METRÔ - DF	ENGEVIX	CODIFICAÇÃO ENGEVIX P000160/01-5K-MC-0803-1

SETOR	GERAL
ENDEREÇO	
PROPRIETÁRIO	METRÔ - DF
AUTOR DO PROJETO	PAULO ROBERTO SANTA ROSA
RESPONSÁVEL TÉCNICO	

METRÔ - DF

PAULO ROBERTO SANTA ROSA CREA Nº 33092/D-MG

SUBSTITUÍDO POR MD.3/TA.99/00.803 REV 0

METRÔ - DF

SISTEMA	TELECOMUNICAÇÕES
SUB-SISTEMA	TELEFONIA
LOCAL	GERAL

VISTO	DATA	COMPONENTES /TIPO DE DOCUMENTO	AREA DE CONST.
AAN	18/01/2013		
APROVADO	DATA		
RMP	21/08/2014		
ESCALA	ETAPA DO PROJ.	DESCRITIVO CONCEITUAL E FUNCIONAL DO SISTEMA DE TELEFONIA	-
S/ESC.	Básico		
N MICROFILME	FOLHA	CODIFICAÇÃO	REVISÃO
	1/15	MD.4/TA.99/00.803	2

2	APROVADO CONFORME PARECER Nº625/14 - TEN	21/08/14	PRSR	MS	ITF	AAN	RMP
1	APROVADO CONFORME PARECER TÉCNICO-TDTE-04/01/2013	10/01/13	PRSR	ECoA	JoWe	AAN	RMP
0	EMISSÃO INICIAL	20/12/12	PRSR	JoWe	JoWe	AAN	RMP
N°	MODIFICAÇÃO	DATA	FEITO	VISTO	APROV.	VERIF.	APROV.
		CONTRATADA				**METRÔ - DF**	

R E V I S Õ E S

METRÔ DF
MD.4/TA.99/00.803

DESCRITIVO CONCEITUAL E FUNCIONAL DO SISTEMA DE TELEFONIA

SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES
PROJETO BÁSICO

SUMÁRIO

1 OBJETIVO 5
2 SISTEMA TELEFÔNICO 5
3 MODELAGEM 6
4 DESCRIÇÃO CONCEITUAL E FUNCIONAL DO SISTEMA TELEFÔNICO 6
4.1 DESTINAÇÃO DOS APARELHOS 8
5 DETALHAMENTO BÁSICO 8
5.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS 9
6 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DO CCO 10
6.1 BENEFÍCIOS: 12
7 TOPOLOGIA 12
7.1 CCO 12
7.2 ESTAÇÕES/SRS/PÁTIOS/CAO/CM 12
8 SOBRESSALENTES 14
9 INSPEÇÕES, TESTE E ACEITAÇÃO DO SISTEMA. 14
10 GARANTIA 14
11 ESCOPO DO PROJETO EXECUTIVO 15
12 JIG/ FERRAMENTAS/ INSTRUMENTAIS ESPECIALIZADOS 15

1 OBJETIVO

Este documento tem como objetivo apresentar o Descritivo Conceitual e Funcional do Sistema Telefônico – Memorial Descritivo, envolvendo central telefônica, gerenciamento e ramais, estabelecendo as diretrizes básicas e definindo os requisitos para o projeto executivo, para as extensões dos trechos: Central, Samambaia e Ceilândia e para a modernização do Sistema Atual da Companhia do Metropolitano do Distrito Federal – Metrô/DF.

Após a emissão da liberação para Operação Comercial do Metrô, com as extensões e modernizações efetuadas, a Companhia do Metropolitano do Distrito Federal receberá uma operação automatizada e integrada, com otimização do tráfego e agilidade de comunicação com os passageiros e entre equipes de Operação e Manutenção. Desta forma, garantirá a segurança das operações de movimentação dos trens, impedindo que falhas humanas, defeitos em equipamentos ou materiais integrantes de qualquer um dos Sistemas resultem em situações que possam causar dano físico ou material às pessoas ou ao patrimônio. O cumprimento deste objetivo deverá ser viabilizado através de funções incorporadas pelos Sistemas, destinadas a executar a operação metroferroviária e garantir sua segurança.

2 SISTEMA TELEFÔNICO

A “espinha dorsal” do Sistema de Comunicação do Metrô-DF será o sistema de transmissão de dados, voz e imagem (STD). Para a área operacional (gestora da operação do metrô) a “espinha dorsal” será o sistema de telefonia e o sistema de radiocomunicação.

A atual planta do sistema telefônico está em funcionamento há mais de 15 anos, encontra-se na sua fase de obsolescência e não atende mais a demanda. Este sistema será totalmente substituído para atender aos padrões de um sistema telefônico digital. Algumas readequações serão introduzidas com relação ao sistema telefônico instalado, com o objetivo de atender a demanda atual e as necessidades operacionais. O processo de substituição não deve comprometer a operação comercial do Metrô.

Um sistema telefônico digital é um conjunto de dispositivos de transmissão, processamento ou armazenamento de sinais digitais que usam valores discretos (descontínuos). Em contraste, os sistemas não digitais (ou analógicos) usam um intervalo contínuo de valores para representarem informação. Embora as representações digitais sejam discretas, a informação representada pode ser discreta, como números, letras, ou ícones, ou contínua, como sons, imagens e outras medidas de sistemas contínuos.

A **rede pública de telefonia comutada** ou **RPTC** (do inglês Public switched telephone network ou PSTN) é o termo usado para identificar a rede telefônica mundial comutada por circuitos destinada ao serviço telefônico, sendo administrada pelas operadoras de serviço telefônico. Inicialmente foi projetada como uma rede de linhas fixas e analógicas, porém atualmente é digital e inclui também dispositivos móveis como os telefones celulares.

A rede pública de telefonia está para a comutação por circuitos como a Internet está para o IP e a comutação por pacotes. O uso de comutação por circuitos provê a qualidade de serviço necessária para transmissão de voz, pois o circuito é reservado durante toda a ligação, mesmo havendo silêncio, e é liberado apenas quando a chamada é desligada. Esta rede dá suporte restrito para comunicação de dados.

Os padrões da rede pública de telefonia são ditados em sua maior parte pelo ITU-T seguindo o padrão de endereçamento E.163/E.164 conhecidos popularmente como os números dos telefones.

3 MODELAGEM

Com base na filosofia atual todas as comunicações são convergentes no Centro Administrativo (sala técnica do CCO). Assim, qualquer interrupção na comunicação operacional pode provocar à paralisação parcial da circulação de trens nas vias (operação degradada) ou, nos casos mais críticos, a paralisação total da circulação devido à falta de comunicação. Assim a nova planta do sistema telefônico deverá ser distribuída e integrada, sendo estruturada através de 4 (quatro) call manager, distribuídos e interconectados formando um único “nó”, conforme detalhado no item 4.

O Sistema de Telefonia será IP e os aparelhos telefônicos serão analógicos convencionais e aparelhos com tecnologia digital VoIP, conforme item 4.1.

Os ramais serão programados por categoria funcional formando dois sistemas de telefonia IP (Administrativo e Operacional), além das permissões de acesso que serão programadas.

O novo sistema telefônico será integrado ao Sistema de Gerenciamento do CCO, implantando desta forma uma nova filosofia operacional, ver capítulo 6.

4 DESCRIÇÃO CONCEITUAL E FUNCIONAL DO SISTEMA TELEFÔNICO

A nova estrutura do sistema telefônico será distribuída e interligada com tecnologia IP (Protocolo Internet). As comunicações serão estabelecidas através da rede de transmissão de dados (STD) que interliga as estações, pátios, SR’s, CAO e Complexo de Manutenção. As novas estações das extensões deverão apresentar cabeamento estruturado para permitir a instalação de ramais em diversos pontos, conforme item 4.1. As estações operacionais atuais também serão atendidas por ramais digitais através de conversores de mídia (Gateway).

O Sistema de Telefonia IP trafegará pela rede de transmissão de dados (backbone) e desta forma alcançará todas as estações, CCO, pátios e complexo de manutenção, envolvendo áreas administrativas e operacionais. Desta forma, em todas as áreas poderão ser instalados aparelhos telefônicos IP, bastando ter um ponto de rede proveniente do backbone, ver capitulo 4.1. Todo o trafego de voz será transmitido pela rede em V-LAN própria ou de acordo com a programação. Os ramais serão programados por categoria funcional ou por permissão de acesso.

O Sistema de Telefonia IP possuirá quatro partes distintas:

- ✓ Call Manager: Responsável pela sinalização de toda a telefonia e tarifação. O sistema consistirá de software que roda em servidor com duas interfaces de rede de 1 GB/cada, no mínimo. Monitora todos os componentes VoIP de rede ativos, como é o caso dos telefones, gateways, bridges de conferência, caixas de voicemail, entre outros.
- ✓ Router: Gateway de voz responsável pela comunicação com a rede. Em cada anel existirá um Router interligado a PSTN para cumprir as normas de Redundância e disponibilidade do Sistema.
- ✓ Aparelhos IPs: aparelhos conectados a rede através de porta fast ethernet.
- ✓ Aparelhos Analógicos: aparelhos conectados a rede através de conversores de mídia.

Nesta filosofia operacional serão utilizados 4 (quatro) Call Manager estrategicamente posicionados, sendo um em cada anel de fibra óptica, conforme estabelecidos no STD, e conectados entre si. Com isso será criada redundância, aumentando em muito a disponibilidade e confiabilidade do Sistema de Telefonia.

Esse dimensionamento visa estabelecer um nível de serviço e versatilidade ao projeto de forma que em qualquer parte da rede, caso haja alguma interrupção no meio de transmissão (STD), o sistema continua operando. No caso de qualquer falha em um dos servidores do Call Manager os outros assumem as funções sem que ocorra paralisação do sistema telefônico.

No Call Manager são configurados os Ramais, Rotas, Regras de Discagem, DDR, 0800 e Restrições de Chamadas. O software do Call Manager permite controlar o acesso por meio de hierarquias de senhas. Cada usuário possui seu nível de acesso.

O mesmo princípio de redundância será dimensionado ao gateway de voz (router). Esses equipamentos se comunicarão através de 1 ou mais links de 2Mb com 30 canais de voz cada, ou similar. Os roteadores deverão utilizar os protocolos R2, ISDN-PRI, ISDN-BRI, E&M, CC7, FXO-FXS. Um dos fatores mais importantes é que o gerenciamento desses gateways seja unificado e controlado pelo Call Manager, sendo transparente para o operador.

Serão disponibilizados aparelhos IP na SSO e SIE das estações operacionais e, aparelhos analógicos nas demais dependências das estações.

Nas áreas administrativas, CAO, Complexo de Manutenção, pátios (exceto CCO) serão utilizados aparelhos analógicos e aparelhos IP. Esses aparelhos serão diferenciados por atividade quando de sua implantação.

Serão utilizadas 3 categorias e 5 tipos de aparelhos telefônicos IP:

- ✓ Tipo 1: Direção:
- ✓ Tipo 2: Coordenação:
- ✓ Tipo 3: Departamento:
- ✓ Tipo 4: Sala Operacional do CCO (Supervisão): Mesa atendedora com capacidade de atendimento de várias chamadas simultâneas e com interface IP.
- ✓ Tipo 5: Áreas de baixa demanda. Aparelhos analógicos.

4.1 Destinação dos Aparelhos

- ✓ O Sistema de Telefonia será IP e os ramais das estações terão dois tipos de aparelhos telefônicos: os analógicos convencionais e os aparelhos com tecnologia digital VoIP;
- ✓ A destinação dos aparelhos telefônicos será apresentada quando do desenvolvimento do projeto executivo, visto que nem todos os pontos telefônicos são adequados para esses tipos de aparelhos;
- ✓ Os aparelhos analógicos devem ser conectados através de conversores de mídia (VoIP), conhecidos como Gateway;
- ✓ O Gateway transforma o sinal analógico recebido do PABX em sinal digital no formato VOIP;
- ✓ Haverá um Gateway na sala técnica do CCO para cada uma das três novas estações. Este Gateway possuirá entradas FXO. O número de entradas desse equipamento será determinado pelo número de ramais telefônicos da estação de destino;
- ✓ O equipamento entrega o sinal digital VOIP na rede Ethernet/ATM para ser transportado até a estação de destino;
- ✓ Haverá um Gateway na sala técnica da estação, que terá como finalidade converter o sinal digital VOIP da rede de transmissão de dados em sinal analógico. As saídas FXS desse equipamento serão proporcionais ao número de ramais analógicos da estação em questão. Essas saídas são conectadas ao DG, onde é realizada a conexão de cada um dos ramais analógicos da estação com as respectivas saídas do Gateway;
- ✓ Haverá um switch telefônico na sala técnica de cada uma das estações, que terá por função distribuir o sinal VOIP oriundo da rede de transmissão de dados para cada um dos ramais digitais da estação.

5 DETALHAMENTO BÁSICO

Os ramais serão programados por categoria funcional, formando dois sistemas de telefonia IP (Adminstrativo e Operacional). Serão programadas permissões de acesso, bem como DDR e serviço 0800. O CCO estará interligado ao Sistema de Gerenciamento integrado, descrito no capítulo 6.

Será prevista a utilização de gateways com portas FXS em todas as Subestações Retificadoras (SR), inclusive das extensões, via fibra óptica. As estações que receberão os ramais das SR devem utilizar gateways com portas FXO para permitir chamadas para números externos e, consequentemente, para estações usando a telefonia analógica.

O sistema deve garantir a programação na concessionária de telefonia dos ramais que serão associados ao DDR e sistema 0800.

Para a Tarifação dos ramais, será instalado no CCO software de Tarifação do Sistema de Telefonia. O Call Manager gera bilhetes (pequenos arquivos com data, hora e duração das chamadas) através de arquivos e os transmite ao software de tarifação que se encarrega de emitir relatórios. São gerados vários tipos de relatórios, entre os quais: relatório de custo de cada ramal, relatório de ligações duplicadas e relatório comparativo da conta importada X dados do tarifador. Dessa forma é possível verificar cobranças indevidas, gráfico de evolução por conta e operadora, relatórios e gráficos do sistema entre outros. Este sistema torna-se importante para o controle e economia dos custos de ligações externas. O Tarifador é um software que roda em servidor com 2 interfaces Gigabit Ethernet.

O Correio de Voz será instalado no CCO e possuirá a função de gravar recados no caso de um ramal apresentar NR (Não Responde). Nesse caso, a chamada é desviada ao Correio de Voz onde uma URA (Unidade Respondedora Automática) atenderá informando as opções de gravação de mensagem. Após a mensagem ser gravada uma luz indicadora acenderá no ramal do respectivo assinante ausente (aparelhos IP). No mesmo instante poderá ser enviada uma mensagem via e-mail à caixa de correio eletrônico do respectivo assinante (opcional). O Correio de Voz possui interface Gigabit Ethernet redundante e se conecta ao Call Manager via Switch Core do CCO.

O atual sistema de gravação de voz, instalado no CCO, será substituído por sistema de gravação de voz IP compatível com o Call Manager. O novo sistema, a ser instalado em um servidor exclusivo, será responsável pela gravação de voz proveniente dos troncos, ramais e sistema de rádio-comunicação. Através da tecnologia de espelhamento de porta, o gravador IP captura os pacotes e os armazena para posterior análise. Com o gerenciador instalado no CCO e interligado à Rede STD será possível visualizar todas as gravações de voz de qualquer parte da rede. Por meio do Gerenciador será possível selecionar um ramal para gravar as conversações e, selecionando data e hora do evento, verificar as mensagens gravadas.

5.1 Características Técnicas e Operacionais

- ✓ Incremento da oferta de ramais para atendimento das demandas atuais e da expansão. A capacidade da nova central deve ser de, no mínimo, 750 ramais, 90 troncos com tecnologia DDR e 20 troncos analógicos;
- ✓ Instalação de ramais digitais, com aparelhos telefônicos digitais IP, no Centro de Controle Operacional-CCO, nas estações (SSO e Sala de Supervisão) e pátios incrementando as facilidades de telefonia para a operação, além da

substituição dos existentes no complexo administrativo e operacional do Metrô/DF, nos locais designados quando da implantação;

- ✓ Utilização de tecnologia VoIP;
- ✓ Aparelhos telefônicos digitais IP não proprietários;
- ✓ Interoperabilidade plena dos equipamentos de comutação com switches e gateways com equipamentos similares;
- ✓ As novas estações devem ter rede estruturada de voz e dados. Deve ser mantida a rede analógica somente entre o Distribuidor Geral para concessionárias e o DG na sala de equipamentos. O DG analógico da sala de equipamentos das estações operacionais atuais deve ser interligado à rede estruturada dessa;
- ✓ Deve ser prevista a instalação de sistema de atendimento ao usuário (serviço 0800) no Complexo Administrativo e no posto de atendimento ao usuário (Estações: Galeria e Guará) com possibilidade de extensão para outras estações;
- ✓ Redimensionamento e instalação do serviço de discagem direta a ramal - DDR;
- ✓ Revisão do plano de numeração;
- ✓ Compatibilização do Distribuidor Geral da Sala Técnica do CCO com a nova estrutura do sistema de telefonia digital;
- ✓ Troca do atendimento telefônico das SR's, hoje atendidas por meio de cabo telefônico, para cabo de fibra óptica via rede ethernet (VoIP);
- ✓ Entroncamento por meio de linhas de telefonia móvel para que as ligações ramal-móvel sejam realizadas via ligações móvel-móvel, a fim de se reduzirem os custos de ligação telefônica;
- ✓ A central de comutação deve prover, no mínimo, as facilidades apresentadas na central atual além de permitir o login com identificação de usuário e senha, com migração de perfil de usuário;
- ✓ Instalação de mesa para telefonista unificada com a plataforma de gerenciamento;
- ✓ Alimentação elétrica por meio de rede ethernet (Power Over Ethernet) para todos os ramais digitais.

6 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DO CCO

O Sistema de Gerenciamento do CCO consiste numa plataforma integrada de supervisão e controle dos vários sistemas necessários à operação do Metrô-DF. É uma avançada plataforma de operação e gestão para ambientes metroferroviários, integrando diferentes subsistemas. Permite o aumento da eficiência operacional através de uma visão global dos sistemas instalados e recursos existentes. Com uma arquitetura modular, baseada em standards de comunicação, é possível suportar transparentemente num posto de operação unificado sistemas heterogêneos; entre eles destacam-se: Gestão de Energia, Videovigilância e informação ao público (visual e sonora). O sistema de sonorização será instalado ou acoplado ao sistema de informação ao público.



Figura 1 - Sistema Integrado

Essa plataforma integrada possui a capacidade de integração e flexibilidade de configuração. Com isso é possível adequá-la a necessidades específicas do projeto, ao nível dos sistemas envolvidos e ao grau de intervenção. Abrange desde o controle dos equipamentos de campo, até a implementação de funcionalidades integradoras e avançadas no Centro de Controle Operacional. Suas principais funcionalidades são:

- ✓ Gestão integrada de sistemas metroferroviários:
  - Telecomando e Telesupervisão de Energia;
  - Videovigilância (CFTV);
  - Sonorização e PA;
  - Painéis de informação;
  - Detecção de Intrusão;
  - Gravação;
  - Telecomunicações operacionais e de emergência;
- ✓ Gestão unificada de acessos;
- ✓ Comunicação de eventos/alarmes em tempo real entre aplicações;
- ✓ Gestão global de alarmes;
- ✓ Arquivo de dados e análise de incidências de forma unificada
- ✓ Flexibilidade elevada;
- ✓ Navegação ágil entre aplicações;
- ✓ Postos de operação unificados;
- ✓ Interface gráfica coerente entre aplicações;
- ✓ Interfaces para sistemas de terceiros;

6.1 BENEFÍCIOS:

Solução Global de Operação e Gestão, permitindo:

- ✓ Melhoria da Eficiência Operacional
- ✓ Visão Global dos Sistemas instalados
- ✓ Aumento da Qualidade de Serviço
- ✓ Otimização de Recursos
- ✓ Ambiente de Operação amigável (User-friendly)

7 TOPOLOGIA

A topologia do Sistema de Telefonia IP será detalhada quando do desenvolvimento do projeto executivo, contemplando:

7.1 CCO

- ✓ Gerenciador IHM;
- ✓ Mesa de Atendimento;
- ✓ Aparelho IP;
- ✓ Aparelhos analógicos, com conversor de mídia.
- ✓ Call Manager;
- ✓ Gravador Voz IP;
- ✓ PSTN.

7.2 Estações/SRs/Pátios/CAO/CM

São atendidos pelos enlaces de fibra óptica. Sendo por anel, conforme descrito abaixo:

Anel 1:

- ✓ Aparelhos IP;
- ✓ Aparelhos analógicos, com conversor de mídia;
- ✓ PSTN.

Anel 2:

- ✓ Aparelhos IP;
- ✓ Aparelhos analógicos, com conversor de mídia;
- ✓ PSTN.

Anel 3:

- ✓ Aparelhos IP;
- ✓ Aparelhos analógicos, com conversor de mídia;

- ✓ PSTN.

Anel 4:

- ✓ Aparelhos IP;
- ✓ Aparelhos analógicos, com conversor de mídia;
- ✓ PSTN.

Todos os anéis e rede CCO interligados aos STD (nuvem).

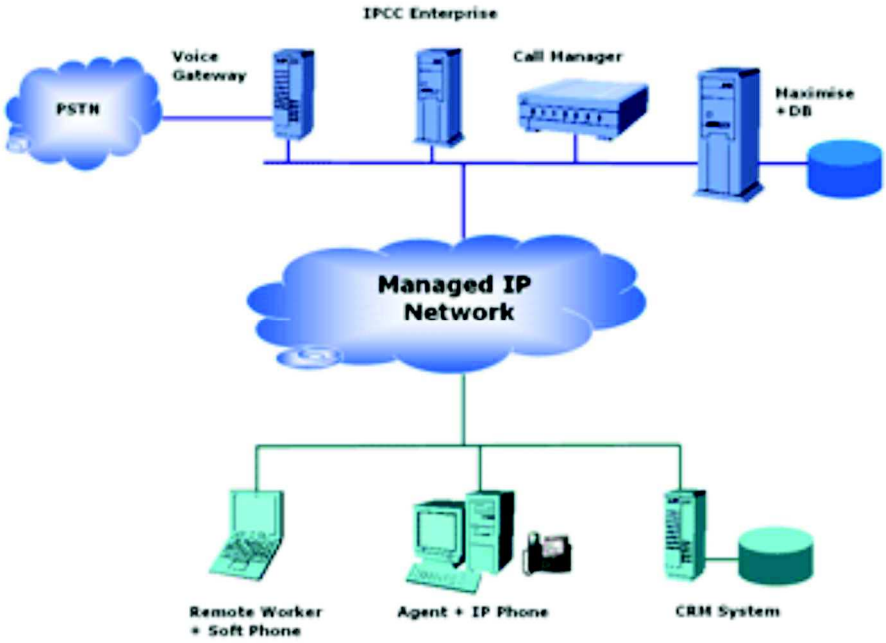


Figura 2 – Topologia



Figura 3 - Telefone por IP

8 SOBRESSALENTES

A Contratada deverá na fase de desenvolvimento do projeto executivo elaborar lista para lote de equipamentos/materiais sobressalentes que serão adquiridos pela manutenção do Metrô-DF a fim de garantir a operação plena do sistema.

A lista elaborada deverá conter o grau importância de cada equipamento/material especificado para garantir a manutenibilidade e o custo unitário.

O valor total do custo deve levar em conta a experiência do fornecedor dos equipamentos/materiais de forma a que se tenha garantido o pleno funcionamento do sistema por período de 36 meses após término do período de garantia.

9 INSPEÇÕES, TESTE E ACEITAÇÃO DO SISTEMA.

Será especificado no projeto executivo e contemplará a execução dos testes de fábrica, pré-comissionamento e comissionamento do sistema. Envolverá testes isolados e testes integrados (CCO X estações X pátios X complexo). Os testes serão realizados por pessoal técnico especializado, utilizando-se equipamentos, instrumentos e acessórios apropriados. O objetivo é comprovar que os requisitos técnicos e parâmetros especificados no projeto executivo estão sendo cumpridos.

Após a entrada do sistema em operação comercial deverá ser disponibilizada equipe técnica devidamente especializada para prestar Operação Assistida aos setores de Operação e Manutenção. A Operação será realizada por um período de 180 dias, sendo que no primeiro mês o atendimento será de 24 horas por dia e nos meses seguintes o suporte será via telefone ou rádio, sob demanda.

10 GARANTIA

Os sistemas e equipamentos fornecidos serão garantidos por um período 12 meses corridos para cada equipamento/sistema, contados a partir da data de emissão do Certificado de Recebimento Provisório - CRP.

A garantia abrangerá toda negligência, omissão, erro ou defeito de projeto, fabricação, montagem, instalação e desempenho dos equipamentos quando submetidos a uso e conservação normais, de acordo com as recomendações dos manuais de operação e manutenção.

A garantia não incluirá danos causados por uso inadequado, seja ele acidental ou proposital.

Não fazem parte da garantia os materiais consumíveis tais como: fusíveis, lâmpadas, papel, etc.

Após o término da garantia, entrega dos asbuilt de projeto e eliminação das possíveis pendências verificadas durante o comissionamento será, então, emitido o Certificado de Recebimento Definitivo - CRD.

11 ESCOPO DO PROJETO EXECUTIVO

O escopo de fornecimento compreende:

- ✓ Revisão do Projeto básico;
- ✓ Elaboração da documentação técnica, envolvendo descrição dos equipamentos e especificações técnicas;
- ✓ Detalhamento do Software de gerenciamento;
- ✓ Projeto de caminhamento dos cabos – Típico;
- ✓ Projeto de adequação ao sistema de comunicação;
- ✓ Detalhamento do fornecimento;
- ✓ Fornecimento de materiais e acessórios necessários à instalação;
- ✓ Projeto de Instalação dos Equipamentos;
- ✓ Testes de aceitação;
- ✓ Operação assistida de 180 dias;
- ✓ Garantia de 1 ano;
- ✓ Sobressalentes.

12 JIG/ FERRAMENTAS/ INSTRUMENTAIS ESPECIALIZADOS

A Contratada deverá fornecer instrumentais específicos para propiciar a manutenção preventiva e corretiva, que contenha hardwares e softwares necessários com funções de diagnóstico, medição e aferição para os elementos constitutivos do projeto.