, SDH ou PDH), que por sua vez, se interligará à central telefônica

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

trânsito principal do Brás, também através de interface digital ISDN (E1 – G.703) ou SIP.

6.3.2 Descrição do Hardware

Caso não seja atendida a configuração apresentada abaixo, será feita uma verificação por parte da CPTM a fim de comprovar o atendimento às funcionalidades requeridas para o sistema.

6.3.2.1 Atendimento da Rede Atual

Na estação deverá ser instalada uma central telefônica híbrida PABX/IPBX que, por sua vez, deverá ser interligada a uma central telefônica de trânsito secundária (conforme AN6025-0). Esta interligação deverá ser realizada tendo como objetivo o atendimento às necessidades de comunicação abaixo descritas:

- Está prevista a instalação, pela Concessionária de Telefonia, de 02 (dois) telefones público na área paga sendo 1 (um) deles para PcD e o outros 02 (dois) na área não paga sendo 1 (um) deles PcD. Caberá à Contratada disponibilizar as redes secas entre o DGT e os locais onde os telefones públicos serão instalados e o cabeamento associado. Caso a demanda da estação seja pequena, este quantitativo poderá ser menor em comum acordo com a CPTM.
- Ligação da central telefônica da estação à Rede Pública de Telefonia, através de conexão de linhas telefônicas externas a placas de troncos analógicos e/ou digitais, previstas para o presente fornecimento, para um total de 04 (quatro) linhas externas;
- Comunicação direta da SSO com os intercomunicadores e com o CCO;
- Intercomunicadores nos andares e no elevador, que atenderão as PcD, sendo 01 (um) junto ao painel dos botões de chamada do pavimento superior, 01(um) junto ao inferior e 01(um) interno ao elevador. O intercomunicador previsto para a cabine do elevador será objeto de contratação dos elevadores, porém a fiação do ponto telefônico vindo da central telefônica, e destinado à ligação do intercomunicador da cabine do elevador, deverá ser disponibilizada em local a ser definido pelo fornecedor do elevador.
- Estes intercomunicadores deverão ser interligados a ramais da central telefônica da estação. Estes ramais deverão ser programados no modo "hot-line" de forma que quando acionado o botão de chamada do intercomunicador, seja realizada uma chamada telefônica a um dos aparelhos telefônicos digitais da SSO. Como o aparelho digital da SSO disporá de um identificador de chamada, o operador deste posto identificará que um usuário está necessitando da liberação do elevador e atenderá a chamada para o atendimento a este usuário.
- Quando uma ligação telefônica for efetuada a partir do aparelho telefônico da SSO e dirigida ao intercomunicador, este último deverá possuir atendimento automático, isto é, a comunicação entre estes dois pontos deverá ser estabelecida sem a necessidade de acionamento, por parte do usuário, de tecla ou qualquer outro dispositivo de atendimento no intercomunicador.
- As conexões entre os diversos equipamentos do STEL deverão ser efetuadas através de equipamentos, cabos e acessórios.
- Comunicação dos telefones públicos;

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Comunicação externa à partir da estação;
- O DGE deverá ser instalado próximo à central telefônica da estação, que por sua vez deverá ser localizada na SPC. Ao DGE deverão ser interligados os cabos provenientes da central telefônica, os cabos provenientes dos bastidores intermediários de Telefonia e os cabos provenientes dos aparelhos telefônicos atendidos diretamente pelo DGE.
- Interligação do STEL com o STO;
- Deverão ser previstos bastidores intermediários em pontos estratégicos da estação, para a ligação dos pontos telefônicos distribuídos pelas diversas áreas da mesma.
- Todos os equipamentos, serviços e componentes a serem ofertados pela Contratada para atendimento a esta especificação deverão estar de acordo com as Normas da ANATEL, ABNT, ISO, ETSI e ITU-T pertinentes. Em caso de conflito entre estes documentos e a presente especificação, prevalecem as especificações mais restritivas;
- Os equipamentos oferecidos deverão ter alto padrão de qualidade e concebidos dentro das mais avançadas técnicas de comutação.
- Os equipamentos devem obedecer às condições ambientais informadas no documento AN3124-1.
- Os equipamentos e componentes oferecidos deverão ser novos, sem uso, em linha de fabricação e em sua última versão de hardware e software;
- Os equipamentos ofertados deverão ser do mesmo fabricante e estarem totalmente adequados com o dimensionamento da estação e as características técnicas desta especificação;
- A Certificação ANATEL dos sistemas de comunicações PABX deverá constar na documentação.

6.3.2.2 Gateway IP - ATA

Servirão de plataforma de inter-operacionalidade das chamadas entre a rede IP do STEL e os telefones analógicos.

Farão o interfaceamento completo dos sinais de voz e de sinalização de tráfego de telefonia necessários à operação dos telefones e da rede IP.

Deverão possuir licença de uso prevista no Gerenciador de Chamada e sua aceitação à rede deve ser provisionada pelos servidores de DHCP, DNS e autenticação do fornecimento do STO;

Não será permitido o uso de adaptadores e conversores externos para conexão dos telefones analógicos à rede IP de telefonia.

Os gateways IP das estações deverão ser fornecidos com módulo de sobrevivência, permitindo a continuidade dos serviços telefônicos em caso de indisponibilidade do link que conecta os Gateways IP com centrais trânsito existentes;

6.3.2.3 Servidor de chamadas (*Call manager*)

Deve efetuar controle de chamada, roteamento de chamada e resolução de endereço dos terminais IP.

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Deve ser redundante para garantir 99,998% de disponibilidade aos principais terminais do Subsistema.

Deve gerenciar a banda para transmissão de pacotes.

Deve manter o registro de todos os terminais conectados e autenticados para operar no Subsistema.

Deve prover o roteamento de endereço entre os terminais de uma chamada.

Deve gerenciar todos os terminais conectados e licenciados para a rede VoIP.

Sua aceitação à rede deve ser provisionada pelos servidores do STO.

6.3.2.4 Função de Gerenciamento da Rede local de voz

O gerenciamento do sistema deve permitir a detecção de falhas de forma precisa, realizando o isolamento e apresentando ao administrador da rede o ponto, ou ramo em questão. Também deve ser possível eliminar os riscos de parada do sistema permitindo ações proativas, além de reativas já citadas.

O gerenciamento deve ter hierarquias de acesso e senhas para os usuários, impedindo intervenções não autorizadas. As hierarquias de acesso e senhas devem ser monitoradas e os perfis dos usuários checados instantaneamente. Qualquer desvio dos perfis identificados deve gerar alarmes, e estes devem ser convenientemente tratados pelos módulos especializados na segurança da rede.

O gerenciamento deve permitir a manutenção do ambiente de comunicação com disponibilidade compatível com as necessidades dos sistemas usuários.

O STEL deve permitir o gerenciamento completo de equipamentos de diferentes fabricantes e tecnologias, baseada no protocolo aberto SNMP. É desejável o acréscimo dos sistemas de autenticação e criptografia do SNMP na versão mais atualizada na época da implantação. As MIBs dos equipamentos devem ser apresentadas na documentação técnica do subsistema.

A função deve permitir o gerenciamento de todos os switches, e demais componentes das redes locais.

A função de gerenciamento deve ser projetada de forma a possibilitar a alteração ou implementação de novos serviços e facilidades, apenas e tão somente com o uso de novas versões do software aplicativo, sem a necessidade de alterações em seu hardware.

O sistema de gerenciamento existente deverá ser ampliado de maneira a suportar a quantidade total de usuários definidos nesta especificação.

6.3.2.5 Função tarifação para os servidores VoIP

O gerenciador de chamadas que equipará os servidores VoIP deverá ter a função de tarifação.

A função tarifação deve permitir a emissão de relatórios de resumo de custos por ponto telefônico fixo, acessos especiais, análise organizacional, resumo de custos por ramal, números com maiores custos, números mais discados, números com maiores ocupações, análise de tráfego, ocupação em horário de pico, intensidade de tráfego, grau de utilização de troncos e ramais, análise de atendimento, análise de carga das operadoras, relatórios de exceção, etc.

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

O software da função tarifação deve permitir supervisão on-line, emissão de lista telefônica interna, agenda telefônica para operadoras, campos definíveis para composição da agenda, central de mensagens impressas, programação de relatórios, gráficos em tela em tempo real, gráficos em diversos formatos, relatórios gráficos impressos e planilha eletrônica.

Os dados da função tarifação devem ser armazenados de forma a permitir que sejam transferidos para mídias diversas (pen drive, etc.) e exportados para outros aplicativos de larga utilização ou mesmo impressos.

A permissão de acesso ao software da função tarifação deverá ser realizada por meio de níveis de senha (configuração, gerenciamento e emissão de relatórios)

A função tarifação deve escolher automaticamente a melhor opção de rota e concessionária para a realização das chamadas externas, considerando sempre o menor custo.

6.3.2.6 Rede local IP

As redes locais de voz e dados das estações devem operar com no máximo 20% de sua capacidade efetiva de banda.

O STEL deve suportar, em todos os seus segmentos de rede, desde as redes locais até a rede do STO, tráfego de voz sobre IP com garantia de qualidade de serviço, permitindo a implementação de aplicações de comunicação de voz baseadas neste protocolo.

O STEL deve atender, simultaneamente, aos requisitos de desempenho e interoperabilidade de todas as aplicações dos subsistemas usuários citados neste documento.

Deve ser possível estabelecer as bandas de comunicação máxima e mínima que cada aplicação poderá utilizar, de forma a impedir que o desempenho de aplicações prioritárias seja comprometido devido a sobrecargas de comunicações de aplicações menos prioritárias.

Os roteadores localizados nas estações devem estabelecer as rotas entre as redes (sub- redes) dos sistemas de cada estação realizando toda esta tarefa sem a participação dos equipamentos do STO.

6.3.2.7 Centrais Telefônicas

A central telefônica PABX/IP-PBX da estação deverá ser baseada em tecnologia híbrida TDM-PCM / IP. Deverá ser equipada de placa(s) de troncos analógicos e/ou digitais suficiente para 04 (quatro) linhas externas analógicas.

Esta central telefônica deverá ser equipada para permitir sua interligação à central telefônica trânsito da linha através de interfaces digitais ISDN E1 (G.703). O funcionamento dos ramais em VoIP (IP) deverá ser transparente em relação aos ramais baseados em tecnologia PCM/TDM.

A central telefônica da estação deverá permitir a combinação da plataforma de rede comutada (PABX) com a plataforma de rede baseada em IP (IP-PBX). Deverá ainda permitir a implantação de gateways integrados, que possibilitem, por sua vez, o acesso em rede e a conexão de redes de voz convencionais a redes TCP/IP.

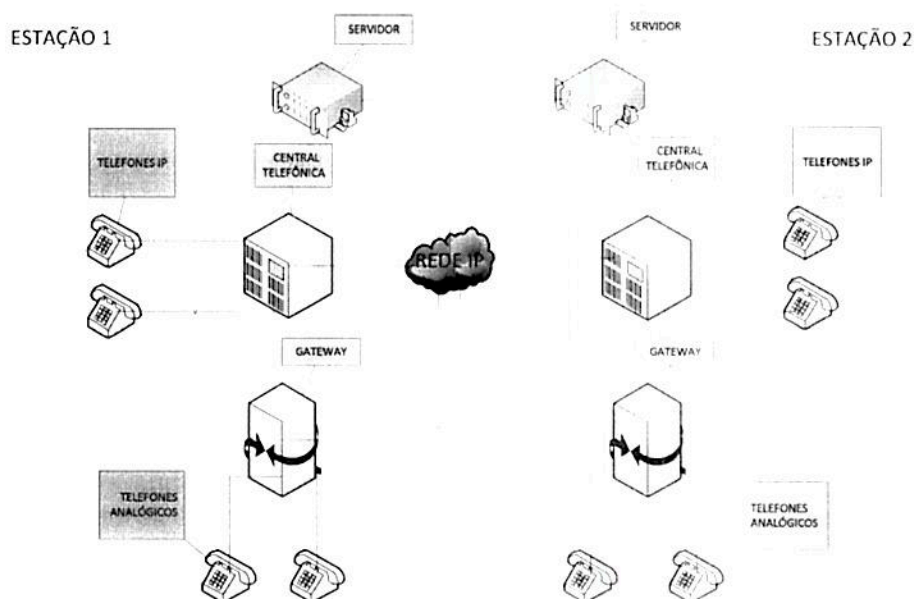
Para garantir a integridade das linhas telefônicas, ramais analógicos, ramais digitais, ramais IP, etc. deverão ser previstos módulos de proteção do tipo centelhadores por sobretensão e sobrecorrente,

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

adequados aos surtos de energia por descargas atmosféricas e/ou fugas de alta tensão. Estes módulos protetores deverão ser instalados no DGT.

A malha de terra que será utilizada para as ligações aos equipamentos (bastidores, gabinetes, sistemas de energia, módulos de proteção etc.) deverá ser igual ou menor que 5 (cinco) Ohms.

Segue uma arquitetura preliminar do sistema:



 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

7. REQUISITOS TÉCNICOS E FUNCIONAIS

7.1 Características Gerais

Todos os equipamentos a serem fornecidos deverão ser certificados pela ANATEL ou entidade equivalente (em caso de equipamento internacional).

Todas as funções aqui especificadas para o STEL da estação deverão ser executadas por equipamentos, materiais e serviços de responsabilidade deste fornecimento. Desta forma, se a Contratada optar pela utilização parcial ou integral dos sistemas já existentes na CPTM, para a realização de determinada função, todo o hardware adicional, materiais, serviços, adaptações e atualizações que se fizerem necessárias deverão fazer parte do escopo deste fornecimento.

Os equipamentos e a infraestrutura do STEL deverão ser instalados em salas técnicas, operacionais, administrativas e demais dependências da estação.

7.2 Bastidores

As características mínimas do bastidor a serem atendidas são:

- Padrão 19" com dimensões de 600x600mm tamanho de 44U autoportante (ou conforme planilha);
- A espessura da camada de tinta deverá ser de, no mínimo, 120 microns;
- 2 laterais em aço com acesso externo;
- Porta frontal com fecho escamoteável com fechadura;
- Porta traseira com tampo removível através de fecho rápido;
- Porta frontal em aço/vidro temperado cristal 4mm;
- Possibilidade de entrada de cabos inferior, superior ou ambas;
- Para a entrada de cabos inferior deverá ser prevista a utilização de tampa inferior com flange para cabos;
- Acessórios (suportes, travessa de amarração de cabos, limitador de porta, trilho guia);
- Facilidades de acesso aos módulos e a fiação nele instalada;
- Os cabos instalados internamente ao bastidor deverão possuir arranjo estruturado, identificados e com folga;
- Deverão ser instalados 2 ventiladores que possuam sensores por contato seco (com supervisão e emissão de alarmes em caso de falhas) e que funcionem de forma independente na parte superior do bastidor para saída do ar;
- Deverá ser prevista entrada de ar com filtro na parte inferior do bastidor;
- Deverão ser utilizados painéis cegos nos espaços vazios entre os equipamentos montados no interior do bastidor;
- Base soleira fixa com filtro com possibilidade de chumbamento ao solo;

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Bandeja extraível;
- Cor Munsell N6,5;
- Deverá possuir iluminação interna com interruptor e iluminação automática com abertura de porta;
- Deverá ser equipado com régua de tomadas de serviço contendo no mínimo 4 tomadas livres em 127 V no padrão ABNT (com três pinos) vigente na época da fabricação, com capacidade de 10 A cada e protegidas por disjuntor exclusivo;
- As portas frontal e traseira deverão ser interligadas eletricamente à estrutura do bastidor para garantir o aterramento das mesmas;
- A porta traseira do bastidor deverá conter um porta-documento fixado na face interna de forma que os documentos de consulta para manutenção fiquem devidamente acomodados.
- Deverá ser previsto ao menos um porta-documento por bastidor.

7.3 Central Telefônica

A seguir são descritas as características básicas da central telefônica híbrida TDM / IP:

- A central telefônica deverá permitir comunicações externas, via linhas externas analógicas e/ou digitais existentes na estação;
- Quanto às comunicações de saída estas deverão ser distribuídas em ramais que acessarão via discagem do dígito "0" (zero);
- Todo e qualquer acesso, seja a facilidades, localidades, redes, funções, etc. somente poderá ser executado se o ramal, terminal, equipamento, etc. estiver classificado para tal acesso;
- Os sistemas deverão permitir que os usuários possam fazer chamadas através do nome, consultando para isso o diretório interno e permitir o transbordo da consulta em modo automático a até 5 servidores compatíveis com protocolo LDAP;
- A central telefônica deverá permitir a formação de grupos de comunicações. Por grupos de comunicações entenda-se um conjunto de ramais associados a um grupo de usuários que necessitam de determinadas facilidades pelas características deste grupo;
- A central telefônica deverá permitir a implantação do plano de numeração da CPTM a ser fornecido durante a elaboração do projeto executivo.

Classificação dos ramais:

- a) 0 = Ramal interno
- b) 1 = Ramal de acesso a estações
- c) 2 = Acesso ao CCO
- d) 3 = Acesso à rede externa local
- e) 4 = Acesso à rede externa regional
- f) 5 = Acesso à rede externa DDD
- g) 6 = Acesso à rede externa DDI

A central telefônica deverá operacionalizar, no mínimo, as seguintes facilidades:

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

a) Siga-me

- A ser ativado pelo ramal de origem através da discagem de um prefixo e do número de destino. Permitir que ramais habilitados para esta facilidade possam desviar chamadas incondicionalmente para outro ramal, uma operadora ou um grupo de busca. A ativação e o cancelamento desta facilidade poderão ser realizados pelo ramal de origem;

b) Conferência a três

- Que permita um usuário de ramal estabelecer uma conversação com três partes. Durante a conferência a três um tom de conferência deve ser enviado às três partes envolvidas. O tom de conferência poderá ser desabilitado para todo o sistema. Devem ser 2 (dois) internos e 1 (um) externo ou 2 (dois) externos e 1 (um) interno;

c) Consulta

- Que permita um usuário fazer uma consulta a outro ramal, sem interromper uma ligação em andamento e retorne à ligação original. Permitir ao usuário comunicar-se alternadamente com dois outros assinantes, internos ou externos ao sistema. Deverá ser possível interromper uma ligação interna ou externa através da discagem do dígito 1 ou tecla de consulta (*hook flash*). A consulta pode ser efetuada a um ramal da Central ou a um assinante externo. Consulta de chamadas em espera;

d) Transferência de chamadas de entrada e saída, com ou sem consulta

- Que permite um usuário transferir uma ligação para outro ramal. Tanto as ligações externas quanto as internas poderão ser transferidas a outro ramal, dependendo de sua categoria, anunciando ou não a ligação a seu correspondente. Neste caso, o usuário avisa ao outro ramal do encaminhamento da ligação, transferindo-a automaticamente, ao se colocar o monofone no gancho. Na transferência sem anúncio a chamada é transferida antes do atendimento pelo outro ramal. No caso do não atendimento, a chamada deverá ser encaminhada para o correio de voz (quando aplicável), para um ramal de auxílio (redirecionamento por não atendimento) ou para a operadora (demais casos);
- Não deverá ser permitido a transferência de ligações externas para ramais de categoria restrita (bloqueada para originar/receber ligações externas);
- Transferência de chamadas sobre ramal ocupado com tom de aviso.

e) Intercalação de chamadas

- Intercalação de chamadas, com tom de aviso antecipado;

f) Captura de chamadas

- Captura de chamadas individuais: Permitir a um usuário atender a uma chamada destinada a um ramal, discando o código de captura individual seguido do ramal que está recebendo a chamada;
- Captura de chamadas em grupo: Permitir a um usuário atender uma chamada

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

destinada a um ramal pertencente ao seu grupo de captura, discando o respectivo código da facilidade;

- O(s) tipo(s) de chamada(s) (local, interurbana, internacional, *tie-line* e entre ramais) a ser (em) registrada(s) deve(m) ser selecionada(s) por IHM;
- Quando o terminal de telefonista estiver fora de serviço ou as chamadas entrantes não forem atendidas dentro de um período determinado, as chamadas deverão ser direcionadas para ramais ou grupos de ramais auxiliares para o atendimento;

g) Desvio incondicional e/ou temporizado das ligações internas ou externas a outro ramal

- Esta função deverá ser ativada ou desativada pelo próprio aparelho do usuário, pelo aparelho de destino, ou pela operadora;

h) Desvio de chamadas para destino externo

- Neste caso, as chamadas originadas para um determinado ramal serão desviadas para um destino externo, via linha-tronco;

i) Rediscagem do último número externo

- Permitir que, através de um prefixo, um usuário possa solicitar que o sistema chame novamente os últimos 5 números correspondente externo;
- Deverá ser possível armazenar um número externo desejado para posterior rediscagem. Neste caso o sistema armazenará este número mesmo que outras chamadas externas sejam efetuadas;
- Código personalizado programado e possível de ser alterado pelo próprio usuário em telefones digitais e analógicos;

j) Rechamada Automática

- Que permita um usuário solicitar uma chamada de retorno quando encontra um ramal ocupado.
- Rechamada automática para ramal e linha-tronco ocupada. Esta facilidade permite que o ramal originário da chamada solicite ao sistema para que o informe assim que o ramal seja desocupado;
- Rechamada automática para ramal por falta de atendimento. Neste caso, assim que o ramal de destino concluir a sua primeira ligação, a rechamada é ativada;
- Rechamada do último número interno: Permitir ao usuário rechamar o último ramal que o chamou, cuja chamada não foi atendida.

k) Acesso Prioritário a Rotas e Troncos

- Que permita que ramais específicos utilizem rotas de troncos reservas;

l) Função Chefe-Secretária

- Que permita que ramais executem a função KS para atendimento e transferência simplificadas. A Central deverá permitir a formação de grupos chefe-secretária,

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

possibilitando a configuração de até quatro chefes e duas secretárias, disponível em ramais digitais;

m) Serviço Noturno

- Deve permitir que todas as chamadas para um grupo de ramais possam ser comutadas para um único ramal;

n) Música em Espera

- Ramais internos ou tronco/linha de junção que é colocada em condição de espera por ramal ou operadora deverá poder receber música em espera. Música em espera para chamadas retidas. A Central deverá fornecer música sintetizada, anúncios permanentes e integrados ao sistema, ou a possibilidade de conexão de receptores AM/FM. A interface de música em espera deverá ser integrada ao sistema;

o) Bloqueios

- Que permita programação para que cada ramal fique bloqueado para a execução de ligações internacionais ou interurbanas e aos serviços tipo "Disque 900". Permitir ao usuário bloquear a chegada de ligações em seu ramal, porém podendo originar ligações normalmente. A central deverá permitir a discriminação/bloqueio das chamadas dirigidas ao serviço interurbano automático (DDD) e/ou internacional (DDI);
- Proteção contra chamadas maliciosas, permitindo aos usuários do sistema identificar a pessoa com quem ele está falando, através da discagem do código correspondente. O STEL deverá imprimir, no mínimo, as seguintes informações:
 - Data e hora da solicitação;
 - Número do ramal solicitante;
 - Número do Assinante A (ramal correspondente, se conectado a Central) ou número do telefone externo.

p) Identificação de Chamadas

- A identificação de chamadas deverá ser possível em todos os aparelhos telefônicos digitais;
- Deverá ser possível a identificação do chamador no display alfanumérico;
- Identificação de chamada de negócios realizada pelo usuário, através da discagem de um código após o atendimento da mesma, a fim de permitir bilhetagem diferenciada;
- Identificação de chamadas pessoais realizada pelo usuário, através da discagem de um código após o atendimento da mesma, a fim de permitir bilhetagem diferenciada;
- Durante a ausência do operador os números dos chamadores, acrescidos da data e hora das chamadas, deverão ser armazenados numa lista de chamadores.

q) Serviço Diurno e Noturno

- Deve permitir que todas as chamadas para um grupo de ramais possam ser comutadas para um único ramal;
- Devem ser ativados automaticamente por agendamento (IHM) ou manualmente através

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

da mesa de telefonista.

r) Agrupamento de ramais em número piloto

- O sistema deve permitir criar grupos de busca que tem a função de um número de acesso a um grupo de ramais e sua busca pode ser do tipo cíclica, sequencial ou paralela;

s) Cadeado

- O STEL deve possuir a facilidade de cadeado eletrônico que permite aos usuários através de um código restringir os ramais a fazerem chamadas externas e determinadas facilidades. Esta facilidade deverá permitir o estabelecimento de uma chamada externa, sem a necessidade de desativar o cadeado desde que a senha individualizada do usuário seja conhecida;

t) Classe de Serviço

- O STEL deve possuir diferentes classes de serviço que permitem atribuir ou restringir determinadas facilidades aos ramais, tais como seleção de rota de saída, grupos KS, capturas de chamada pelo pressionamento de uma única tecla, chefe-secretária, bloqueios seletivos a qualquer prefixo de telefone, incluindo celulares, DDD e DDI, estacionamento de chamadas, redirecionamentos, tronco executivo, etc.
- Interligar-se digitalmente (G.703/G.704) às Centrais de Trânsito das Operadoras de Telecomunicações, para estabelecimento de ligações DDD e DDI;
- A mudança de classe de ramal nos equipamentos deve ser feita por comando homem/máquina, de modo simples e imediato;
- Os equipamentos deverão permitir, no mínimo, as seguintes classes de ramais:
 - a) Restrito: Só poderão originar e receber chamadas internas.
 - b) Semi-restritos: Originam e recebem chamadas internas. Recebem qualquer chamada da rede pública.
 - c) Privilegiado local: Originam e recebem chamadas internas. Originam chamadas externas locais. Não poderão originar chamadas DDD e DDI. Recebem qualquer chamada da rede pública.
 - d) Privilegiado nacional: Originam e recebem chamadas internas. Originam chamadas locais e DDD. Não poderão originar chamadas DDI. Recebem qualquer tipo de chamada da rede pública.
 - e) Privilegiado internacional: Originam e recebem chamadas internas. Originam chamadas externas locais, DDD e DDI. Recebem qualquer tipo de chamada da rede pública.

u) Atendimento à Resolução 553 da ANATEL

- A central telefônica deverá obedecer à Resolução 553 da ANATEL, de 14.12.2010, que obriga a inserção de mais um dígito (9) aos números de telefones celulares com códigos DDD diversos;

v) Estacionamento de Chamadas

- Chamadas podem ficar em espera, atribuídas a diferentes ramais. Esta facilidade

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

permite que, através de um código seguido do número do ramal destino, uma chamada seja estacionada em qualquer outro ramal e reconectada ao ramal originador quando necessário;

O grau de serviço da Central deverá garantir perda de ligação abaixo de 5:1.000.

Nota: A central telefônica deverá ser programada de tal forma que na ocorrência de uma pane operacional do sistema, os troncos serão transferidos automaticamente para ramaís pré-programados.

w) Bilhetagem automática

A interface de bilhetagem automática deverá estar em conformidade com a recomendação V.24/V.28 (ITU-T), RS232 (EIA) e/ou interface (IP).

A bilhetagem deve atender a um sistema de tarifação, capaz de tarifar todos os ramaís da Central. Deverá ser possível bilhetar todas as chamadas de entrada provenientes da rede pública de telefonia. A bilhetagem deverá incluir a identificação do assinante A, caso disponibilizado pela Central Pública.

O sistema de coleta de bilhetes deverá poder ser instalado a uma distância de até 20 metros da central, sem a necessidade de utilização de micro-modem.

No caso de transferência de uma ligação externa originada para um ramal, a bilhetagem deverá incidir em todos os ramaís para os quais foi transferida a ligação.

O sistema deverá efetuar a bilhetagem automática em tempo real de todas as chamadas originadas através de linhas-tronco e linhas de junção (*Tie-lines*), com as seguintes características:

- As informações devem ser obtidas por meio de uma impressora ou processadas em equipamentos de tarifação externos;
- O formato de cada página deve possuir um número fixo de chamadas, iniciadas com um cabeçalho contendo a identificação da central, a data e a hora de início da página;
- A listagem do bilhetador deve ser cronológica e conter as seguintes informações:
 - Número do ramal ou da mesa operadora que originou a chamada; Número discado (com alinhamento pela esquerda);
 - Número do ramal ou da mesa operadora que recebeu a chamada; Número que originou a chamada;
 - Hora, minuto e segundo real do início da chamada;
 - Duração da chamada em: horas, minutos e segundos; minutos e segundos; minutos; ou segundos;
 - Número da linha-tronco ou linha de junção utilizada na ligação; Código de acesso ao bilhete;
 - Identificação de Ligações VoIP de RPSI, programado com o dígito 8, não suprimido;
 - Sinalização de final de bilhete (*line FEED*).

d) A quantidade de dígitos por registro deverá ser:

- Número do ramal: até 6 algarismos;
- Número discado: até 20 dígitos;
- Número da mesa operadora: até 6 algarismos;

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Duração da ligação: 6 algarismos para segundos (999.999), 4 algarismos para minutos (9.999) ou 4 para minutos e 2 para segundos quando apresentado neste formato;
- Número da linha-tronco ou linha de junção: até 4 algarismos;
- Grupo data-hora: mês: 2 algarismos (01 a 12); dia: 2 algarismos (01 a 31); ano: 4 algarismos; hora e minuto: 4 algarismos (00:00 às 24:00);

- e) A Contratada deverá apresentar o conteúdo e o formato (*layout*) dos registros das chamadas;
- f) O STEL deverá dispor de possibilidade de ajuste da base de tempo (hora, minuto e segundo) e de calendário (dia, mês e ano);
- g) O equipamento deverá oferecer saídas para velocidades de transmissão de 1200 bps a 128 Kbps ou via IP de 10/100 Mbps;
- h) O momento de início da totalização (registro da duração) de uma chamada originada externa será reconhecido pelo sinal de atendimento na linha-tronco ocupada;
- i) O momento de início da totalização (registro da duração) de uma ligação tie-line será depois de decorrido a temporização pré - estabelecida;
- j) O STEL deve permitir a discriminação de rotas bilhetáveis;
- l) O STEL não deverá bilhetar ligações não completadas.

x) Busca em grupo

Deve permitir que uma chamada direcionada a um grupo de busca seja encaminhada para um ramal livre, distribuindo as chamadas de forma cíclica ou sequencial.

Os ramais pertencentes a um grupo de busca deverão poder entrar e sair do grupo discando-se o prefixo ou pressionando-se a tecla programável correspondente.

Deve permitir que o sistema seja configurado de forma a atender diversas empresas, com acesso entre empresas interno à central restringido, separação entre os feixes de entrada e saída de cada empresa, centralização/ descentralização das operadoras, tarifação independente por empresa, e totalmente programáveis por IHM, configurando um ambiente multi-empresas.

y) Hot Line

- A central telefônica deverá permitir que o operador de um determinado aparelho telefônico realize uma ligação para outro aparelho telefônico com a simples retirada do monofone de seu local de descanso, sem a necessidade de discagem.
- Hot line imediato/ temporizado programável por IHM;
- Deverá ser previsto retardo de tempo programável para que o operador tenha tempo para realizar ligações normais, antes da facilidade *hot line* se fazer presente.

Nota: A central telefônica deverá ser programada de tal forma que na ocorrência de uma pane operacional do sistema, as linhas externas sejam transferidas automaticamente para ramais pré-programados.

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Seguem outras funcionalidades mínimas da central:

- O equipamento deve permitir a conexão de terminais telefônicos conectados à rede TCP/IP local (LAN);
- A nova central telefônica deverá fazer parte do sistema de gerenciamento existente fazendo uso do protocolo SNMP. A comunicação entre as centrais telefônicas e o sistema de gerenciamento existente deve garantir o máximo de transparência de facilidades possível;
- As centrais telefônicas fornecidas devem ser capazes de enviar suas MIBs para o sistema de gerenciamento existente, de tal modo que seja possível um monitoramento dos equipamentos em operação;
- A central deverá possuir buffers que possibilitem armazenar registro de chamadas, quando ocorrer uma pane no sistema de coleta, e possibilitar o resgate desses dados na sua totalidade, independentemente do tipo de ligação;
- O armazenamento dos registros de chamadas através do buffer deverá ser feito internamente à central;
- O sistema deverá alarmar quando o armazenamento de registros no buffer ultrapassar 50% da sua capacidade.
- O buffer deverá possibilitar, no mínimo, o armazenamento de 50.000 (cinquenta mil) registros de chamadas.
- Acesso direto de entrada ao STEL. Deverá ser possível para um assinante da rede pública, por meio de comando DTMF e senha, estabelecer ligações de saída através da central. Na finalização da chamada, a tarifação deverá ser atribuída ao ramal do usuário.
- A central deverá possibilitar a programação de um ramal para este tocar num horário específico, através da discagem do respectivo código e horário desejado;
- A central deverá, durante o estabelecimento da chamada, verificar a categoria de serviço do usuário e não do ramal utilizado. Ao término da ligação, a tarifação deverá ser atribuída ao ramal do usuário e não ao ramal utilizado, bem como o ramal utilizado deverá retornar automaticamente ao estado normal de funcionamento.
- A Central deverá permitir que um ou vários ramais virtuais possam utilizar um mesmo aparelho físico. O usuário neste caso deverá discar o código desta facilidade seguido do número lógico de seu ramal. O ramal lógico deverá permanecer logado no ramal físico até que o usuário desative esta facilidade.
- Após a confirmação do sistema, todas as chamadas de entrada destinadas ao ramal do usuário deverão ser encaminhadas ao ramal onde este se encontra logado, assim como no estabelecimento de uma chamada de saída a Central deverá solicitar o número lógico do ramal do usuário, permitindo desta forma tarifar as ligações pelo ramal lógico.
- A central telefônica PABX/IP-PBX deverá possibilitar trabalhar em redes híbridas, combinando comutação tradicional TDM, comutação IP-TDM e comutação puramente IP, possibilitando uma migração futura e gradual, para sistema puramente IP padrão SIP (RFC3261).
- A Central deverá possibilitar a criação de rotas IP com os protocolos SIP ou superior para conexão com centrais de outros fabricantes;
- A Central deverá possibilitar a comutação inteligente de voz entre dispositivos IP (ramais IP e gateways) sem passar pelo PABX (peer-to-peer), comutando na CPU apenas a sinalização e residindo na LAN/WAN todo o tráfego de voz das partes envolvidas;

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- A Central deverá possuir um controle nos canais IP (número de conversações simultâneas), de tal modo que, caso todos os canais estejam ocupados o sistema deve possibilitar encaminhamento da chamada pela rede pública ou o envio de tom de inacessibilidade, para não comprometer a banda disponível e a qualidade de voz das ligações ora em curso;
- A Central deverá suportar os seguintes padrões de mercado de Codecs de voz: G711, G729a, G729b ou G723;
- Permitir a implementação de DDR, possibilitando que as chamadas provenientes da rede pública sejam encaminhadas diretamente aos ramais de destino, sem a intervenção da mesa de telefonista;
- O tempo de não atendimento (30 segundos) deve ser programável por IHM;
- Permitir a parametrização de temporizações do sistema, através de IHM;
- Deverá permitir o bloqueio de chamadas de entrada interurbanas e locais a cobrar (DIC, DDC e DLC) através de IHM;
- O bloqueio das chamadas de entrada a cobrar deverá ser integrado ao sistema, sendo executado por software e por ramal.

O sistema deverá efetuar o redirecionamento de chamadas DDR para as operadoras nos seguintes casos:

- Chamada a ramal bloqueado para DDR;
- Chamada a ramal não existente;
- Chamada a grupo vazio.

Deve haver a possibilidade de utilização de qualquer uma das sinalizações a seguir, independentemente das interfaces solicitadas na presente interligação:

Sinalização de Registro:

- MFC variante 5C (entrada e saída)
- Decádica
- DTMF

Sinalização de Linha:

- E+M pulsada
- R2 digital (Prática TELEBRÁS 210-110-703)
- Corrente contínua

O acesso de usuários deverá ser configurável por IHM. Os circuitos envolvidos neste tipo de conexão deverão ser automaticamente liberados, independentemente se a chamada foi desconectada pelo assinante - A ou B;

A central deverá permitir gerenciamento remoto de qualquer localidade da CPTM;

A central deverá permitir e suportar o protocolo TCP/IP;

A central deverá permitir conectividade com o padrão Windows;

Deverá permitir acesso através de Rota de Menor Custo conforme programação definida;

Deverá existir transparência decádica/ DTMF utilizada para discagem após o estabelecimento de uma chamada;

A central telefônica deverá efetuar o reconhecimento do sinal de atendimento enviado pela central pública. O sistema também deverá possibilitar a programação de início de tarifação por temporização, a partir do qual será iniciada a bilhetagem;

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

O sistema deve possuir suporte a QoS, para tráfego de rede IP, utilizando protocolos abertos, tais como: SIP, H.450, IETF DiffServ, IEEE 802.1P e IEEE 802.1Q;

A central deverá possibilitar tráfego de voz sobre uma rede de dados e transparência total de facilidades sobre esta mesma rede (VoIP);

O sistema deve possibilitar a interligação com outros sistemas do mesmo tipo e que seja feito por meio de uma rede IP, através da simples inclusão de um "gateway" interno.

O sistema deve permitir que o gerenciamento das portas remotas (inclusões, modificações e eliminações) seja executado centralmente no software de gerenciamento do sistema.

O *gateway* usado para conexões com bandejas / armários remotos via IP, deve usar compressão de voz baseada em G.729A, G723.1, devendo executar cancelamento de eco e supressão de silêncio.

A central telefônica a ser proposta deverá operar de maneira integrada com vários sistemas telefônicos e terminais utilizando as seguintes interfaces:

- QSIG (TDM)
- SIP (IP).

Deverão ser obedecidas as normas do ITU-TSS e TELEBRÁS, atendendo os requisitos de integração (com sistemas instalados e ampliação da rede).

Os módulos de periferia (ramais, troncos e etc.) e interfaces TDM e IP deverão ser exclusivos para esta função e de fabricação própria do fabricante do sistema de comunicação. Com o objetivo de fornecimento de soluções de última tecnologia e seguindo padrões mundiais de qualidade, não serão aceitas soluções que utilizem módulos baseados em placas de terceiros ou baseado em placas de interfaces TDM ou IP alocadas em slots PCI, ISA ou similares da placa mãe de um computador pessoal.

A central telefônica deverá ter flexibilidade para se integrar com diversos fabricantes, de forma a possibilitar a ampliação da rede telefônica incluindo transparência de facilidades. O STEL deverá ser modular, suportando somente adição de placas, não sendo aceitas centrais baseadas em PC (microcomputadores) com placas de comutação TDM ou *Gateway* IP instaladas no mesmo. Também faz parte do escopo de fornecimento, os materiais, softwares, periféricos e serviços necessários ao atendimento aos sistemas previstos para serem ampliados.

A central telefônica deverá possuir o conceito de modularidade, item de essencial importância quando há a necessidade de expansões. Os equipamentos deverão ter construção modular, e permitir ampliações por meio de acréscimo de módulos e/ou bastidores, sem provocar interrupções na operação e no funcionamento dos equipamentos.

As interfaces e a conectividade de equipamentos terminais e periféricos deverão ser padronizadas, de forma a possibilitar a conexão de equipamentos de diversos fabricantes num mesmo sistema.

As configurações de grupos, classes e facilidades deverão ser conforme o Plano de Numeração da CPTM. Deverá permitir a configuração de redes, classes e facilidades de forma a atender todas as funcionalidades descritas neste documento.

Toda a tecnologia de hardware e software aplicados no sistema a ser fornecido deverá ser de última geração e ter perspectiva de vida de pelo menos 5 (cinco) anos.

A Contratada deverá apresentar memorial de cálculo e justificativas da configuração proposta,

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGA 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

indicando principalmente o dimensionamento da central telefônica.

A central telefônica deverá permitir a conexão de telefones (analógicos, digitais e IP) sem a necessidade de programação, ou seja, deverá reconhecer e aceitar automaticamente o aparelho a ela conectado.

Permitir a interligação digital a 2Mbps (G.703 / G.704), fazendo parte de uma rede privada de serviços integrados, oferecendo a comunicação de voz, dados e imagem entre sistemas de mesmo fabricante assim como sistemas de diferentes fabricantes.

Permitir a interligação com outras centrais da rede através de links de 2Mbps (E1- G.703) ou Fast Ethernet.

A central telefônica proposta deverá possuir pelo menos uma porta de tarifação (bilhetagem) para uma instalação futura de um "buffer" para a coleta de informações de uso das linhas externas analógicas e interfaces digitais.

Esta mesma central telefônica deverá estar preparada para o recebimento do sinal de sincronismo NTP, cuja distribuição será realizada pelo STO alocado na estação.

A central telefônica deverá possuir sistema backup de memórias, não voláteis, ou sistemas de proteção de perda de dados na memória, de modo que, quando ocorrerem desligamentos ou "reset" no equipamento, o sistema deverá reinicializar-se automaticamente.

A central telefônica deverá possibilitar a execução de procedimentos para administração e manutenção do equipamento tais como:

a) Administração

- Atribuição de facilidades aos ramais;
- Classificação e acessibilidade dos ramais;
- Bloqueios de chamada a cobrar;
- Bloqueios de prefixos (ex. disque 900, celulares etc.);
- Programação de circuitos digitais.

b) Manutenção

- Recarregamento do software completo em caso de perda de backup de memórias;
- Detecção de circuitos e cartões defeituosos;
- Análise dos alarmes e cancelamentos.

A Central telefônica deverá possuir:

- Interfaces adequadas para interligação dos equipamentos do STEL;
- Selo ANATEL.

7.4 Aparelhos telefônicos

7.4.1 Aparelho Telefônico Analógico

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Monofone com descanso;
- Possuir discagem DTMF;
- Porta de linha RJ11;
- Teclas numéricas;
- Tecla para transferência de chamadas;
- Memória para no mínimo 10 (dez) números;
- Tecla de discagem rápida para o último número chamado;
- Deverá ser considerado um único modelo de aparelho telefônico analógico;
- Deverá estar preparado para funcionar com as principais facilidades descritas nesta especificação.

7.4.2 Aparelho Telefônico VoIP – todos os locais exceto SSO e Sala do Chefe da Estação

Os equipamentos deverão dispor no mínimo dos seguintes tons:

- Tom de discar;
- Tom de discar diferenciado para ramais com siga-me ativado e ramais com hot line temporizado;
- Tom de ocupado;
- Tom de operação incorreta;
- Tom de controle de chamada;
- Tom de confirmação na ativação e desativação de facilidades do sistema;
- Tom de espera;
- Tom de intercalação.

Devem possuir as seguintes características técnicas mínimas:

- Devem estar preparados para funcionar com todas as facilidades citadas nesta especificação;
- Deve ser considerado apenas um único tipo de aparelho telefônico IP.
- Deverá ser permitida a programação de teclas do aparelho telefônico IP, cuja ocupação de troncos e ramais deverá ser sinalizada através de leds de acesso direto relacionados a estas teclas programáveis. A programação das teclas deverá ser realizada durante a complementação do projeto executivo
- Visor tipo display alfanumérico com ajuste de inclinação em relação ao plano de trabalho, com no mínimo 1 linha e 10 caracteres;
- Teclas de funções fixas, tais como: de controle de volume, de espera (com indicação visual), de alto-falante (com indicação visual), de microfone mudo (com indicação visual), de repetição do último número, de acesso a níveis de memória, de ajuda, de edição, de correção, de teclas para rolagem de informações vertical e horizontalmente e teclado

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

numérico;

- Devem suportar todas as funcionalidades dos ramais TDM digitais;
- Devem possuir display digital com indicação de data e hora;
- Possuir no mínimo 05 (cinco) teclas programáveis com indicações em LEDs (sala do chefe e SSO); para os demais locais modelo mais simples com mínimo de 4 teclas programáveis;
- Controle de volume e tom de chamada;
- Rediscagem último número;
- Chamada em espera;
- Sinalização DTMF;
- Deverá ser considerado apenas um único tipo de aparelho telefônico VoIP;
- Deverá ser compatível com o do mesmo fabricante da Central;
- Teclado alfabético, teclas de funções intuitivas, ícones de informação;
- A alimentação deverá ser feita pela porta RJ-45 do telefone no formato PoE;
- Deverá ser permitida a programação de teclas do aparelho telefônico VoIP, cuja ocupação de troncos e ramais deverá ser sinalizada através de leds de acesso direto relacionados a estas teclas programáveis. A programação das teclas deverá ser realizada durante a elaboração do projeto executivo;
- Teclas de funções programáveis (com número mínimo de 24) incluindo-se programação de números (para discagem rápida, por exemplo) e de funções, com a respectiva indicação visual;
- Tela com fonte proporcional;
- Ajuste de contraste;
- Botões de navegação com teclas de saída e validação, para navegação na interface gráfica;
- Teclas programáveis e sensíveis a contexto para acesso direto às funções;
- Monofone confortável com alta qualidade de áudio;
- Viva-Voz full duplex e modos de escuta em grupo;
- Teclado alfabético integrado para acessar a discagem pelo nome, mensagem de texto, etc.;
- Acesso direto a caixas de mensagem de texto e voz, com indicador luminoso de sinalização de mensagem;
- Tecla de mensagem com indicador luminoso;
- Tomada específica para *headset* de 3,5mm, com detecção de presença para *headset* em uso;
- Interface 2 x RJ-45 10/100 BASE-T (IEEE 802.3);
- Facilidade de bloqueio do teclado;
- Compatibilidade com XML;
- Compatível com PoE;
- Temperatura de operação: 0 a 40°C;
- Protocolos: MAC, DNS, DHCP, TCP, RTP, QoS, VLAN, SNMP, SIP;

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

7.4.3 Aparelho Telefônico VoIP – somente SSO e Sala do Chefe da Estação

Devem possuir as mesmas características técnicas mínimas do item anterior. As únicas mudanças são:

- Visor tipo display alfanumérico com ajuste de inclinação em relação ao plano de trabalho, com no mínimo 2 linhas e 20 caracteres;
- Possuir no mínimo 15 (quinze) teclas programáveis com indicações em LEDs;

7.5 Intercomunicador

- Deverá ser considerado basicamente um único tipo de intercomunicador analógico ou IP.
- Os intercomunicadores deverão ser instalados nas cabines dos Elevadores para PcD (através do fornecimento dos elevadores) e nos halls destes mesmos elevadores (fornecimento do STEL).
- Os intercomunicadores das cabines dos elevadores deverão ser integrados ao painel de comando interno dos mesmos e os intercomunicadores dos halls deverão ser integrados com painéis que contêm os botões de chamada.
- A partir do acionamento do botão de qualquer intercomunicador deverá ser possível estabelecer uma ligação telefônica (*hot-line*) com aparelho telefônico da SSO.
- Caso o aparelho telefônico digital da SSO se encontrar ocupado ou não responder, pela ausência de operador no local, deverá ser possível a transferência automática da ligação para outro aparelho telefônico, com a programação a ser realizada no próprio aparelho telefônico da SSO.
- Botão de chamada, que permita ao usuário chamar o operador da SSO pelo simples toque;
- Alto-falante associado a um amplificador que garanta um NPS de, no mínimo, 6 dB acima do ruído ambiente;
- Microfone com sensibilidade para captar a voz do usuário em até 01(um) metro de distância;
- Integração com os painéis dos elevadores (integração com os botões de chamada localizados nos halls);
- Compatibilidade com a central telefônica a ser fornecida;
- Discagem do número chamador;
- Identificador do ramal chamador;
- Aceitação de programação remota via central;
- Deve ser considerado basicamente um único tipo de intercomunicador;
- Devem estar preparados para funcionar com todas as facilidades citadas;
- Devem ser instalados nas cabines dos Elevadores;
- Alimentação elétrica dos aparelhos telefônicos através dos próprios cabos de rede,

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

juntamente com os dados transmitidos.

7.6 Terminal portátil

Deverá possuir as seguintes características técnicas mínimas:

- Terminal Portátil tipo Notebook para manutenção;
- Memória RAM: de, no mínimo, 8 GB instalados, expansível;
- Disco Rígido: 1 de, no mínimo, 1 TB instalados, interface SATA, 7.200 RPM;
- Rede: 1 placa de rede 10/100/1000 Mbps e WiFi 802.11 b/g/n ou superior, integradas;
- Placa de Vídeo: 1 (uma) com 1 GB de memória RAM dedicada, 128 bits;
- Tela de 14", widescreen, antireflexiva, resolução de 1280x1024;
- Periféricos: Teclado ABNT2 e *touchpad* (ambos integrados), mais mouse óptico ou laser;
- Alimentação 127/220 Vac;
- Saídas: no mínimo, 3 portas USB;
- Sistema Operacional em versão Profissional, com suporte à processador de 64 bits e multitarefas. Deve possuir recurso de exibição em telas múltiplas e com aplicações independentes em cada tela.
- Bateria com autonomia superior a 4 horas de Lítio-ion (Li-ion), com, no mínimo, 4 células;

7.7 Distribuidores de telefonia

Os distribuidores de telefonia (distribuidores gerais e intermediários) deverão possuir as seguintes características mínimas:

- Material: Aço;
- Fecho: Plástico ou metal;
- De sobrepor na parede;
- Com fundo de chapa;
- Cor cinza;
- Tratamento anticorrosivo;
- Tamanho: 60cmx60cmx12cm;
- Permitir fácil acesso aos blocos/pinos de ligação;
- Apresentar possibilidade de crescimento modular.

Juntamente com o distribuidor de telefonia deverão ser fornecidos e instalados: bloco de engate e módulo protetor de sobretensão/sobrecorrente.

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

7.8 Distribuidor óptico

O distribuidor óptico deverá possuir as seguintes características mínimas:

- Tamanho: compatível com local de instalação;
- Material: Aço;

Juntamente com o distribuidor óptico deverão ser fornecidos e instalados: painel com acopladores, bandejas para emenda e kit de ancoragem do cabo.

7.9 Terminador óptico

O terminador óptico deverão possuir as seguintes características mínimas:

- Quantidade de emendas: permitir até 12 emendas por fusão;
- Material: Plástico;
- Fornecido e instalado com todos os acessórios necessários;
- Possuir duas entradas para cabos;
- Possuir capacidade de adaptador óptico (se necessário).

7.10 Cabos telefônicos (se aplicável)

- Cabo tipo "CCI", (mínimo de 2 pares por ponto telefônico) para a interligação dos pontos telefônicos, pertencentes à Rede Interna de Telefonia, aos bastidores intermediários distribuídos pela estação;

Deverão atender as normas aplicáveis no capítulo 'Documentos de Referência'.

7.11 Cabos de rede

As características mínimas dos cabos de rede a serem atendidas são:

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Todos os cabos devem ser identificados;
- Categoria 6, tipo UTP;
- Classe de flamabilidade: LSZH;
- Ambiente de instalação: Interno;
- Ambiente de operação: Não agressivo;
- Blindagem: Sobre o núcleo é aplicada uma fita de poliéster metalizada;
- Temperatura de operação: 0 a 50°C;
- Certificações: ETL *Verified*, ETL *Listed*, Anatel;
- Normas aplicáveis: TIA-568-C, ISO/IEC 11801, IEC 61156-5, UL 444, UL 1685 (UL 1581 Vertical tray), UL 1666 e NBR 14705;

Todo o cabeamento estruturado deve ser testado e certificado (na forma impressa), com equipamento de teste tipo scanner (ex: DFP da FLUKE), devidamente calibrado e atestado. Sendo que somente serão aceitos os pontos de rede aprovados, sendo responsabilidade da CONTRATADA a devida correção do ponto (troca de cabos, tomadas e conectores).

7.12 Conector RJ45

As características mínimas dos conectores RJ45 a serem atendidas são:

- Tipo de conector: RJ-45 fêmea;
- Padrão: RoHS *Compliant*;
- Ambiente de uso: Interno;
- Tipo de cabo suportado: compatível com cabo de rede especificado;
- Norma: ISO/IEC11801;
- Certificações: UL ou equivalente;

7.13 Patch cords

As características mínimas dos *patch cords* a serem atendidas são:

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Tipo: UTP Cat. 6;
- Padrão: RoHS *Compliant*;
- Ambiente de instalação: interno;
- Classe de flamabilidade: LSZH;
- Possuir identificação;
- Atender as normas: EIA/TIA 568, ISO/IEC 11801.

7.14 Pig tail/cordão óptico

As características mínimas dos cordões ópticos a serem atendidas são:

- Com conectores/adaptadores compatíveis com demais equipamentos utilizados no projeto;
- Classe de flamabilidade: LSZH;
- Padrão: RoHS *Compliant*;
- Atender as normas: EIA/TIA 568, ISO/IEC 11801, NBR 14106.

7.15 Cabos de fibra óptica

Para garantir a eficiência e confiabilidade do sistema, os cabos de fibras ópticas deverão, no mínimo, atender as normas NBR 13487 (multimodo) e:

- Possuir “Certificado de Conformidade Técnica para produtos de Telecomunicações” da ANATEL, comprovando as características construtivas do produto especificado;
- Possuir a cobertura externa (capa) material termoplástico;
- Possuir na cobertura externa (capa) uma marcação longitudinal de cor contrastante, com o objetivo de distingui-lo de cabos de outros serviços, a cada metro indicando nome do fabricante, marca do produto, número de homologação da ANATEL, código do cabo, metragem, CPTM;
- Possuir na cobertura externa (capa) produtos livres de halogênio e emissão de gases não corrosivos (LSZH);
- Padrão de cores dos tubetes e fibras ABNT;
- As unidades básicas devem possuir proteção hidro expansível para as fibras para assegurar a resistência a penetração de umidade no interior do cabo;

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Possuir o núcleo formado por elemento central contendo ao seu redor unidades básicas (tubos loose) protegido com materiais hidro expansíveis para as fibras para assegurar a resistência a penetração de umidade no interior do cabo;
- Possuir proteção contra ataques de roedores totalmente dielétricos.

7.16 Servidor da IHM

A interface homem máquina é composta de servidor, monitor, periféricos e software.

O servidor deverá atender as seguintes características técnicas mínimas:

- Processador: Quad core, 3GHz;
- Disco rígido: 1 TB instalado (poderá ser aceito SSD equivalente);
- Memória RAM: 8GB, expansível;
- Consumo: menor que 700W;
- Dimensional: compatível com bastidor do SMM;
- Interfaces: 1 (uma) porta Gigabit Ethernet, 2 (duas) portas Fast Ethernet, 2 (duas) portas USB 3.0;
- Outras interfaces: comunicação com antena GPS e interface para sincronismo NTP;
- Entradas de controle: 4 portas de entrada para contato seco;
- Saídas de controle: 4 portas com saída tipo contato seco;
- Entrada de áudio: Entradas com 0dB/600Ω para fontes de áudio externas;
- Placa de Som;
- Temperatura de operação: conforme RGF;
- Padrão industrial para instalação em gabinete padrão 19";
- Rede: 1 placa de rede 10/100/1000 Mbps, integrada;
- Periféricos: Teclado ABNT2 e Mouse Óptico ou Laser;
- Duas fontes de alimentação redundantes (1+1);
- Alimentação 127/220 Vac;
- Sistema Operacional: Em versão servidor, com suporte à processador de 64 bits e multitarefas. Deve possuir recurso de exibição em telas múltiplas e com aplicações independentes em cada tela.

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Observação: O servidor deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários incluindo teclado, mouse, softwares, placas de vídeo, unidades de armazenamento, etc.).

7.17 Monitor da IHM

O monitor deverá ter as seguintes características mínimas:

- Tela 21" com backlight a LED (opcional: sensível a toque capacitivo);
- Temperatura de operação: 0 a 40°C;
- Interfaces: RS 232, USB, Fast Ethernet.

7.18 Switches

Serão fornecidos dois tipos de switch: um exclusivo para o acesso remoto à central telefônica desta estação e os demais para atendimento da própria estação.

Os switches a serem fornecidos deverão atender, no mínimo, os seguintes requisitos:

Características físicas

Características Gerais

- Possuir formato para instalação em bastidor de 19";
- Possuir unidade de memória de gravação (flash) removível;
- Possuir capacidade para armazenar no mínimo 2000 endereços MAC;
- Possuir capacidade para gerenciar 255 VLANs no padrão 802.1q (válido somente para o switch camada 3);
- Deve ser fornecido com 2 fontes de alimentação no padrão AC ou DC (conforme projeto) e respectivo cabo de energia;
- Deverá possuir portas PoE adequadas para alimentação dos telefones;
- Deve operar normalmente de 0°C até 40°C;
- Deve ter MTBF de pelo menos 20 mil horas;
- O equipamento deve possuir slots para acomodar módulos de expansão de portas;

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- O equipamento deve vir acompanhado de cabos de força e acessórios de fixação. Caso o equipamento seja configurado pela porta console, o cabo console deve ser fornecido.

Interfaces

- Possuir 1 porta RJ 45 para acesso via console;
- Deve possuir 1 porta para USB ou mini USB para acesso via console;
- Possuir 2 entradas de alarme;
- Deve possuir, no mínimo, 8 portas no padrão Fast Ethernet (10/100) PoE e 4 portas no padrão Fast Ethernet (10/100) PoE+ IEEE 802.3at com conectores RJ45;
- Deve possuir, no mínimo, 2 portas padrão Fast Ethernet com Conectores SFP;
- Deve possuir 2 portas Gigabit Ethernet Combo (10/100/1000) com conectores RJ45;
- Deve possuir 2 portas Gigabit Ethernet Combo (100/1000) com conectores SFP;
- Devem ser fornecidos e instalados transceptores Fast Ethernet no padrão 100BASE-FX;
- Devem ser fornecidos e instalados transceptores Gigabit Ethernet no padrão 1000BASE-LX;
- As interfaces 10/100/1000 devem obedecer às normas técnicas IEEE802.3 (10BaseT), IEEE802.3u (100BaseTX), 802.3ab (1000BaseT) e IEEE802.3x (n Control);
- Todas as portas Ethernet 10/100/1000 devem suportar configuração Half-Duplex e Full-Duplex, com a opção de negociação automática.

Portas

Possuir os seguintes leds de indicação:

- Atividade das portas de rede;
- Atividade do sistema;
- Alarmes de entrada (Alarm-IN);
- Alarmes de saída (Alarm-OUT);
- Fonte de energia (1 para cada);
- Cabo de console RJ e USB;
- Memória Flash.

Normatização

- Deve ser homologado pela Anatel;
- Deve estar em conformidade com os seguintes padrões:
- IEC 60950-1 (segurança);
- Possuir classe mínima de Índice de Proteção IP 20 conforme NBR 60529;
- Deve possuir estabilidade mecânica mesmo quando presente em ambientes industriais com vibração;

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- EN 61000 (compatibilidade eletromagnética);
- EN 60068-2-1 (condições ambientais);
- EN 60068-2-2 (condições ambientais);
- IEC 60068-2-3 (umidade);
- IEC 60068-2-30 (umidade);
- IEC 60068-2-27 (choque e vibração);
- IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-64 (choque e vibração);

Características do sistema operacional

Roteamento

- Deve implementar roteamento estático IPv4 e IPv6;
- Deve suportar os protocolos de roteamento dinâmicos RIP v2 e OSPF para IPv4 e IPv6;
- Deve implementar protocolo VRRP ou similar;

Switching

- Deve implementar o protocolo IEEE 802.1Q;
- Deve implementar o protocolo IEEE 802.1D e IEEE 802.1W;
- Deve implementar o protocolo IEEE 802.3ad;
- Deve implementar o protocolo IEEE 802.3x;
- Deve implementar o protocolo IEEE 802.1s;
- Deve implementar o protocolo IEEE 802.3af (PoE) e IEEE802.3at (PoE+);
- Deve implementar funcionalidade de *Loop Detection*;
- Deve implementar Network Time Protocol (NTP) versão 2;
- Deve permitir cópia do tráfego de uma porta para outra porta ou grupo de portas para finalidade de análise de tráfego;
- Permitir a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão. Deve ser possível desabilitar a porta e enviar um trap SNMP caso algum MAC diferente tente se conectar à porta;
- Deve ser possível estabelecer o número máximo de endereços MAC que podem estar associados a uma dada porta do switch;
- Deve ter capacidade de implementação de Privates VLAN (VLANs onde cada porta é protegida de outra, ou seja, uma porta não se comunica com a outra);
- Deve implementar a criação de interfaces virtuais para permitir roteamento entre diferentes VLANs no switch.

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Segurança

- Deve implementar funcionalidades de *Dynamic ARP Inspection/protection*;
- Deve implementar funcionalidades de *Local Proxy ARP*;
- Deve implementar *DHCP Snooping*;
- Deve implementar *IP Source Guard*;
- Deve implementar (ACLs) para filtragem de tráfego baseadas em endereço IP de origem e destino e portas TCP e UDP de origem e destino e que possam ser aplicadas durante horários pré-configurados;
- Deve implementar mecanismos de segurança e controle no protocolo *Spanning-tree*;
- Deve permitir limitar para controle de *unicast*, *multicast* e *broadcast* por porta;
- Deve implementar autenticação de usuários com *login/senha* para a liberação de tráfego na porta através do protocolo IEEE 802.1x;
- Implementar controle de acesso por porta (IEEE 802.1x). Deve ser suportada a atribuição de VLANs após a identificação do usuário, atribuição do usuário a uma VLAN *Guest* caso a máquina que esteja utilizando para acesso à Rede não tenha cliente 802.1x operacional;

Qualidade de Serviço

- Deve implementar o gerenciamento de QoS através do protocolo IEEE 802.1p que deverá ser atendido com no mínimo 4 filas para priorização de tráfego;
- Deve possuir suporte a *DiffServ* ou *ToS*;
- Deve possibilitar as funcionalidades de *QoS Priority Marking*, *Strict Priority* e *Shaped Round Robin*;
- Deve possibilitar a classificação, marcação e priorização de tráfego baseada nos valores do campo DSCP do cabeçalho IP;
- Implementar classificação de tráfego baseada em endereço IP de origem/destino, portas TCP e UDP de origem e destino, endereços MAC de origem/destino;
- Deve ser possível a especificação de banda por CoS. Para os pacotes que excederem a especificação deve ser possível configurar ações tais como: transmissão com remarcação para prioridade mais baixa, descarte do pacote;
- Deve implantar mecanismos para evitar o congestionamento das interfaces de rede durante a transmissão.

Gerência

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Deve implementar o protocolo IEEE 802.1ag;
- Deve possuir gerenciamento em interface WEB, com suporte a HTTPS;
- Deve permitir acesso via Telnet ou SSH;
- Deve permitir gerenciamento utilizando SNMP;
- Deve permitir configuração de mais de um arquivo de configuração para a finalidade de *rollback*;
- Deve implementar pelo menos as seguintes ferramentas de troubleshooting por VRF: arp, ping, snmp, traceroute, ftp e tftp);
- Deverá permitir espelhamento de portas;
- Possuir suporte ao protocolo de autenticação para controle do acesso administrativo ao equipamento que possua pelo menos as seguintes características:
 - Implemente mecanismos de AAA com garantia de entrega dos pacotes transferidos entre cliente e servidor AAA;
 - Implementar *accounting*: devem ficar registradas pelo menos as seguintes informações da conexão: nome do usuário e grupo a que pertence, switch em que o computador do usuário está conectado, porta do switch usada para acesso, endereço MAC da máquina usada pelo usuário, horários de início e término da conexão, bytes transmitidos e recebidos.
- Deve implementar ferramenta de criação de tráfego sintético para permitir testar a qualidade de transmissão dos pacotes na rede e validar se os níveis mínimos de garantia de serviço podem ser atingidos;
- Deve suportar software de gerenciamento gráfico que implemente no mínimo as funções de configuração, inventário, firmware upgrade, monitoração de eventos e auxílio de troubleshooting compatível com este item.

Garantia

- A garantia fornecida deve permitir contato ilimitado com central de assistência do fabricante, incluindo número 0800 no Brasil, e-mail e pela Web;
- A garantia fornecida deve assegurar a assistência de configuração e acesso remoto para diagnóstico de falhas;
- A garantia deve incluir a atualização gratuita para *updates* de software na versão atual que corrijam falhas do sistema (*bugfixes*).

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Observação: Um dos switches deverá ser de camada 3 para acesso remote (poderá ser proposta outra solução, tal como um computador com duas placas de rede. Entretanto, a CPTM deverá estar de acordo com essa mudança). Os demais switches podem ser de camada 2 ou 3.

7.19 Patch panels

As características técnicas mínimas para os patch panels são:

- Deverá possuir 24 portas RJ-45;
- Deverá possuir retentor de cabos traseiro;
- Deverá ser feito de plástico de alto impacto e auto extingüível ao fogo;
- Deverá ser compatível com os cabos utilizados no projeto;
- Montagem em bastidor 19".

7.20 Conversores de Mídia

Os conversores de mídia a serem fornecidos (se necessário) deverão atender, no mínimo, os seguintes requisitos:

- Interfaces compatíveis com os equipamentos a serem interligados;
- Curto-circuito na saída protegida;
- Fusível de proteção de entrada;
- Energia: 24W (máximo);
- Consumo máximo de 4 W;
- Possuir LEDs indicadores de estado de funcionamento;

7.21 Alimentação elétrica

Na estação, será disponibilizado 01(um) disjuntor associado ao PDF, ligado à alimentação elétrica de 127 / 220 VCA +/- 10 % / 60 Hz, sem associação a um sistema de alimentação elétrica ininterrupta. Este PDF estará localizado na Sala de Painéis de Controle e Comunicação (SPC) da estação.

7.22 Software

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SILVA 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

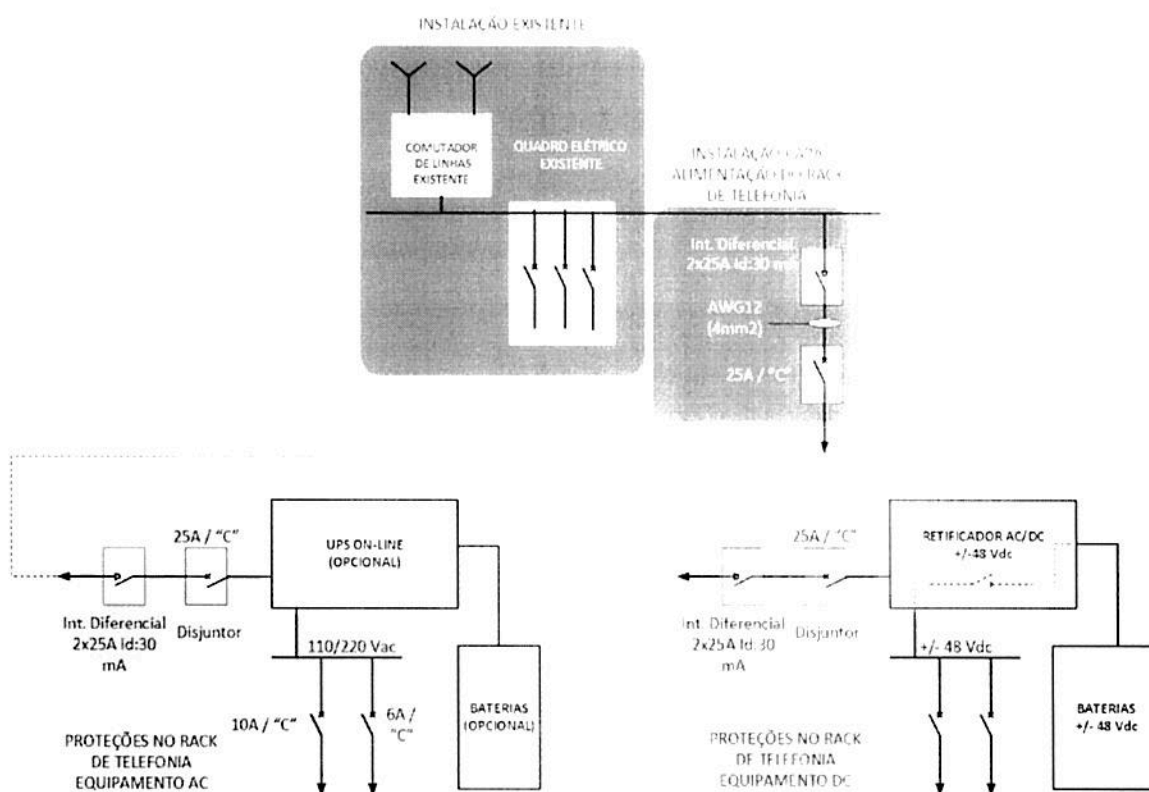
Os Softwares do STEL, incluindo os aplicativos especialmente desenvolvidos, deverão ser fornecidos completos e instalados nos respectivos equipamentos, acompanhados de seus manuais e licenças de uso. Todos os programas fonte e executáveis de aplicativos desenvolvidos para o STEL deverão ser entregues armazenados em mídia eletrônica.

- O software deve ser de protocolo não proprietário para facilitar a manutenção do STEL e nem ficar restrito a um fornecedor;
- Deverão existir perfis diferentes de acesso ao subsistema: administrador, supervisor, técnico e manutenção. O atributo de administrador pode modificar os atributos dos demais;
- Deverá ser elaborada uma maneira eficiente de controle de acesso ao subsistema com registro de horário, data e *login*;
- O sistema deverá possuir proteção contra vírus, *spywares*, *malwares* e outras ameaças externas;
- O sistema deverá possuir um mecanismo capaz de alertar sobre a presença de intrusão no subsistema (usuário não autorizado);
- O sistema deverá manter a integridade de dados, segurança e métodos de correção de erro em caso de perda da informação;
- Deverá possuir ferramenta de auditoria para verificar os logs de cada servidor quanto a falhas, acessos e configurações;
- Deverá possuir ferramenta de auditoria para verificar os logs do Subsistema.
- Deverá trabalhar com contrato de Escrow assegurando a propriedade do software para a CPTM caso o fornecedor deixe de existir.
- Softwares operacionais, aplicativos e de sistema, a serem utilizados nos Servidores de Telefonia, para o cumprimento de todas as etapas do processo de gravação, tratamento, programação, atualização, transferência de mensagens, etc.;
- API, permitindo que o SCL, possua as telas do STEL e execute as funcionalidades de comando e programação no STEL;
- É escopo deste fornecimento, o desenvolvimento de interface (telas) a serem acessadas através de web-browser, permitindo as funcionalidades descritas neste documento;
- O software do STEL deve ser expansível de forma modular, possibilitando um crescimento futuro ordenado;
- Deverá ser fornecido o sistema operacional adequado à execução de software e aplicativos em tempo real, multiusuário, multitarefa com primitivas de sincronização, atendimento de interrupções, e atendendo à filosofia de "janelas" com todas as características pertinentes à mesma como, por exemplo: representação de janelas por ícones, movimentação, alteração de tamanho, etc.;
- Deverão ser fornecidos compiladores de linguagem de alto nível orientada ao desenvolvimento de software e aplicativos em tempo real, bem como editores, depuradores e demais recursos empregados no desenvolvimento e posterior manutenção de software.

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

7.23 Instalações elétricas complementares

Todas as instalações devem ser acompanhadas das instalações elétricas necessárias para a sua operação. Estas instalações deverão ser calculadas pela contratada baseando-se nas NBRs e devem contar com todas as proteções que sejam requeridas na normativa em vigor.



Esquema básico para conexões elétricas complementares

Além das instalações elétricas, todos os bastidores instalados devem dispor de uma conexão de terra independente e conectada à ligação geral de terra em cada uma das salas técnicas de instalação.

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA



Ligação da terra independente por bastidor

8. REQUISITOS DE SEGURANÇA

O STEL deve garantir a inviolabilidade das informações que trafegarem através da rede, aplicando mecanismos de criptografia na comunicação.

O STEL deve possuir dispositivos que impeçam o acesso de pessoas não autorizadas a quaisquer módulos e dispositivos que possam comprometer a integridade das informações e as funcionalidades do sistema, através de operações indevidas ou sabotagem.

Os acessos ao STEL devem ser hierárquicos e protegidos por senha.

Todos os comandos de configuração do STEL devem ser protegidos por senha distinta da senha de acesso às funções.

O STEL deve possuir um registro para controle de acessos a todos os perfis. Todo o acesso ao STEL deve ser registrado de forma inviolável.

O STEL deve possuir facilidades de modo a reinicializar automaticamente todas as funções programadas após a interrupção da alimentação elétrica.

9. REQUISITOS DE CONFIABILIDADE

A confiabilidade é a probabilidade de um equipamento ou sistema desempenhar a correta e satisfatoriamente suas funções específicas, por um período de tempo determinado sob um

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

conjunto estabelecido de condições de operações.

MTBF - Tempo Médio entre Falhas - é o tempo entre falhas não interdependentes, que provoquem a perda de funções do Sistema. É a razão entre o tempo em que o sistema está em operação e o número de falhas que provocaram a perda de função do mesmo.

MTTR - Tempo Médio de Reparo - é o tempo médio que um técnico ou equipe de manutenção levará para o restabelecimento das funções dos equipamentos ou do Sistema, a partir do momento que o técnico ou a equipe chegar ao local onde o mesmo está instalado. Serão consideradas como falhas toda perda permanente, momentânea, intermitente ou parcial de qualquer função dos equipamentos ou de todo o Sistema, mesmo que não provoquem degradação considerável das especificações técnicas ou funcionais do mesmo, mas que exijam intervenção de manutenção. Serão consideradas falhas também as perdas de função decorrentes de problemas de software, desde que os mesmos não se originaram por operação errônea por parte de funcionários da CPTM.

Na determinação de MTBF e da disponibilidade dos módulos constituintes dos subsistemas, a Contratada deverá efetuar e apresentar os cálculos, conforme norma MIL-HDBK 217 na última versão, utilizando o método de contagem das partes (*"Parts Count Reliability Prediction Method"*) e, análise por stress de componentes (*"Part Stress Analysis Method"*), descritos no MIL-STD-756 em sua última versão e, atendendo aos parâmetros especificados neste documento.

O MTBF é calculado aritmeticamente como o valor médio estatístico entre duas falhas. MTBF é o recíproco da taxa de falhas,

$$MTBF = \frac{1}{\lambda} ; \quad MTBF = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{\lambda_n}$$

Aonde:

- T_i = período de funcionamento de um módulo
- n = número de módulos em funcionamento
- $\lambda \cdot n$ = número de avarias em funcionamento dos módulos

Para verificar a confiabilidade do sistema durante a sua vida útil, será desenvolvido um plano de monitoramento da confiabilidade do sistema, que será parte do programa RAM que a contratada deverá na sua proposta de plano de autocontrole para o sistema. Este plano estabelecerá os índices de confiabilidade das instalações e será indicado o número de avarias das instalações, considerando aqueles que são atribuíveis a causas próprias, ou atribuíveis à manutenção dos sistemas.

A não satisfação dos requisitos de confiabilidade exigidos, implicará na rejeição do equipamento e na necessidade de modificações para correção de falhas, sendo neste caso iniciado um novo período de garantia.

Nota: Serão consideradas como falhas toda perda permanente, momentânea, intermitente ou parcial de qualquer função dos equipamentos ou de todo o subsistema, mesmo que não provoquem degradação considerável das especificações técnicas ou funcionais do subsistema, mas que exijam intervenção de manutenção.

Para calcular o MTBF será considerado o tempo necessário para retornar o sistema ao seu estado

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

operacional (tempo de reparação). MTBF é definida como:

$$MTBF = \frac{\text{Tempo Total de Operação}}{\text{número de avarias}} = \frac{\text{Tempo sem avarias} + \text{Tempo das reparações}}{\text{número de avarias}}$$

O MTBF dos principais equipamentos deverão ser iguais ou melhores do que segue:

Equipamento	MTBF(Horas)
Central Telefônica	20.000
Aparelho Telefônico Fixo	20.000
Switches	40.000
Servidor	50.000
Intercomunicador	25.000

10. REQUISITOS DE DISPONIBILIDADE

O MTTR, tanto para o reparo de defeitos a nível de subsistema quanto a nível de módulos, equipamentos, cabeamento ou demais instalações deve ser inferior a 0,5 (meia) hora.

A disponibilidade define a probabilidade em que um componente ou sistema está em funcionamento num determinado momento.

Podem ser estabelecidas várias definições de Disponibilidade (Disponibilidade Operacional, Disponibilidade Funcional, etc.), mas aqui usaremos o conceito de Disponibilidade Funcional, definida pela fórmula:

$$D_F = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

Para D_F é computado apenas o tempo médio utilizado efetivamente no restabelecimento do equipamento, não sendo computados os tempos de acionamento e traslado da equipe de manutenção.

Com estas definições, as taxas/índices de disponibilidade funcionais dos sistemas de telefonia necessários para cada um dos prédios (estações/CCO) da CPTM (considerados de forma independente) devem seguir as linhas Adequado ou Objetivo da tabela:

I_{DF} mensais

I_{DF} anuais

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

<i>Inaceitável</i>	$0,00\% < I_{DF} \leq 97,75\%$	$0,00\% < I_{DF} \leq 98,50\%$
<i>Mínimo</i>	$97,75\% < I_{DF} \leq 98,85\%$	$98,50\% < I_{DF} \leq 99,50\%$
<i>Adequado</i>	$98,85\% < I_{DF} \leq 99,45\%$	$99,50\% < I_{DF} \leq 99,70\%$
<i>Objetivo</i>	$99,45\% < I_{DF} \leq 99,65\%$	$99,70\% < I_{DF} \leq 99,85\%$

A disponibilidade do STEL a ser implantado deverá ser comprovada através de cálculos baseando-se nas normas desta especificação técnica.

11. TREINAMENTO

A Contratada deverá apresentar à CPTM programas de treinamentos a serem aplicados aos empregados dos setores de operação e manutenção (levando em conta as diferentes escalas de trabalho), objetivando a plena competência técnica e autônoma na operação e manutenção do STEL previsto neste escopo.

Deverão ser fornecidos manuais/ apostilas/catálogos necessários ao pleno acompanhamento dos empregados. Os treinamentos serão acompanhados pela CPTM.

Os treinamentos poderão ser desenvolvidos nas dependências do fornecedor/Contratada ou da CPTM desde que previamente acordado sendo que a parte prática de cada treinamento, preferencialmente, deseja-se que seja ministrada nas dependências da CPTM, utilizando o próprio sistema adquirido e em data oportunamente informada pela Contratada. Depois de finalizado o treinamento deverá ser aprovado pela CPTM; caso ocorra a reprovação, a Contratada deverá adequar os treinamentos às solicitações requeridas e realizá-lo novamente.

Com o apoio e a orientação do setor responsável pelos treinamentos na CPTM, a Contratada deverá organizar o cronograma de treinamento, carga horária e conteúdo programático, para a quantidade de empregados a ser definida pela CPTM, bem como a disponibilização do material didático necessário conforme documento AM0852-0.

O treinamento deverá abranger operação, manutenção, gerenciamento e administração do STEL. Serão realizados treinamentos separados para operação e para a manutenção.

Com o treinamento de manutenção, cada empregado deverá estar plenamente capacitado para reconfigurar o software em caso de inclusão de novos equipamentos do STEL na estação.

 CPTM	ÁREA GPS	Nº CONTROLE AY1088-0	REVISÃO B	VERIFICAÇÃO/DATA DANILO T. ABREU 06/04/2018	APROVAÇÃO/DATA PEDRO K. SUGAI 06/04/2018
PROJETISTA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA				VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

12. OPERAÇÃO ASSISTIDA

A Operação Assistida deverá ser realizada durante 1 mês (caso não seja especificado no contrato), em três etapas a saber:

- Primeira Etapa (Presencial 24 horas) – A contratada deverá manter por cinco dias consecutivos (120 horas) especialista do sistema para possíveis falhas e correções na CPTM, devendo realizar programação de troca de turno.
- Segunda Etapa (Presencial), - Após a primeira etapa a contratada deverá manter por 7 dias corridos, no horário das 05:00 horas às 09:00 horas e das 16:00hs às 20:00hs, especialista do sistema para possíveis falhas e correções na CPTM. No intervalo entre 09:01hs às 15:59hs e das 20:01hs às 04:59hs o atendimento será realizado pela engenharia da contratada via contato telefônico.
- Terceira Etapa (Via telefone) – A contratada deverá manter no restante do período de operação assistida - 24 horas por 7 dias da semana), atendimento via telefone por especialista do sistema para possíveis falhas e correções.

Caso na segunda e terceira etapas o procedimento realizado via contato telefônico não resulte na solução do problema, a contratada se obriga a enviar especialista em até duas horas para a solução do problema as instalações da CPTM.

A contratada deverá apresentar os nomes e telefones das equipes bem com as escalas programadas.

13. GARANTIA

A garantia técnica dos equipamentos deve ser de, no mínimo, 2 anos, contados a partir da Emissão do Termo de Recebimento Definitivo.

Para demais características para garantia, ver documento CPTM AN3124-0.