

6	REVISÃO PARA NOVA CONTRATAÇÃO	28/10/14	WM	-	NG
5	ATENDENDO COMENTÁRIO DA RAT 523PS1/TIRS-1/13	21/10/13	SP	VB	RT
4	ATENDENDO COMENTÁRIO DA RAT 201ES1/GTFZ-4/13	15/04/13	SP	RCA	RT
3	REVISÃO GERAL	07/12/12	SP	RCA	RT
2	RAT 810ES1/GTFZ-3/12	29/08/12	SP	RCA	RT
1	REDES ELÉTRICAS/ELETRÔNICOS E TELEMÁTICA - PATIO	27/07/12	SP	RCA	RT
0	EMISSÃO INICIAL	25/07/12	SP	RCA	RT
Rev.	Modificação	Data	Projetista	Desenhista	Aprovo

Empresa contratada



Empresa fiscalizadora



Coordenador de Projeto ENG OSVALDO JOSÉ STECCA 6018077170/SP	CREA / UF	Autor do Proj. / Resp. Técnico ENG SEGISMAR PAGOTTO 2004107488/RJ	CREA / UF	Co-autor	CREA / UF
Coordenador do Contrato ENG RICARDO TONELLO 6018077170/SP	CREA/UF	Coord. Adjunto Contrato	CREA/UF	Desenhista VB	
Número		Conferido ENG SEGISMAR PAGOTTO 2004107488/RJ	CREA/UF	Escala S/ ESC	Número



Sítio

**AEROPORTO INTERNACIONAL PINTO MARTINS  
FORTALEZA / CE**

Área do sítio

**LOTE 5 - TERMINAL DE PASSAGEIROS**

Escala S/ ESC	Data 28/10/14	Desenhista -	Especialidade / Subespecialidade <b>TELEMÁTICA</b>
Fiscal Técnico ENG WILLIAN DANIEL DE MATTOS	CREA / UF 121846/D PR	Tipo / Especificação do documento <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	
Fiscal do Contrato ARQ NATÁLIA NOGUEIRA GAMA	CAU / UF A55674-2/CE	Tipo de obra <b>AMPLIAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DE SISTEMAS</b>	Classe geral do projeto <b>PROJETO EXECUTIVO</b>
Gestor do Contrato ENG AIMÊ F.S.S. GOMES	CREA / UF 24713/PE	Substitui a -	Substituída por -
TC Elaboração	TC Fiscalização	Codificação <b>FZ.01/490.92/008228/06</b>	

## INDICE

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>3</b>
2.1. DEFINIÇÕES DOS TERMOS .....	3
2.2. SUSTENTABILIDADE .....	4
2.3. GARANTIAS .....	4
2.4. PEÇAS SOBRESSALENTES .....	6
<b>3. SERVIÇOS .....</b>	<b>6</b>
3.1. ENSAIOS, TESTES, MONTAGEM, INSTALAÇÃO E COMISSIONAMENTO .....	6
3.2. APOSTILAS DE TREINAMENTO, MANUAIS DE OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E COMISSIONAMENTO .....	8
3.3. TREINAMENTO DE OPERAÇÃO E DE MANUTENÇÃO .....	9
3.4. OPERAÇÃO INICIAL ASSISTIDA .....	10
3.5. MANUTENÇÃO INICIAL .....	11
<b>4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS .....</b>	<b>11</b>
4.1. REDE TELEMÁTICA .....	11
4.2. SISTEMA DE TELEFONIA .....	32
<b>5. INFRAESTRUTURA .....</b>	<b>36</b>
5.1. ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS .....	37
5.2. ELETRODUTOS FLEXÍVEIS E ACESSÓRIOS .....	38
5.3. DUTOS DE PISO .....	39
5.4. ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS .....	39
5.5. CAIXA EM PVC PARA EMBUTIR .....	41
5.6. CAIXAS DE LIGAÇÃO/PASSAGEM TIPO CONDULETE .....	41
5.7. CAIXAS PARA TOMADA DE PISO .....	43
5.8. CAIXA DE PASSAGEM METÁLICA .....	43
5.9. CAIXA DE PASSAGEM PARA DUTO DE PISO .....	44
5.10. REDE DE DUTOS SUBTERRÂNEA ENVELOPADA E ACESSÓRIOS .....	45
5.11. REDE DE DUTOS SUBTERRÂNEA MÉTODOS NÃO DESTRUTÍVEL E ACESSÓRIOS .....	47
5.12. BANCO DE DUTOS DE ENTRADA .....	49

## 1. OBJETIVO

Este documento estabelece as condições técnicas necessárias para o fornecimento, instalação, testes e comissionamento da Rede Telemática, do Sistema de Telefonia, e respectiva infraestrutura a serem implantados na ampliação do Terminal de Passageiros e na interligação às câmeras externas do Aeroporto Internacional Pinto Martins – Fortaleza / CE.

Este documento se refere ao Lote 5 do projeto, referente à Ampliação do TPS.

## 2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

### 2.1. DEFINIÇÕES DOS TERMOS

Para melhor entendimento dos componentes do projeto, visando a padronização de termos nas tramitações de informações e a simplificação das referências citadas neste documento, são relacionadas, a seguir, as denominações e siglas mais utilizadas neste documento:

- CAD - Certificado de Aceitação Definitiva - Certificado emitido após concluído, com sucesso, o período de avaliação do CAP, caso os itens de fornecimento sejam aceitos pelos critérios estabelecidos;
- CAF - Certificado de Aceitação em Fábrica - Certificado emitido que caracteriza a conclusão, com sucesso, dos testes realizados em fábrica;
- CAI - Certificado de Aceitação Inicial - Certificado emitido após concluído, com sucesso, o Comissionamento;
- CAP - Certificado de Aceitação Provisória - Certificado emitido condicionalmente, durante o período de avaliação referente ao CAI;
- CMES – Centro de Monitoramento Eletrônico de Segurança;
- COA - Centro de Operações Aeroportuárias;
- CONTRATADA - Empreiteira responsável para o fornecimento e instalação dos sistemas;
- CONTRATANTE - Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – INFRAERO;
- COMISSIONAMENTO - Atividade a ser executada para verificação e certificação de todos os itens do fornecimento do Contrato;
- ESCOPO DE FORNECIMENTO desta Especificação Técnica, incluindo toda a documentação Técnica, equipamentos, materiais, acessórios, testes e inspeções, comissionamento, treinamento, etc.;
- FISCALIZAÇÃO - comissão designada pela Contratante como responsável pelo acompanhamento da elaboração do projeto;
- FORNECEDOR - Empresa parceira da CONTRATADA, responsável pelo fornecimento da Rede Telemática e Sistema de Telefonia do aeroporto em questão;

- FORNECIMENTO - Compreenderá os equipamentos e serviços objeto desta especificação;
- INFRAERO - Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária;
- INSPEÇÃO - Verificação, a critério da INFRAERO, das diversas etapas de fabricação dos equipamentos, materiais e/ou serviços, sendo realizada pelo INSPECTOR diretamente no local da realização da mesma;
- INSPECTOR - Elemento da INFRAERO auxiliado ou não por profissional ou empresa autorizada, que exercerá as funções de inspeção;
- PROPONENTE - Empresa que se propõe a fornecer o sistema objeto desta especificação;
- SUBFORNECEDOR - Empresa contratada pelo FORNECEDOR para o fornecimento total ou parcial dos equipamentos, materiais e/ou serviços, escopo desta Especificação Técnica;
- TELEMÁTICA – Rede de Telemática, sistema de comunicação via cabos de pares metálicos e fibra-ótica, para atendimento aos sistemas telefônicos (voz), fac-símile, modems, dados (lógica), etc., categoria 6A;
- TESTE DE ACEITAÇÃO EM FÁBRICA - Teste a ser realizado nas instalações do FORNECEDOR, para verificação do desempenho dos equipamentos a serem fornecidos, em relação as suas partes componentes e aos seus desempenhos globais;
- TPS - Terminal de Passageiros do Aeroporto Internacional Pinto Martins – Fortaleza / CE, edificação onde serão instalados os equipamentos objeto da presente especificação.

## 2.2. SUSTENTABILIDADE

Os produtos e os componentes eletroeletrônicos considerados lixo tecnológico devem receber destinação final adequada que não provoque danos ou impactos negativos ao meio ambiente e à sociedade.

O FORNECEDOR deverá apresentar certificado “Certified Green Testing”, ou equivalente, de seus produtos que garanta sua eficiência energética.

O FORNECEDOR deverá garantir o uso de produtos sem substâncias perigosas ou proibidas como prevê as seguintes normas:

- Lei nº 12.305 (Política Nacional de Resíduos Sólidos);
- Resolução CONAMA 307 (Gestão dos Resíduos da Construção Civil);
- Resolução CONAMA 401 (Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio);
- Lei nº 13.103/2006 (Política Estadual de Resíduos Sólidos – CE).

## 2.3. GARANTIAS

O FORNECEDOR deverá garantir sobre os itens de seu FORNECIMENTO:

a) Que todos os materiais, equipamentos, componentes e acessórios serão novos, de alto grau de qualidade (inclusive os serviços) em conformidade com os padrões normativos internacionais aplicáveis e que entrarão em operação em plenas condições de funcionamento.

b) Assistência Técnica, sem ônus a INFRAERO, por um período abaixo discriminado, a partir da data da emissão do CAD, pelos períodos de:

- Trinta e seis meses para os equipamentos;
- Vinte e cinco anos para os materiais de conectividade, cabos metálicos e óticos, com Termo de Garantia emitido pelo fabricante;
- Cinco anos para os serviços instalação para os materiais de conectividade e cabos metálicos e óticos;
- Doze meses para os materiais e serviços de instalação de infraestrutura;
- Vinte e quatro meses para software e as aplicações desenvolvidas, sendo que neste período, qualquer nova versão dos softwares implantados será gratuitamente repassada para a INFRAERO.

c) Cobertura sobre quaisquer defeitos provenientes de erros e/ou omissões, mesmo aqueles decorrentes de erros de concepção de projeto, matéria-prima, fabricação, inspeção, ensaios, embalagem, transportes, manuseios, montagem, comissionamento, treinamentos, etc., excluindo-se danos ou defeitos decorrentes do desgaste normal ou uso anormal, influências externas de terceiros não imputáveis ao FORNECEDOR.

d) Durante o período de garantias, o tempo de atendimento de qualquer mau funcionamento será de, no máximo, quatro horas úteis, a contar do chamado / comunicado da INFRAERO, sendo os defeitos e/ou problemas técnicos ocorridos serem sanados / resolvidos em até 48 horas.

Caso o FORNECEDOR deixe de tomar as providências necessárias à correção ou reposição de equipamentos, componentes ou acessórios, dentro do prazo estabelecido, a INFRAERO poderá, a seu critério, substituir / corrigir tais itens do FORNECIMENTO, debitando-se os custos totais ao FORNECEDOR. Entretanto, permanecerá a CONTRATADA / FORNECEDOR como responsável para todos os fins, pelo perfeito desempenho do sistema, equipamentos e componentes, não se alterando ou diminuindo a garantia geral deste FORNECIMENTO.

e) Assistência Técnica de boa qualidade, fornecimento de peças de reposição e tempo de resposta satisfatório, durante e após o período de garantia, por um período de, no mínimo, sete anos após a emissão do CAI.

f) O FORNECIMENTO de qualquer peça ou parte de equipamento e/ou componente do sistema, após o período de garantia, que vier a apresentar defeito ou equipamentos adicionais compatíveis para expansões do sistema, deverão ser fornecidos no prazo máximo de dois meses, contados a partir do comunicado da INFRAERO.

## **2.4. PEÇAS SOBRESSALENTES**

### **2.4.1. Peças Sobressalentes para o Período de Garantia**

A CONTRATADA deverá manter em Fortaleza, sem ônus para a INFRAERO, um lote de peças sobressalentes, ferramentas e acessórios necessários para a manutenção dos sistemas durante o período de garantia. A lista destes itens deverá fazer parte da Proposta Técnico-Comercial.

### **2.4.2. Peças Sobressalentes Escopo do Fornecimento**

#### **Item 09.01.120.01 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755**

A CONTRATADA deverá fornecer os equipamentos da relação de sobressalentes apresentada na PSQ.

#### **2.4.2.1. Forma de Execução**

Os sobressalentes serão apenas entregues para a INFRAERO, para serem armazenados.

#### **2.4.2.2. Critério de Medição**

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos equipamentos e os testes de fábrica.

O desembolso será medido por unidade e liberado após os testes de fábrica e a entrega dos equipamentos.

### **2.4.3. Peças Sobressalentes Recomendadas**

A Contratada deverá apresentar também, juntamente com a sua Proposta Técnico-Comercial, uma lista de peças sobressalentes, ferramentas e acessórios, com quantidades recomendadas com base no MTBF (Mean Time Between Failure) de cada equipamento, para o atendimento das necessidades de manutenção por um período de dois anos de funcionamento ininterrupto do sistema após o tempo de garantia.

Na relação dos sobressalentes deverão constar os preços unitários de cada item, as especificações técnicas, nome do fabricante, sua codificação comercial, a análise dos respectivos preços unitários e cópias dos catálogos correspondentes. A INFRAERO poderá ou não adquirir total ou parcialmente as quantidades recomendadas. Portanto, o preço total das peças sobressalentes não deverá fazer parte do preço global da sua Proposta.

A Contratada deverá assumir um compromisso de garantir o fornecimento de peças sobressalentes por um período mínimo de sete anos contados após a emissão do CAI.

## **3. SERVIÇOS**

### **3.1. ENSAIOS, TESTES, MONTAGEM, INSTALAÇÃO E COMISSIONAMENTO**

#### **3.1.1. Ensaio, Testes e Verificações em Fábrica**

Serão realizadas verificações dimensionais de acabamentos, de tensões aplicadas nas fiações e quaisquer outras verificações mecânicas, elétricas ou eletrônicas necessárias, a fim de comprovar a obediência a todas às exigências desta Especificação Técnica, do

Memorial Descritivo e de todos os demais documentos técnicos contratuais, os quais farão parte integrante do Roteiro de Inspeções.

O FORNECEDOR deverá executar em fábrica todas as verificações de montagem e ensaios para comprovar ao inspetor a estrita observância às especificações, ao perfeito funcionamento, qualidade e ao desempenho dos equipamentos.

Os testes de fábrica dos equipamentos e materiais objeto deste fornecimento deverão constar de inspeção visual e avaliação do desempenho específico dos equipamentos em situação de regime de trabalho para o fornecimento da Rede Telemática e Sistema de Telefonia e deverão constar, no mínimo, de:

- Inspeção visual;
- Verificação das características técnicas especificadas;
- Testes funcionais;
- Testes de Alimentação Elétrica.

Caso os testes de fábrica sejam realizados fora da cidade de Fortaleza, os custos de transporte, estadia e refeição dos fiscais da INFRAERO serão de responsabilidade da CONTRATADA.

### 3.1.2. Montagem e Instalação, Ensaios, Testes e Verificações no Campo e Comissionamento.

#### 3.1.2.1. Montagem e Instalação

A montagem e a instalação, escopo deste fornecimento, abrangem a instalação dos equipamentos nos locais previstos em projeto, a infraestrutura, o lançamento dos cabos, sua conectorização e identificação.

Para a execução da Rede deverão ser fornecidos pela Contratada:

- Atestado do mesmo porte ou superior de execução de obras de cabamento estruturado. Obrigatório já ter executado cabeamento em CATEGORIA 6A;
- No mínimo dois atestados da instaladora que contemplem lançamento e instalação de fibras óticas, bem como de emendas por processo de fusão;
- Carta de co-responsabilidade para materiais de conectividade e cabos metálicos com a instaladora para a execução do projeto, atendendo todos os prazos e condições;
- Certificado emitido pelo fabricante informando que a empresa instaladora é reconhecida e credenciada por ele para execução de projetos, instalações, assistência técnica e manutenção do SISTEMA DE CABLING a ser implantado.

#### 3.1.2.2. Ensaios, Testes, Verificações no Campo e Comissionamento

Os ensaios, testes, Verificações e comissionamento deverão prever no mínimo:

- Verificação se todo o escopo contratado foi fornecido;
- Conformidade da instalação dos equipamentos com o projeto (aprovado pela Infraero) e a qualidade da mesma;

Testes funcionais de todos os equipamentos da Rede e de telefonia, quando deverá ser verificada a funcionalidade do sistema.

### **3.2. APOSTILAS DE TREINAMENTO, MANUAIS DE OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E COMISSIONAMENTO**

Item 09.01.120.02 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

#### **a) Apostilas de Treinamento**

As apostilas de treinamento deverão prever treinamento de operação, manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos da Rede.

As apostilas deverão apresentar, no mínimo, instruções de operação (comandos, ajustes, verificações e funcionamento em operação degradada do sistema), procedimentos de Manutenção preventiva e corretiva de todo o sistema, que permitam aos treinando uma perfeita compreensão da operação e manutenção da Rede.

#### **b) Manuais de Operação**

O manual de operação deverá conter, no mínimo:

- Descrição funcional do sistema;
- Descrição detalhada de todos e cada um dos procedimentos operacionais do sistema;
- Descrição dos procedimentos de segurança;
- Descrição das formas de visualização e sinalização operacionais;
- Descrição de alarmes, controles, comandos e funções disponíveis.

#### **c) Manuais de Manutenção**

O manual de manutenção deverá conter, no mínimo:

- Descrição detalhada do funcionamento do sistema e dos equipamentos;
- Descrição de desmontagem e montagem de todos os módulos do sistema e dos equipamentos;
- Descrição detalhada do hardware, software e firmware do sistema, inclusive de suas interfaces com outros sistemas e equipamentos, protocolos de comunicação, padrões de conexão, periféricos e opcionais fornecidos;
- Definição dos pontos de testes e procedimentos de ajuste e calibração dos sistemas e equipamentos;
- Diagrama de Blocos, Diagramas Esquemáticos e vista explodida da montagem dos equipamentos;
- Sequências ilustradas e detalhadas de desmontagem e montagem dos pontos de conexão e fixação dos módulos e cabeamento, detalhes da estrutura, dimensões, encaixes, pontos de fixação, gabinetes e suportes;
- Informação do tipo de material empregado na fabricação das diversas partes, inclusive do tipo de proteção, pinturas e acabamentos;
- Guia de procedimentos para pesquisa de defeitos (troubleshooting);

- Procedimento de instalação e restauração softwares instalados;
- Lista de todos os módulos e componentes com a respectiva indicação e codificação original do fabricante;
- Procedimentos e periodicidades recomendados para as intervenções preventivas;
- Informação sobre a infraestrutura necessária para a execução das atividades de manutenção;
- Procedimentos e Listas de EPI necessários para atender aos requisitos de segurança para a execução das atividades de manutenção;
- Relação das Normas aplicáveis.

#### d) Manuais de Comissionamento

O manual de comissionamento deverá conter, no mínimo:

- Descrição do item a ser testado;
- Especificação do item ou referência a outros manuais do projeto as built que contenham estas informações;
- Descrição dos testes a realizar e resultados esperados;
- Espaço em branco para anotação dos resultados obtidos nos testes e comentários;
- Espaço em branco para anotações de aprovação ou não, em cada teste.

##### 3.2.1. Forma de Execução

Os documentos deverão ser entregues à INFRAERO para análise, comentários e aprovação, quarenta e cinco dias depois dos testes de fábrica.

##### 3.2.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos documentos e sua aprovação pela INFRAERO.

O desembolso será medido pelo conjunto e será liberado após a aprovação do conjunto dos documentos pela INFRAERO.

### **3.3. TREINAMENTO DE OPERAÇÃO E DE MANUTENÇÃO**

Item 09.01.120.03 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

O PROPONENTE deverá apresentar em sua Proposta, de forma separada, treinamento para o pessoal técnico da INFRAERO, previamente designado.

O fornecimento do treinamento deverá incluir todo o material didático (manuais, apostilas, certificados e procedimentos de avaliação e demais recursos audiovisuais) para o perfeito entendimento dos cursos ministrados.

O treinamento deverá ser ministrado nas dependências do aeroporto. Caso a CONTRATADA opte por executar o treinamento fora da cidade de Fortaleza, todos os custos referentes a viagens, estadia e alimentação dos Treinandos serão de responsabilidade da CONTRATADA.

#### a) Treinamento de Operação

O treinamento de operação deverá garantir que os treinandos estejam aptos a utilizar todas as facilidades dos equipamentos da Rede.

O Treinamento de Operação deverá ser administrado para 07 técnicos da INFRAERO e ter duração estimada de 80 horas.

#### c) Treinamento de Manutenção

O treinamento de manutenção deverá ser composto de dois módulos:

- Manutenção Preventiva, onde serão abordados os procedimentos e período para manutenção do sistema, com o objetivo de minimizar a necessidade de manutenção corretiva;
- Manutenção Corretiva, onde serão abordados os procedimentos de reparos dos equipamentos, os procedimentos para instalação, montagens / desmontagens, testes e substituição dos módulos / componentes da Rede.

O Treinamento de Manutenção deverá ser administrado para 07 técnicos da INFRAERO e ter duração estimada de 80 horas.

##### 3.3.1. Forma de Execução

O Treinamento deverá prever os serviços acima descritos e ser ministrado antes dos testes de comissionamento do sistema.

##### 3.3.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo do treinamento deverá garantir o aprendizado pelos Treinandos de todos os procedimentos necessários para a correta operação e manutenção do sistema, e seja ministrado período estimado (o tempo de treinamento deverá ser confirmado pela Contratada e aprovado pela INFRAERO).

O desembolso será liberado após a conclusão do treinamento.

### **3.4. OPERAÇÃO INICIAL ASSISTIDA**

Item 09.01.120.04 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Consiste de um período de noventa dias, a contar da data de emissão do CAI, período em que a responsabilidade de Operação será da INFRAERO, sob a supervisão e assistência do FORNECEDOR, não excluindo, entretanto, o estabelecido no item "GARANTIAS".

##### 3.4.1. Forma de Execução

A Operação Assistida deverá prever os serviços acima descritos por um período de 90 dias a partir da emissão do CAD.

##### 3.4.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo da Operação Assistida Inicial deverá prever equipe, pelo período previsto e garantir a correta operação do sistema.

O desembolso será liberado após a conclusão da Operação Assistida.

### **3.5. MANUTENÇÃO INICIAL**

Item 09.01.120.05 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

A CONTRATADA deverá gerenciar, planejar e executar as manutenções preventiva, corretiva e preditiva da Rede por um período de noventa dias a partir da emissão do CAD, disponibilizando a mão de obra, peças de reposição, instrumental, materiais necessários ao desempenho pleno do sistema.

Este serviço deverá ser executado durante o horário comercial da INFRAERO: por uma equipe mínima da CONTRATADA, dedicada exclusivamente e locada no Aeroporto, formada por dois engenheiros e quatro técnicos de manutenção especialistas nos sistemas instalados que deverão responder imediatamente às solicitações da INFRAERO e reparar todos os problemas em no máximo duas horas, contadas a partir da hora da chamada da INFRAERO.

Nos demais horários, até vinte e quatro h/dia, durante sete dias por semana: o atendimento e providências dos técnicos da CONTRATADA às chamadas da INFRAERO por telefone deverão ser imediatos, sendo que a critério da FISCALIZAÇÃO da INFRAERO, os técnicos da Contratada deverão se deslocar até o Aeroporto em no máximo uma hora e reparar o defeito em no máximo três horas, contadas a partir da hora da chamada da INFRAERO.

Caso a CONTRATADA deixe de tomar as providências necessárias à correção dos problemas ou reposição de equipamentos, componentes, acessórios etc., dentro do prazo estabelecido, a INFRAERO poderá, a seu critério substituir / corrigir tais itens do fornecimento, debitando-se os custos totais dos valores dos serviços contratados junto à CONTRATADA. Entretanto, permanecerá a CONTRATADA como responsável para todos os fins, pelo perfeito desempenho do sistema, equipamentos e componentes, não se alterando ou diminuindo a responsabilidade e garantia geral pelo Fornecimento.

#### **3.5.1. Forma de Execução**

A Manutenção Inicial deverá prever os serviços acima descritos por um período de 90 dias a partir da emissão do CAD.

#### **3.5.2. Critério de Medição**

A abrangência do escopo da Manutenção Inicial deverá prever as equipes e materiais acima descritos, pelo período previsto e garantir a correta manutenção do sistema.

O desembolso será liberado após a conclusão da Manutenção Inicial.

## **4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**

### **4.1. REDE TELEMÁTICA**

#### **4.1.1. Cabos de 04 pares F/UTP**

Item 09.01.110.01 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os cabos de pares trançados deverão ser tipo F/UTP 0,50 mm (23 AWG), blindados, com 4 pares, categoria 6A ou superior, observando os requisitos elétricos e físicos do Draft 9,

das normas ANSI / EIA / TIA 568 - A e EIA / TIA TSB36. Deverão ter capa de proteção em PVC, com gravação indicando certificação de Categoria 6A. Os cabos terão as seguintes características:

- Condutores de cobre rígido, com isolamento em polietileno de alta densidade ou poliolefina coberto de PVC;
- Condutor: 0,50 mm (23 AWG);
- Secção transversal circular, para permitir o uso de ferramentas normalmente utilizadas com cabos F/UTP;
- NEXT menor que - 42 dB em 100 MHz, conforme curva da TIA para Categoria 6 A;
- Impedância: 100 ohms  $\pm$  22% na faixa de operação;
- Capa em PVC, na cor azul, com marcação de comprimento indelével em espaços inferiores a 1 metro e não propagante de chama;
- O cabo deverá possuir crossfiller, separador de pares, para garantir a concentricidade e performance do cabo.

#### 4.1.1.1. Forma de Execução

Os cabos serão lançados na infraestrutura prevista nos desenhos do projeto. Em seguida, os cabos serão interligados aos Patch Panels e às tomadas RJ 45.

#### 4.1.1.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento e instalação dos cabos, sua conexão aos patch panels nas STSs e às tomadas RJ 45. Além disso, também fazem parte deste escopo os testes de fábrica, a verificação, testes de instalação, comissionamento e certificação da rede.

O desembolso será medido por metro e liberado após a o lançamento dos cabos, sua conectorização, o comissionamento e certificação da rede.

Referência: Furukawa, modelo ELET.FAST-LAN23AWGX4P cat. 6 A CM CZ ROHS - 23400045 ou equivalente técnico.

#### 4.1.2. Cabo Telefônico para Rede Interna

Os cabos telefônicos para instalação interna, tipo CI, devem apresentar as seguintes características mínimas:

- Condutores de cobre, recobertos com PVC;
- Núcleo de material não higroscópico;
- Bitola dos condutores: 0,50 mm;
- Diâmetro externo:  $\leq$  27,50 mm;
- Peso aproximado: 610 Kg/Km;
- Resistência Elétrica Max em CC:  $\leq$  97,80  $\Omega$ /Km;

- Desequilíbrio resistivo dos condutores em CC:  $\leq 3,0$  % (média máxima);  $\leq 7$  % (média individual);
- Capacitância mútua nominal a 800 Hz:  $\leq 100$  nF/Km;
- Resistência mínima de isolamento:  $\geq 1$  G $\Omega$ .Km;
- Tensão entre condutores CC:  $\geq 1,5$  KV;
- Tensão entre condutores e blindagem:  $\geq 2,80$  KV;
- Norma Telebrás: SPT-325-310-702.

#### 4.1.2.1. Cabos de 50 pares

Item 09.01.110.02 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os cabos deverão ter as características acima citadas e terem 50 pares

##### 4.1.2.1.1. Forma de Execução

Os cabos serão instalados nos locais do TPS indicados nos desenhos do projeto. Em seguida, serão interligados ao DG na STP e aos patch panels nas STSs.

##### 4.1.2.1.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento e instalação dos cabos. Além disso, também fazem parte deste escopo a documentação técnica, os testes de fábrica, a montagem e a instalação dos cabos, a verificação e testes de instalação e comissionamento.

O desembolso será medido por metro lançado e liberado após a o lançamento dos cabos, sua conectorização e o comissionamento.

Referência: Furukawa, modelo CI CM 50x50 ou equivalente técnico.

#### 4.1.2.2. Cabos de 100 pares

Item 09.01.110.03 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os cabos deverão ter as características acima citadas e terem 100 pares.

##### 4.1.2.2.1. Forma de Execução

Os cabos serão instalados nos locais do TPS indicados nos desenhos do projeto. Em seguida, serão interligados ao DG na STP e aos patch panels na STS.

##### 4.1.2.2.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento e instalação dos cabos. Além disso, também fazem parte deste escopo a documentação técnica, os testes de fábrica, a montagem e a instalação dos cabos, a verificação e testes de instalação e o comissionamento.

O desembolso será medido por metro e liberado após a o lançamento dos cabos, sua conectorização e o comissionamento.

Referência: Furukawa, modelo CI CM 50X100 ou equivalente técnico.

#### 4.1.2.3. Cabos de 200 pares

Item 09.01.110.04 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os cabos deverão ter as características acima citadas e terem 200 pares.

##### 4.1.2.3.1. Forma de Execução

Os cabos serão instalados nos locais do TPS indicados nos desenhos do projeto. Em seguida, serão interligados ao DG na STP e aos patch panels na STS.

##### 4.1.2.3.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento e instalação dos cabos. Além disso, também fazem parte deste escopo a documentação técnica, os testes de fábrica, a montagem e a instalação dos cabos, a verificação e testes de instalação e o comissionamento.

O desembolso será medido por metro e liberado após a o lançamento dos cabos, sua conectorização e o comissionamento.

Referência: Furukawa, modelo CI CM 50X200 ou equivalente técnico.

#### 4.1.3. Cabo Telefônico para Rede Externa

Os cabos telefônicos para instalação interna, tipo CTP, devem apresentar as seguintes características:

- São constituídos por condutores de cobre nu, isolados por polietileno ou polipropileno, núcleo enfaixado com material não higroscópico e protegido por uma capa APL;
- Diâmetro nominal do condutor: 0.50 mm
- Cabos conforme NBR 9124 e SPT - 235-320-701 (TELEBRÁS)
- Aplicação: Redes externas como cabo primário ou secundário;
- Capa APL - fita de alumínio politenada lisa, aderida a capa externa de polietileno preta;
- Resistência Elétrica Max em CC:  $\leq 94,00 \Omega/\text{Km}$ ;
- Desequilíbrio resistivo dos condutores em CC: 1,5 % mínimo, 5% máximo;
- Capacitância mútua nominal a 800 Hz:  $\leq 50 \text{ nF}/\text{Km}$ ;
- Desequilíbrio capacitivo:
  - média quadrática par x par máxima: 45,3 pF/km;
  - média quadrática par x terra médio máxima: 574 pF/km;
- Resistência mínima de isolamento:  $\geq 10 \text{ G}\Omega.\text{Km}$ ;
- Tensão entre condutores CC:  $\geq 3,0 \text{ kV}$ ;
- Tensão entre condutores e blindagem: 10 kVcc;
- Resíduo de telefonia a 150 kHz mín. (rms): 67,8 dB/km;
- Atenuação a 800 Hz: 1,7 dB/km;

- Diâmetro externo: 15,8 mm.

#### 4.1.3.1. Cabos de 100 pares

Item 09.01.410.01 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os cabos deverão ter as características acima citadas e terem 100 pares

##### 4.1.3.1.1. Forma de Execução

Os cabos serão instalados nos locais do TPS indicados nos desenhos do projeto previamente aprovados. Em seguida, serão conectorizados e interligados aos equipamentos.

##### 4.1.3.1.2. Critério de Medição

A abrangência do fornecimento dos cabos inclui o fornecimento dos cabos propriamente dito. Além disso, também fazem parte deste escopo a documentação técnica, os testes de fábrica, a montagem e a instalação dos cabos, a verificação e testes de instalação e os ensaios de testes de comissionamento.

O desembolso será medido por metro lançado e liberado após a o lançamento dos cabos, sua conectorização e os testes de comissionamento.

Referência: Furukawa, modelo CTP APL 50x100 ou equivalente técnico.

#### 4.1.3.2. Cabos de 200 pares

Item 09.01.410.02 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os cabos deverão ter as características acima citadas e terem 200 pares

##### 4.1.3.2.1. Forma de Execução

Os cabos serão instalados nos locais do TPS indicados nos desenhos do projeto previamente aprovados. Em seguida, serão conectorizados e interligados aos equipamentos.

##### 4.1.3.2.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo dos cabos inclui o fornecimento e instalação dos cabos propriamente dito. Além disso, também fazem parte deste escopo a documentação técnica, os testes de fábrica, a montagem e a instalação dos cabos, a verificação e testes de instalação e os ensaios de testes de comissionamento.

O desembolso será medido por metro lançado e liberado após a o lançamento dos cabos, sua conectorização e os testes de comissionamento.

Referência: Furukawa, modelo CTP CM 50x200 ou equivalente técnico.

#### 4.1.3.3. Cabos de 50 pares

Item 09.01.410.04 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os cabos deverão ter as características acima citadas e terem 50 pares

#### 4.1.3.3.1. Forma de Execução

Os cabos serão instalados nos locais do TPS indicados nos desenhos do projeto previamente aprovados. Em seguida, serão conectorizados e interligados aos equipamentos.

#### 4.1.3.3.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo dos cabos inclui o fornecimento e instalação dos cabos propriamente dito. Além disso, também fazem parte deste escopo a documentação técnica, os testes de fábrica, a montagem e a instalação dos cabos, a verificação e testes de instalação e os ensaios de testes de comissionamento.

O desembolso será medido por metro lançado e liberado após a o lançamento dos cabos, sua conectorização e os testes de comissionamento.

Referência: Furukawa ou equivalente técnico.

#### 4.1.4. Cabo de fibra Ótica Monomodo 12 Fibras

Item 09.01.110.05 e 09.01.410.03 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os cabos de fibra ótica com 12 fibras, terão as seguintes características mínimas:

- Monomodo;
- Próprio para instalação em eletrocalhas, eletrodutos aparentes ou subterrâneos ou sub-dutos;
- 9 x 125 microns;
- Perda óptica máxima: 0,5 dB / km tanto em 1310 nm como em 1550 nm;
- Fibras abrigadas em tubos de proteção de material termoplástico, preenchido com geléia de petróleo;
- Enfaixamento com fitas de material não higroscópico;
- Capa externa de polietileno de alta densidade, com revestimento adicional de proteção contra roedores e insetos, com numeração impressa indicando o comprimento em espaços inferiores a 1 metro;
- Elemento de tração em fios de material sintético de alta resistência à tração, aplicado junta à capa externa;
- Devem atender à norma ANSI / EIA / TIA - 568A e FDDI, Bellcore em todos os aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.).

#### 4.1.4.1.1. Forma de Execução

Os cabos serão lançados na infraestrutura prevista nos desenhos do projeto. Em seguida, os cabos serão interligados aos DGOs.

#### 4.1.4.1.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos cabos, seu lançamento na infraestrutura e a sua conexão aos Patch Panels e às tomadas RJ 45. Além disso, também fazem parte deste escopo os testes de fábrica, a verificação, testes de instalação, comissionamento e certificação da rede.

O desembolso será medido por metro e liberado após a o lançamento dos cabos, sua conectorização, o comissionamento e certificação da rede.

Referência: Furukawa, modelo CFOA-SM-DDR-G-12 PPU ou equivalente técnico.

#### 4.1.5. Cabos de conexão (patch cable) F/UTP

Item 09.01.110.05 a 10 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os cabos de conexão patch cables F/UTP deverão apresentar as seguintes características:

- Cores e respectivos comprimentos: amarela – 1,0 m 1,5 m e 2,0 m / azul – 1,0 m 1,5 m e 2,0 m;
- Ser de par trançado, tipo F/UTP 23 AWG, não blindados, extras flexíveis, com 4 pares, categoria 6A;
- Ter capa de proteção em PVC na cor azul do tipo não propagante de chamas;
- Ser provido de conectores machos RJ-45 blindados em ambas as extremidades, com acabamento adequado;
- Possuir crossfiller, separador de pares, para garantir a concentricidade e performance do cabo.
- Ter gravação na capa de PVC, indicando certificação de categoria 6A, em conformidade com a norma EIA/TIA TSB36.
- Suportar taxas de transmissão de 10 Gbps.
- Ser montados, testado e certificado em fábrica. Não serão aceitos cordões montados em campo.
- Ter conectores RJ-45, com revestimento dos contatos com banho de ouro, com espessura mínima de 50 micro-polegadas, em conformidade com o boletim técnico EIA/TIA TSB 40 e montagem com pinagem padrão EIA/TIA 568-A e proteção em PVC.

##### 4.1.5.1. Forma de Execução

Os cabos serão instalados seguindo a planilha de interligação do projeto.

##### 4.1.5.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos cabos e a sua conexão aos Patch Panels. Além disso, também fazem parte deste escopo os testes de fábrica, a verificação e testes de instalação.

O desembolso será medido pelo conjunto e liberado após sua conectorização e o comissionamento.

Referência: Furukawa, modelo GRC-01-U-06-06/08 ou equivalente técnico.

#### 4.1.6. Cabos de conexão (patch cord) ótico LC-LC

Item 09.01.110.11 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

O cabo ótico de conexão será duplex e terá as seguintes características técnicas mínimas:

- Tipo monomodo;
- 9/125 µm;
- 1,5 m de comprimento;
- Com conectores LC de alta densidade em ambas as extremidades;
- Pull-proof, garantindo a resistência a esforços mecânicos;
- Atender a norma ANSI EIA / TIA – 568C em todos os aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.).

#### 4.1.6.1. Forma de Execução

Os cabos serão interligados conforme planilha do projeto.

#### 4.1.6.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos cabos e a sua conexão aos DGOs e aos equipamentos do sistema. Além disso, também fazem parte deste escopo os testes de fábrica, a verificação e testes de instalação.

O desembolso será medido pela unidade e liberado após sua conectorização e o comissionamento.

Referência: Furukawa, modelo Patch Cordão ótico SM LC/LC SM duplex 1,5 m - 33005698 ou equivalente técnico.

#### 4.1.7. Painel de distribuição (patch panel)

Item 09.01.100.01 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Deverão ser utilizados patch panels com as seguintes características:

- Modulares de 24 portas RJ-45 blindados;
- 8 vias;
- Categoria 6A;
- Com conexão 110;
- Pinagem segundo a norma EIA / TIA 568-C;
- Guias para acomodação de cabos no próprio corpo do patch panel e anéis guias para organização de patch cords.
- Braçadeiras do tipo velcro, em quantidade suficiente para organizar cordões e cabos.
- Acessórios para montagem em gabinete padrão 19';
- Conectores RJ-45 com revestimento dos contatos com banho de ouro, na espessura mínima de 50 micro-polegadas, em conformidade com o boletim técnico EIA/TIA TSB 40 e próprios para taxas de transmissão de 10 Gbps.

#### 4.1.7.1. Forma de Execução

Os painéis serão instalados em bastidores nas STP e STS, conforme previsto nos desenhos do projeto. Em seguida, os cabos da rede e de jumper serão interligados aos painéis.

#### 4.1.7.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos painéis, sua instalação e a sua conexão aos cabos previstos em planilha do projeto. Além disso, também fazem parte deste escopo os testes de fábrica, a verificação e testes de instalação.

O desembolso será medido por unidade e liberado após a o lançamento dos cabos, sua conectorização, o comissionamento e certificação da rede.

Referência: Furukawa, modelo Patch Panel cat.6 T568A/B 24P - ROHS - 35060024 ou equivalente técnico.

#### 4.1.8. Distribuidores para cabos óticos - DGO

Os distribuidores para cabos óticos deverão ter as seguintes características mínimas:

- Ser próprio para instalação em armário padrão de 19”;
- Conter painel frontal, contendo acopladores óticos do tipo LC;
- O número de acopladores deverá ser suficiente para o uso de todas as fibras de cada cabo;
- Ser fornecido com organizador vertical de patch cords fechado ao lado do mesmo;
- Ter conectores óticos do tipo LC em quantidade suficiente para terminação de todas as fibras do cabo de fibra óptica. Os conectores devem ter ferrolho de zircônio e boot de 0,9 mm.

##### 4.1.8.1. Distribuidores para cabos óticos - DGO para a STP

Item 09.01.100.02 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os cabos deverão ter as características

Os distribuidores para cabos óticos da STP deverão ter além das características acima citadas as seguintes características complementares:

- Ser uma caixa apropriada para fusão de fibras óticas, cada um para 72 fibras, com 72 conectores óticos, do tipo LC em metal;
- Ter local para acomodação das 72 fibras respeitando o raio de curvatura mínimo;

##### 4.1.8.1.1. Forma de Execução

Os DGOs serão instalados nos gabinetes conforme previsto nos desenhos do projeto. Em seguida, os cabos óticos serão interligados aos DGOs.

#### 4.1.8.1.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos DGOs, sua instalação e a interligação dos cabos óticos. Além disso, também fazem parte deste escopo os testes de fábrica, a verificação e testes de instalação, o comissionamento e certificação da rede.

O desembolso será medido pelo conjunto e liberado após a instalação do DGO, a interligação dos cabos, o comissionamento e a certificação da rede.

Referência: Gradual, modelo GRD-72-LC-R ou equivalente técnico.

#### 4.1.8.2. Distribuidores para cabos óticos - DGO para a STS

Item 09.01.100.03 e 09.01.400.01 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os cabos deverão ter as características

Os distribuidores para cabos óticos da STP deverão ter além das características acima citadas as seguintes características complementares:

- Ser uma caixa apropriada para fusão de fibras óticas, cada um para 24 fibras, com 24 conectores óticos, do tipo LC em metal;
- Ter local para acomodação das 24 fibras respeitando o raio de curvatura mínimo;

##### 4.1.8.2.1. Forma de Execução

Os DGOs serão instalados nos gabinetes conforme previsto nos desenhos do projeto. Em seguida, os cabos óticos serão interligados aos DGOs.

##### 4.1.8.2.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos DGOs, sua instalação e a interligação dos cabos óticos. Além disso, também fazem parte deste escopo os testes de fábrica, a verificação e testes de instalação, o comissionamento e certificação da rede.

O desembolso será medido pelo conjunto e liberado após a instalação do DGO, a interligação dos cabos, o comissionamento e a certificação da rede.

Referência: Gradual, modelo GRD-24-SR-R ou equivalente técnico.

#### 4.1.9. Bastidores

Item 09.01.100.04 e 09.01.400.03 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Na STP, os bastidores deverão abrigar os DGOs e os patch panels e estarem preparados para receber os cabos óticos e F/UTP da Rede Telemática do aeroporto.

Nas STS do aeroporto, os bastidores deverão abrigar os DGOs, os patch panels e os switches de acesso, e estarem preparados para receber os cabos óticos e F/UTP da rede de telemática do aeroporto.

Os bastidores deverão atender os seguintes requisitos mínimos:

- Ser um rack metálico padrão de 19", com 44 Unidades padrão de altura;
- Ter interfaces físicas dos sinais de entrada e saída dos bastidores através de conectores apropriados;

- Ter tomadas para a alimentação elétrica dos equipamentos, interligadas aos circuitos de emergência do aeroporto, com as seguintes características: F+N / 220 VAC /  $\pm 15\%$  / 60 Hz;
- Ter a estrutura metálica aterrada;
- Ser dotado de sistema de ventilação contínua de ar;
- Possuir filtro de linha para não propagar de ruído e transitórios.
- Ser provido de portas, frontais e traseiras, que tenham maçanetas com trava e chave;
- Conter proteção e indicação junto aos locais que possam causar choque elétrico.
- Não possuir arestas agudas e rebarbas.
- Ter índice de proteção igual ou superior a IP 43, de acordo com a norma NBR 6146:
- Ter componentes e acessórios que não emitam fumaça tóxica, não sejam auto-inflamáveis, nem propaguem chamas.
- Ter a ocupação otimizada de modo utilizar a quantidade de armários estritamente necessária ao acondicionamento dos equipamentos;
- Ter a infraestrutura interna, cablagem, fixação, conexões e identificação através de anilhas e abraçadeiras de PVC flexível.

#### 4.1.9.1. Forma de Execução

Os Bastidores serão instalados nas dependências das STP e STS do aeroporto, conforme indicado nos desenhos do projeto. Em seguida, será efetuada e testada toda a cablagem interna do bastidor e instalados os equipamentos e materiais que o compõe.

Os equipamentos/materiais alocados nos bastidores deverão ser interligados entre si e à Rede Telemática, aos switches nas salas técnicas e ao sistema de alimentação elétrica do aeroporto.

#### 4.1.9.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos bastidores, sua instalação, a cablagem interna e interligação de todos os equipamentos/materiais que o compõe.

Além disso, faz parte deste escopo a documentação técnica, os testes de fábrica, a verificação e testes de instalação, o comissionamento e a certificação da rede.

O desembolso será medido pelo conjunto de cada bastidor e liberado após a instalação, cabeamento, comissionamento e a certificação da rede.

Referência: Taunus, modelo EF 2066 ou equivalente técnico.

#### 4.1.10. Espelhos e tampas para tomadas de comunicações

Item 09.01.100.05 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os Espelhos e tampas para tomadas de telecomunicações terão as seguintes características mínimas:

- Apropriadas para instalação de conectores fêmea RJ-45 categoria 6A;
- Janela de proteção frontal e espaço para identificação do ponto;
- Encaixe apropriado para etiqueta de identificação do ponto;
- Padrão EIA/TIA 568-A.

Os Espelhos e tampas serão dos seguintes tipos:

- Tampa para condutele de alumínio diam. 1", com furação para até 02 tomadas RJ45;
- Tampa para condutele duplo de alumínio diam. 1", com furação para até 04 tomadas RJ45;
- Espelho para caixa de PVC 4"x2"x2" com furação para até 02 tomadas RJ45;
- Espelho para caixa de PVC 4"x4"x2" com furação para até 06 tomadas RJ45;
- Espelho de latão articulado para caixa de piso de 4"x4"x2" com furação para até 03 tomadas RJ45;
- Espelho de latão articulado para caixa de piso de 4"x4"x2" com furação para até 06 tomadas RJ45;
- Espelho para caixa de duto de piso com furação para até 02 tomadas RJ-45;
- Caixa própria para embutir em piso falso com chassi com furação para até 02 tomadas RJ-45;
- Caixa para instalação aparente com furação para até 02 tomadas RJ45

#### 4.1.10.1. Forma de Execução

Os Espelhos e tampas serão instaladas nos locais previstos nos desenhos de projeto. Em seguida, os cabos da rede serão interligados às tomadas.

#### 4.1.10.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos espelhos e tampas, sua instalação e a sua conexão aos cabos. Além disso, também fazem parte deste escopo os testes de fábrica, a verificação e testes de instalação.

O desembolso será medido por unidade e liberado após a instalação, a interligação dos cabos e o comissionamento.

Referência: Piallegrand, espelho modelo 6852 82/6852 92 ou equivalente técnico.

#### 4.1.11. Tomadas Fêmea para Comunicações, tipo RJ-45, categoria 6A

Item 09.01.100.06 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

As tomadas para rede de telemática deverão ser do tipo RJ-45 e deverão apresentar as seguintes características mínimas:

- Tipo RJ-45 blindado;
- 08 vias;
- Categoria 6A;

- Com janela de proteção frontal e espaço para identificação do ponto, conexões do tipo 110;
- Padrão EIA/TIA 568-A.
- Os conectores RJ-45 deverão possuir o revestimento dos contatos com banho de ouro, na espessura mínima de 50 micro-polegadas, em conformidade com o boletim técnico EIA / TIA TSB 40.
- Devem suportar taxas de transmissão de 10 Gbps.

#### 4.1.11.1. Forma de Execução

As tomadas serão instaladas nos locais previsto nos desenhos de projeto previamente aprovados. Em seguida, os cabos da rede serão interligados às tomadas.

#### 4.1.11.2. Critério de Medição

A abrangência do fornecimento das tomadas inclui o fornecimento das tomadas, sua instalação e a sua conexão aos cabos previstos em projeto. Além disso, também fazem parte deste escopo os testes de fábrica, a verificação e testes de instalação.

O desembolso será medido por unidade e liberado após a instalação, a interligação dos cabos e os testes de comissionamento.

Referência: Piallegrand, tomada RJ45 cat 6 modelo 6850 76, suporte modelo 681599/6850/98

#### 4.1.12. Ampliação do Switch Core Existente

Item 09.01.100.07 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

O switch core em operação é o modelo N7 da Enterasys, que está instalado na STP da área do TPS a ser futuramente demolida. Este switch faz o papel de core e distribuição na configuração atual e atende a toda a rede em operação hoje existente no aeroporto.

Deverão ser incluídos no mínimo os módulos a seguir relacionados, para sua interligação, via cabo ótico monomodo, aos novos switches core que serão instalados na STP da área de Ampliação do TPS.

- 01 cartões XFP de 04 portas de 10 GB para interligação via fibra ótica monomodo;
- 04 transceivers XFP 10GB (dois para a interligação com cada switch core da área de ampliação do aeroporto).

Também faz parte da ampliação do switch sua customização para operar na nova configuração.

#### 4.1.12.1. Forma de Execução

Os novos módulos serão instalados no rack do switch N7 existente. Em seguida, este switch será interligado aos novos Switches Core da nova STP, via cabos óticos monomodo. Também faz parte do escopo a reprogramação da rede, sem que haja interrupção na sua operação.

#### 4.1.12.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo da ampliação do Switch N7 existente inclui o fornecimento e instalação dos módulos descritos e a reprogramação da rede. Além disso, também faz parte deste escopo a documentação técnica, os testes de fábrica, a montagem e a instalação do switch, customização e o comissionamento.

O desembolso será medido pelo conjunto e liberado após a instalação e comissionamento.

Referência: Enterasys, modelos acima descritos ou equivalentes técnico.

#### 4.1.13. Switch Core da Nova STP

Item 09.01.100.08 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os switches de “core” para a ampliação da Rede de Telemática do aeroporto devem ser do tipo modular, compatível com o switch S8 da Enterasys. Os dois switches serão interligados entre si e operarão em configuração ‘hot stand by’, também serão interligados ao switch N7 hoje em operação e aos switches de distribuição de forma cruzada.

O Switch Core para Topologia em três Camadas deverá ter as seguintes características mínimas:

- Equipamento para instalação em Rack, seguindo o padrão de 19”;
- Redundância da Controladora do Switch “CPU” com comutação sem interrupção dos serviços;
- Redundância de fontes de alimentação 100-240VAC 50/60Hz e de ventilação interna, ambos com comutação automática em caso de falha;
- Ser modular, com no mínimo cinco slots reservados para módulos de interface, permitindo a modelagem do equipamento conforme necessidade;
- Módulos, fontes, ventiladores e controladora devem ser HotSwap;
- Encaminhamento interno por módulo deve ser superior a 40Gbps;
- Para as interfaces 10GE a sobescrita OverSubscription não deve ser maior que 4 por 1;
- Encaminhamento interno superior a 1.0 Terabits por segundo;
- Suporte ao protocolo IPv4 e IPv6;
- Suporte a RFC 1812 - Requisitos para Roteamento IPv4;
- Comutação de pacotes em hardware superior a 300 Mpps;
- Suporte a ACL para regras em camada dois e camada três (L2/L3);
- Suporte a VLAN, padrão IEEE 802.1Q, inclusive estendidas, faixa de VLAN ID de 1 a 4095;
- Suporte a Private VLAN;
- Suporte a VLAN QinQ, padrão IEEE 802.1ad (Preparado para MetroEthernet);
- Suportar no mínimo 16.000 endereços MAC;
- Suporte a agregação de interfaces, padrão 802.3ad - Link Aggregation;

- Suporte a Logging local e remoto aos eventos em camada dois e três (L2/L3);
- Suporte a Netflow Versão 9;
- Suporte a sFlow Versões 2 a 4;
- Suporte a SNMP v1/v2c/v3;
- Suporte a RFC 1213 MIB II;
- Suporte a RFC 1573 MIB II;
- Suporte a RFC 1643 Ethernet Interface MIB;
- Suporte a RFC 1493 Bridge MIB;
- Suporte a RFC 2819 RMON Groups 1, 2, 3, 9;
- Suporte a consultas SNMP que forneçam o status de utilização da CPU, Memória RAM e a temperatura interna, além de estatísticas de uso das interfaces;
- Suporte a DHCP Relay;
- Suporte a TFTP;
- Suporte a RFC 2030 - SNMP (Revisão 4);
- Suporte a acesso por Secure Shell (SSHv2);
- Suportar armazenar no mínimo duas imagens (versões) do Firmware e múltiplas versões do arquivo de configuração;
- Suporte a RFC 1591 - DNS (Modo Cliente);
- Suporte a autenticação por RADIUS e/ou TACACS+;
- Suporte a Jumbo Frame;
- Suporte a RFC 1191 (Path MTU Discovery);
- Suporte a Controle de Fluxo (PAUSE Frame);
- Suporte a RSTP, padrão IEEE 802.1w;
- Suporte a MSTP, padrão IEEE 802.1s;
- Possuir filtros e controles para Frames BPDUs - Spanning Tree Protocol;
- Suporte ao padrão IEEE 802.1X;
- Suportar sessões de espelhamento por VLAN e por Interface;
- Suporte a Roteamento estático;
- Suporte Roteamento dinâmico com OSPFv2 para IPv4 e OSPFv3 para IPv6;
- Suporte a NAT;
- Suporte a GRE;
- Suporte a VRF Lite;
- Suporte a VRRP - Virtual Route Redundancy Protocol e/ou HSRP;
- Suportar no mínimo 32 mil rotas em IPv4;

- Suportar no mínimo 16 mil rotas em IPv6;
- Suporte a IGMP v1, v2 e v3;
- Suporte a priorização, QoS por DiffServ, ToS etc...;
- Suportar o LLDP, padrão IEEE 802.1ab - Link Layer Discovery Protocol.

Especificações para as interfaces de redes:

- Possuir 24 interfaces óticas no padrão 1000BASE-LX (IEEE 802.3z) para cabeamento mono modo, com arquitetura “non-blocking”, com Transceivers do tipo SFP+ e conector LR;
- Possuir 02 interfaces óticas no padrão 10GBase-LX (IEEE 802.3ae) para cabeamento mono modo até 10K metros, com Transceivers do tipo SFP e conector LR;
- A contratada deverá obrigatoriamente indicar o código dos componentes da configuração proposta (módulos, fontes, etc...) e sua respectiva documentação comprobatória (catálogos).

#### 4.1.13.1. Forma de Execução

Os Switches serão instalados em bastidor na STP da área da Ampliação do TPS. Em seguida, os switches serão interligados entre si, ao Switch N7 da Enterasys existente (via cabo ótico monomodo) e aos Switches de Distribuição. Também faz parte dos serviços a definição e configuração das VLANs e a reprogramação da rede.

#### 4.1.13.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos switches, sua instalação parametrização, para sua inclusão na rede do aeroporto. Além disso, também fazem parte deste escopo a documentação técnica, os testes de fábrica, a montagem e a instalação do switch, a verificação e o comissionamento.

O desembolso será medido pela unidade e liberada após a instalação e comissionamento.

Referência: Enterasys, modelo S8 ou equivalente técnico.

#### 4.1.14. Switch de Distribuição

Item 09.01.100.09 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os switches de distribuição deverão ser preferencialmente da marca Enterasys.

A exigência da aquisição do switch da referida marca e modelo se faz necessária porque a rede de Telemática do aeroporto é composta de equipamentos da mesma marca e a única forma de garantir a compatibilidade é mantendo a padronização dos produtos em utilização (Lei 8666, art. 15), visando otimizar, contingência e preservar o investimento já aplicado, em sistema de gerência, treinamento e know-how da equipe técnica compatíveis com o switch core N7 da Enterasys e deverão ter no mínimo as seguintes características:

- Equipamento para instalação em Rack, seguindo o padrão de 19’;
- Redundância de fontes de alimentação 100-240VAC 50/60Hz e de ventilação interna, ambos com comutação automática em caso de falha;

- Ser standalone ou modular, conforme a quantidade necessária de interfaces disponíveis;
- Quando modulas, os módulos, fontes, ventiladores e controladora devem ser HotSwap;
- Encaminhamento interno superior a 80 Gigabits por segundo quando equipamentos standalone;
- Encaminhamento interno superior a 300 Gigabits por segundo quando equipamentos modulares;
- Para as interfaces 10GE a sobescrita OverSubscription não deve ser maior que 4 por 1;
- Suporte ao protocolo IPv4;
- Comutação de pacotes em hardware superior a 50Mpps quando equipamentos standalone;
- Comutação de pacotes em hardware superior a 150Mpps quando equipamentos modulares;
- Suporte a ACL para regras em camada dois e camada três (L2/L3);
- Suporte a VLAN, padrão IEEE 802.1Q, inclusive estendidas, faixa de VLAN ID de 1 a 4095.
- Suporte a Private VLAN;
- Suportar no mínimo 16.000 endereços MAC;
- Suporte a agregação de interfaces, padrão 802.3ad - Link Aggregation;
- Suporte a Logging local e remoto aos eventos em camada dois e três (L2/L3);
- Suporte a SNMP v1/v2c/v3;
- Suporte a DHCP Relay;
- Suporte a acesso por Secure Shell (SSHv2);
- Suporte a autenticação por RADIUS e/ou TACACS+;
- Suporte Jumbo Frame;
- Suporte a RSTP, padrão IEEE 802.1w;
- Suporte a MSTP, padrão IEEE 802.1s;
- Possuir filtros e controles para Frames BPDUs - Spanning Tree Protocol;
- Suporte ao padrão IEEE 802.1X;
- Suportar sessões de espelhamento por VLAN e por Interface;
- Suporte a Roteamento estático;
- Suportar o LLDP, padrão IEEE 802.1ab - Link Layer Discovery Protocol;

Especificações para as interfaces de redes:

- Possuir 26 interfaces óticas no padrão 10GBase-LX (IEEE 802.3ae) para cabeamento monomodo até 10K metros, com Transceivers do tipo SFP+ e conector LC;
- A contratada deverá obrigatoriamente indicar o código dos componentes da configuração proposta (módulos, fontes, etc...) e sua respectiva documentação comprobatória (catálogos).

#### 4.1.14.1. Forma de Execução

Os switches serão instalados nos bastidores da STP. Em seguida, os switches serão interligados aos switches core e aos switches de acesso e parametrizados.

#### 4.1.14.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos switches, a instalação e a parametrização do sistema. Além disso, também fazem parte deste escopo a documentação técnica, os testes de fábrica, a montagem e a instalação do switch, a verificação e o comissionamento.

O desembolso será medido pela unidade e liberada após a instalação e comissionamento.

Referência: Enterasys ou equivalente técnico.

#### 4.1.15. Switches de Acesso de 48 portas

Item 09.01.100.10 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os Switches de Acesso de 48 portas deverão ser compatíveis com o Switch de Distribuição da Enterasys modelo C5K175-24 e deverão ter no mínimo as seguintes características:

- Equipamento para instalação em Rack, seguindo o padrão de 19”;
- Fonte de alimentação 100-240VAC 50/60Hz, com redundância interna;
- Arquitetura empilhável ou modular “Chassis”;
- Sistema de ventilação forçada;
- Com 48 interfaces do tipo RJ-45 por Switch ou módulo, operando segundo o padrão Gigabit Ethernet IEEE 802.3ab e com arquitetura “non-blocking”;
- Tipo empilhável com duas interfaces óticas, com Transceivers do tipo SFP e conector LC;
- Permitir o auto-sensing para 10/100/1000 Mbps;
- Possuir LED’s indicativos para análise das portas;
- Deve implementar Power over Ethernet (IEEE 802.3af) simultaneamente em todas as portas de acesso, não sendo permitido o uso de fonte externa redundante;
- Comutação de pacotes em hardware superior a 25 Mpps;
- Suporte a VLAN, padrão IEEE 802.1Q, inclusive estendidas, faixa de VLAN ID de 1 a 4095.

- Suporte a Private VLAN;
- Suportar no mínimo 16.000 endereços MAC;
- Suporte a agregação de interfaces, padrão IEEE 802.3ad - Link Aggregation;
- Suporte a Logging local e remoto aos eventos em camada dois e três (L2/L3);
- Suporte a SNMP v1/v2c/v3;
- Suporte a DHCP Relay;
- Suporte a acesso por Secure Shell (SSHv2);
- Suporte a autenticação por RADIUS e/ou TACACS+;
- Suporte Jumbo Frame;
- Suporte a RSTP, padrão IEEE 802.1w;
- Suporte a MSTP, padrão IEEE 802.1s;
- Possuir filtros e controles para Frames BPDUs - Spanning Tree Protocol;
- Suporte ao padrão IEEE 802.1X;
- Suportar sessões de espelhamento por VLAN e por Interface;
- Suporte a Roteamento estático;
- Suporte a priorização, QoS por DiffServ, ToS etc...
- Suportar o LLDP, padrão IEEE 802.1ab "Link Layer Discovery Protocol";

Especificações para as interfaces de redes utilizadas nas interligações:

- Possuir 02 interfaces óticas no padrão 10GBase-LX (IEEE 802.3ae) para cabeamento monomodo, com arquitetura "non-blocking", com Transceivers do tipo SFP+ e conector LC;
- Possuir 48 interfaces F/UTP-RJ45 no padrão 1000BASE-T (IEEE 802.3ab) com negociação em 10/100/1000 Mbps;
- A Contratada deverá obrigatoriamente indicar o código dos componentes da configuração proposta (módulos, fontes, etc...) e sua respectiva documentação comprobatória (catálogos).

#### 4.1.15.1. Forma de Execução

Os switches serão instalados nos bastidores das STS, conforme indicados nos desenhos do projeto. Em seguida, os switches serão interligados à patchs panel e à rede do aeroporto.

#### 4.1.15.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos switches, a instalação, e a programação para sua inclusão na rede do aeroporto. Além disso, também fazem parte deste escopo a documentação técnica, os testes de fábrica, a montagem e a instalação dos switches, a verificação e testes de instalação e os ensaios de testes de comissionamento.

O desembolso será medido pela unidade e liberada após a instalação da infraestrutura, cabeamento e testes de comissionamento.

Referência: Enterasys ou equivalente técnico.

#### 4.1.16. Switches de Acesso de 24 portas

Item 09.01.100.11 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os Switches de Acesso de 24 portas deverão ser compatíveis com o Switch de Distribuição da Enterasys modelo C5K175-24 e deverão ter as mesmas características que os de 48 portas.

##### 4.1.16.1. Forma de Execução

Os switches serão instalados nos bastidores das STS, conforme indicados nos desenhos do projeto. Em seguida, os switches serão interligados à *patches panels* e à rede do aeroporto.

##### 4.1.16.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos switches, a instalação, e a programação para sua inclusão na rede do aeroporto. Além disso, também fazem parte deste escopo a documentação técnica, os testes de fábrica, a montagem e a instalação dos switches, a verificação e testes de instalação e os ensaios de testes de comissionamento.

O desembolso será medido por unidade liberado após a instalação da infraestrutura, cabeamento e testes de comissionamento.

Referência: Enterasys ou equivalente técnico.

#### 4.1.17. Painel de distribuição (voice panel)

Item 09.01.100.15 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Deverão ser utilizados patch panels com as seguintes características:

- Modulares de 50 portas RJ-45 blindados;
- 8 vias;
- Categoria 3;
- Com conexão 110;
- Pinagem segundo a norma EIA / TIA 568-C;
- Guias para acomodação de cabos no próprio corpo do patch panel e anéis guias para organização de patch cords.
- Braçadeiras do tipo velcro, em quantidade suficiente para organizar cordões e cabos.
- Acessórios para montagem em gabinete padrão 19';
- Conectores RJ-45 com revestimento dos contatos com banho de ouro, na espessura mínima de 50 micro-polegadas, em conformidade com o boletim técnico EIA/TIA TSB 40 e próprios para taxas de transmissão de 10 Gbps.

#### 4.1.17.1. Forma de Execução

Os painéis serão instalados em bastidores nas STP e STS, para distribuição de telefonia, conforme previsto nos desenhos do projeto. Em seguida, os cabos da rede e de jumper serão interligados aos painéis.

#### 4.1.17.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos painéis, sua instalação e a sua conexão aos cabos previstos em planilha do projeto. Além disso, também fazem parte deste escopo os testes de fábrica, a verificação e testes de instalação.

O desembolso será medido por unidade e liberado após a o lançamento dos cabos, sua conectorização, o comissionamento e certificação da rede.

Referência: Furukawa, modelo Voice Panel 50 Portas cat.3 35030302 ou equivalente técnico.

#### 4.1.18. Cabo de fibra Ótica Monomodo 2 Fibras

Item 09.01.110.12 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os cabos de fibra ótica com 2 fibras, terão as seguintes características mínimas:

- Monomodo;
- Próprio para instalação em eletrocalhas, eletrodutos aparentes ou subterrâneos ou sub-dutos;
- 9 x 125 microns;
- Perda ótica máxima: 0,5 dB / km tanto em 1310 nm como em 1550 nm;
- Fibras abrigadas em tubos de proteção de material termoplástico, preenchido com geléia de petróleo;
- Enfaixamento com fitas de material não higroscópico;
- Capa externa de polietileno de alta densidade, com revestimento adicional de proteção contra roedores e insetos, com numeração impressa indicando o comprimento em espaços inferiores a 1 metro;
- Elemento de tração em fios de material sintético de alta resistência à tração, aplicado junta à capa externa;
- Devem atender à norma ANSI / EIA / TIA - 568A e FDDI, Bellcore em todos os aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.).

##### 4.1.18.1.1. Forma de Execução

Os cabos serão lançados na infraestrutura prevista nos desenhos do projeto. Em seguida, os cabos serão interligados aos DGOs.

##### 4.1.18.1.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos cabos, seu lançamento na infraestrutura e a sua conexão aos conversores de mídia. Além disso, também fazem parte deste escopo os testes de fábrica, a verificação, testes de instalação, comissionamento e certificação da rede.

O desembolso será medido por metro e liberado após a o lançamento dos cabos, sua conectorização, o comissionamento e certificação da rede.

Referência: Furukawa, modelo CFOA-SM-DDR-G-2 PPU ou equivalente técnico.

#### 4.1.19. Conversor de Mídia Óptico/Elétrico

Item 09.01.100.16 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os conversores destinam-se às pontes de embarque, onde as distâncias da tomada ao rack são superiores a 90m, e terão as seguintes características mínimas:

- 10/100 Mbits;
- Próprio para instalação sob o forro;
- Operando em half e full duplex;

##### 4.1.19.1.1. Forma de Execução

Os conversores serão instalados por cima do forro, junto às pontes de embarque, e serão lançados na infraestrutura prevista nos desenhos do projeto.

##### 4.1.19.1.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos conversores, a instalação, e a programação para sua inclusão na rede do aeroporto. Além disso, também fazem parte deste escopo a documentação técnica, os testes de fábrica, a verificação e testes de instalação e os ensaios de testes de comissionamento.

O desembolso será medido por unidade liberado após a instalação da infraestrutura, cabeamento e testes de comissionamento.

Referência: Black Box ou equivalente técnico.

## 4.2. SISTEMA DE TELEFONIA

### 4.2.1. Central Telefônica

Item 09.01.100.12 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

A Central Telefônica existente Crystal Alcatel Lucent será expandida para atender às necessidades da área de Ampliação do Terminal.

Inicialmente um novo módulo da central será instalado na nova STP da área da ampliação do TPS. A central passará então a trabalhar com software centralizado e hardware distribuído, sendo que os dois módulos da central serão interligados através de fibras óticas monomodo.

Além da interligação dos módulos da central, estamos prevendo uma ampliação na capacidade da central de:

- 512 ramais analógicos;
- 144 ramais digitais;
- Licenças para 218 ramais IP;
- 02 entradas E1 para as concessionárias.

Fazem parte do fornecimento da Central Telefônica o Gabinete, Sistema de alimentação elétrica para 30 A e demais equipamentos para a interligação da central Crystal Alcatel Lucent, que permitam a transferência da central em operação para a nova STP.

Para tanto, o módulo da central a ser instalado na nova STP será composto de:

- 01 gabinete modelo M3;
- 04 placas PCM2;
- 01 placas GPA2;
- 04 placas INTOF2 (interligação dos módulos)
- 16 placas e Z32 (32 ramais analógicos cada);
- 05 eUA32 BOARD (32 ramais digitais cada);
- 01 Ventilador de velocidade variável M2/M3;
- 08 conectores TY5 9PTS DIN/BNC;
- 08 placas COST-MO;
- 02 shelves ACT28

No módulo existente da Central em operação serão adicionados:

- 04 placas INTOF2 (interligação dos módulos)
- 02 placas IO2N;

Além disso, será necessário adicionar as seguintes licenças:

a) Licenças de software funcional:

- 02 x 500 extensões adicionais ARS & OVERFLOW;
- 02 x 500 extensões adicionais NETWORK ABC.

b) Licenças de aplicações:

- 4 x 500 licenças de CSTA BYPASS;
- 2 x 500 licenças de ACCOUNTING;
- 2 x 500 licenças de Configuração;
- 2 x 500 licenças de Alarmes;
- 2 x 50 licenças de PERFORMANCE;
- 2 x 500 licenças de Diretório;
- 2 x 500 licenças de Usuários.

c) Licenças de Usuários de software:

- 512 licenças de usuários analógicos;
- 144 licenças de usuários digitais;
- 128 licenças de usuários 'call by name';
- 72 licenças de SIP integrado / registrado;
- 2 x 500 licenças de engine e-CS;

#### 4.2.1.1. Forma de Execução

Inicialmente será montado o novo gabinete e os equipamentos de alimentação elétrica, os cabos interligando as duas salas técnicas e o novo DG. Em seguida, serão instalados os equipamentos para o novo módulo e para o módulo da central Crystal existente.

#### 4.2.1.2. Critério de Medição

A abrangência do escopo inclui o fornecimento dos módulos descritos, a instalação e a reprogramação da central. Além disso, também fazem parte deste escopo a documentação técnica, os testes de fábrica, a montagem e a instalação, a verificação e testes de instalação e os ensaios de testes de comissionamento.

A medição será efetuada quando da conclusão da instalação do módulo, usa interligação com a central em operação e os testes de comissionamento.

Referência: Alcatel, modelo Crystal ou equivalente técnico.

#### 4.2.2. Distribuidor Geral (DG-2P)

Item 09.01.100.13 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Deverá ser fornecido e instalado um distribuidor geral para cabo telefônico externo dos ramais, da distribuição interna e externa dos cabos de 50 e 100 pares e para a Ampliação do TPS e Edificações existentes, bem como para a área da Reforma do TPS, com os seguintes materiais:

- Estrutura metálica autossustentável para parede, para fixação de blocos de 10 pares de engate rápido, contendo 09 barras verticais de perfil para 70 blocos cada e uma barra vertical para 10 blocos, com acessórios para fixação de cabos e fios jumpers e barra de aterramento, contendo:
  - 150 Blocos de engate rápido de 10 pares, com proteção de sobretensão e sobrecorrente, para interligação com central telefônica
  - 490 Blocos de engate rápido de 10 pares, sem proteção (conforme o fabricante), para distribuição;
- Cordões de interligação entre blocos de engate rápido (jumpers);
- Acessórios para fixação de fios, identificação, aterramento.

#### 4.2.2.1. Forma de Execução

O DG será instalado conforme previsto nos desenhos do projeto previamente aprovados. Em seguida, os cabos serão interligados nos seus módulos.

#### 4.2.2.2. Critério de Medição

A abrangência do fornecimento do DG inclui o fornecimento do mesmo, sua conexão aos cabos do sistema. Além disso, também fazem parte deste escopo os testes de fábrica, a verificação e testes de instalação.

Referência: Krone ou equivalente técnico.

#### 4.2.3. Distribuidor Geral (DGE-SS)

Item 09.01.100.14 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Deverá ser fornecido e instalado um distribuidor geral de entrada para cabos telefônicos externos das concessionárias, com os seguintes materiais:

- Estrutura metálica autosustentável para parede, para fixação de blocos de 10 pares de engate rápido, contendo 04 barras verticais de perfil para 60 blocos cada, com acessórios para fixação de cabos e fios jumpers e barra de aterramento, contendo:
  - 10 Blocos de engate rápido de 10 pares cada, com proteção de sobretensão e sobrecorrente, para cabo de entrada da Concessionária;
  - 10 Blocos de engate rápido de 10 pares cada, de corte, para os cabos de 100 pares, para interligação com o DG-2P.
- Cordões de interligação entre blocos de engate rápido (jumpers);
- Acessórios para fixação de fios, identificação, aterramento.

##### 4.2.3.1. Forma de Execução

O DG será instalado conforme previsto nos desenhos do projeto previamente aprovados. Em seguida, os cabos serão interligados nos seus módulos.

##### 4.2.3.2. Critério de Medição

A abrangência do fornecimento do DG inclui o fornecimento do mesmo, sua conexão aos cabos do sistema. Além disso, também fazem parte deste escopo os testes de fábrica, a verificação e testes de instalação.

Referência: Krone ou equivalente técnico.

#### 4.2.4. Distribuidor Geral (DG-EXT)

Item 09.01.400.02 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Deverá ser fornecido e instalado um distribuidor geral para interligação dos cabos das redes telefônicas das edificações externas ao TPS, com os seguintes materiais:

- Quadro metálico para instalação aparente em parede, confeccionado em chapa de aço galvanizado SAE 1008/1010/1020 de espessura 1,98 mm (14 MSG), com porta com dobradiça e fechadura, com prancha de madeira de compensado naval de 20 mm de espessura fixada no fundo para fixação dos suportes das 06 barras verticais de perfil para 40 blocos cada, com acessórios para fixação de cabos e fios jumpers e barra de aterramento, contendo:
  - 70 Blocos de engate rápido de 10 pares, com proteção de sobretensão e sobrecorrente, para cabo de entrada da Concessionária;
  - 140 Blocos de engate rápido de 10 pares, de corte, para os cabos de 100 pares, para interligação com o o DG da STP atual e futuramente ao DG-2P.
- Cordões de interligação entre blocos de engate rápido (jumpers);
- Acessórios para fixação de fios, identificação;

- Ter a estrutura metálica aterrada com fornecimento dos cabos e conectores para conexão entre as partes metálicas e do DG à barra de aterramento eletrônico situado sob o piso falso ou nas proximidades;

#### 4.2.4.1. Forma de Execução

O DG será instalado conforme previsto nos desenhos do projeto previamente aprovados. Em seguida, os cabos serão interligados nos seus módulos.

#### 4.2.4.2. Critério de Medição

A abrangência do fornecimento do DG inclui o fornecimento do mesmo, sua conexão aos cabos do sistema. Além disso, também fazem parte deste escopo os testes de fábrica, a verificação e testes de instalação.

Referência: Krone ou equivalente técnico.

#### 4.2.5. Blocos Telefônicos de engate rápido de 10 pares (Tipo M10)

Item 09.01.400.04 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Fornecimento, Instalação e Testes de Blocos Telefônicos de engate rápido de 10 pares (Tipo M10), com módulos de proteção e todos os acessórios para fixação e organização de cabos e fios jumpers, montado em Quadros telefônicos existente.

#### 4.2.5.1. Forma de Execução

Os blocos telefônicos deverão ser instalados conforme previsto nos desenhos do projeto previamente aprovados. Em seguida, os cabos serão interligados nos seus módulos.

#### 4.2.5.2. Critério de Medição

A abrangência do fornecimento dos blocos inclui o fornecimento do mesmo, sua conexão aos cabos do sistema. Além disso, também fazem parte deste escopo os testes de fábrica, a verificação e testes de instalação.

Referência: Krone ou equivalente técnico.

## 5. INFRAESTRUTURA

As instalações de infraestrutura deverão propiciar, de forma rígida e integrada, todas as facilidades para instalação dos cabos e dos respectivos equipamentos da rede de Telemática a ser aplicadas no TPS.

Infraestrutura interna exclusiva para rede de telemática e telefonia está subdividida em dois grupos, sendo o primeiro para rede vertical e o segundo para a rede horizontal.

Para a rede vertical será utilizada exclusivamente para instalação dos cabos de alimentação dos racks e DGs, como cabos de fibra ótica, cabos telefônicos e cabos de pares para telefonia;

Para a rede horizontal será utilizada exclusivamente para os cabos de distribuição para as tomadas dos assinantes, como cabos de comunicação F/UTP, com 04 pares.

Ambos os grupos, serão compostos por eletrocalhas, eletrodutos, caixas de passagem em alumínio e metálicas galvanizadas a fogo por imersão para embutir e aparentes,

aplicados com os respectivos acessórios padronizados e necessários à perfeita montagem mecânica entre os elementos, como curvas, cruzetas, derivações, buchas, reduções, junções, suportes, etc. A infraestrutura será aplicada em todos os locais onde existirá a rede de Telemática, cujas peças serão instaladas nas galerias, nos shafts, nos entre-forros, aparentes e embutidos, de acordo o local da referida instalação e do respectivo acabamento.

## 5.1. ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

Item 09.01.130.01 a 04 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Nas instalações ao tempo ou abrigadas aparentes ou embutidas, em alvenarias, nos pilares e nas estruturas espaciais, os eletrodutos serão de aço galvanizado a fogo por imersão, do tipo semi-pesado com costura e rebarbas removidas, conforme NBR 5597. (5598-EB-342).

Nas emendas de eletrodutos serão utilizadas luvas sem rosca.

A fixação dos eletrodutos de aço galvanizado, nas saídas/derivações de eletrocalhas e nas chegadas das caixas deverá ser efetuada através de luvas cônicas sem roscas no lado do eletroduto e estas serão fixadas por intermédio de arruelas roscadas e terminação com bucha de acabamento, para a proteção mecânica dos condutores.

Os eletrodutos serão fixados da seguinte forma:

- Nas paredes em instalação aparente, a fixação será por intermédio de abraçadeira com berço e chumbador de expansão;
- No teto, a fixação será por intermédio de abraçadeira circular, sustentada por vergalhão roscado, travada por porcas sextavadas e arruelas lisas e fixado à laje por intermédio de chumbador de expansão;
- A distância máxima entre suportes dos eletrodutos é de 1.500 mm.

Os acessórios para eletrodutos são os seguintes:

### LUVA RETA SEM ROSCA (EMENDA)

Nas emendas de eletrodutos serão utilizadas luvas sem rosca com anel de vedação.

As luvas sem rosca serão fabricadas em ligas de alumínio e serão destinadas às conexões entre os eletrodutos (tipo Reto) e entre eletroduto e condutele (tipo Cônico).

- As luvas deverão ser de liga de alumínio, sem rebarbas.
- As luvas deverão ter rosca BSP.
- A resistência mecânica deverá ser pelo menos equivalente à do eletroduto.
- As luvas deverão ser providas de gaxetas de vedação quando a instalação for ao tempo e sem gaxetas de vedação quando for instalação interna.

### LUVA CÔNICA SEM ROSCA

Os eletrodutos de aço galvanizado, nas saídas/derivações de eletrocalhas e nas chegadas das caixas, deverão ser fixados utilizando luvas cônicas sem roscas, de encaixe rápido e estas serão fixadas por intermédio de porca para eletroduto e terminação com bucha de acabamento, para a proteção mecânica dos condutores.

- As luvas deverão ser de liga de alumínio, sem rebarbas.

- As luvas cônicas deverão ter rosca BSP.
- A resistência mecânica deverá ser pelo menos equivalente à do eletroduto.
- As luvas deverão ser providas de gaxetas de vedação quando a instalação for ao tempo e sem gaxetas de vedação quando for instalação interna.

#### PORCA PARA ELETRODUTO

As porcas serão instaladas em todas as entradas e saídas das caixas de passagem, quadros e painéis, com finalidade de fixação dos eletrodutos.

As porcas deverão ter rosca BSP, serão fabricadas em ligas de alumínio sem rebarbas.

A resistência mecânica deverá ser pelo menos equivalente à do eletroduto.

As porcas deverão atender aos diâmetros externos e respectiva rosca das Luvas Cônicas

#### BUCHA DE ACABAMENTO

As buchas serão instaladas nas extremidades dos eletrodutos e também em todas as entradas e saídas dos condutores nas caixas de passagem, com finalidade de acabamento e proteção dos cabos.

- As buchas deverão ter rosca BSP, serão fabricadas em ligas de alumínio sem rebarbas.
- A resistência mecânica deverá ser pelo menos equivalente à do eletroduto.
- As buchas deverão atender aos diâmetros externos e respectiva rosca das Luvas Cônicas.

##### 5.1.1. Forma de Execução

Os Eletrodutos e Acessórios são parte da infraestrutura, que será executada conforme projeto previamente aprovado.

##### 5.1.2. Critério de Medição

A abrangência do fornecimento da infraestrutura abrange a instalação de todos os materiais descritos e os ensaios de testes de comissionamento de todo o conjunto.

O desembolso será liberado por metro instalado e testado.

Referência: THOMEU, ou equivalente técnico.

## 5.2. ELETRODUTOS FLEXÍVEIS E ACESSÓRIOS

Item 09.01.130.05 e 06 da PSQ nº FZ.06/490.88/009061

Eletroduto flexível será utilizado na proteção dos cabos de interligação entre a rede rígida de eletrodutos e equipamentos a serem instalados no forro e ainda aqueles que eventualmente podem sofrer vibrações.

Eletroduto flexível metálico, deverá ser fabricado com fita contínua de aço zincado, com cobertura externa de PVC anti-chama extrudado na cor preta.

As conexões das extremidades do eletroduto flexível são com terminais roscáveis, com rosca NPT e em uma das extremidades deverá ser giratória

As dimensões de diâmetro e comprimento serão determinadas na Planilha de materiais.

### 5.2.1. Forma de Execução

Os Eletrodutos flexíveis e Acessórios são parte da infraestrutura, que será executada conforme projeto previamente aprovados.

### 5.2.2. Critério de Medição

A abrangência do fornecimento da infraestrutura abrange a instalação de todos os materiais descritos e os ensaios de testes de comissionamento de todo o conjunto.

O desembolso será liberado por metro instalado e testado.

Referência: SPTF tipo Sealtube ou equivalente técnico.

## 5.3. DUTOS DE PISO

Item 09.01.140.01 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Os dutos metálicos e seus acessórios serão para instalação embutida no contra-piso ou parede e serão destinados para alojamento de cabos.

Os dutos de piso deverão ser fabricados em chapa de aço nº 14, tratada e galvanizada a fogo por imersão. Os dutos utilizados deverão ser do tipo liso e modulados, nas dimensões de 25 x 140 mm. Os dutos modulados devem ter saídas com luvas roscadas, com diâmetro conforme projeto.

As emendas deverão ser do tipo externa, fabricadas com as mesmas características dos dutos onde serão aplicadas.

As curvas verticais de 90º, desvios verticais, conexões, etc. deverão ser compatíveis e com as mesmas características dos dutos.

As caixas de passagem para dutos de piso, com um ou dois níveis, dotados de tampa aparafusada de latão, deverão ter dimensões compatíveis com os dutos a serem acoplados.

### 5.3.1. Forma de Execução

A infraestrutura será executada conforme projeto previamente aprovados.

### 5.3.2. Critério de Medição

A abrangência do fornecimento da infraestrutura inclui o fornecimento dos materiais especificados, sua instalação e os ensaios de testes de comissionamento.

O desembolso será medido por metro e liberado após a instalação, a interligação dos cabos e os testes de comissionamento.

Referência: MOPA ou equivalente técnico.

## 5.4. ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS

Item 09.01.150.01 a 05 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

As eletrocalhas e seus acessórios serão destinados para alojamento de cabos dos sistemas eletrônicos.

As eletrocalhas serão totalmente perfuradas, oferecendo ventilação nos cabos, com furos oblongos de 7x25 mm, espaçados entre si em 25 mm no sentido transversal e 38 mm no sentido longitudinal.

A conexão dos acessórios das eletrocalhas deverá ser perfeitamente ajustada sem necessidade de adaptações e nem improvisações de peças adicionais.

Cortes, dobras ou furos não deverão ser executados nas peças após o processo de tratamento e pintura da superfície.

As eletrocalhas e acessórios deverão atender as normas NBR 7008 e NBR 7013 da ABNT em vigência.

As eletrocalhas terão aba de 50 mm, largura definida nas plantas do projeto, comprimento de 3.000 mm e fornecido em barras.

Na fabricação das eletrocalhas e acessórios deverão ser consideradas as seguintes características técnicas:

a) As eletrocalhas perfuradas, saídas intermediárias, saídas terminais, derivações e cotovelos deverão ser fabricados em chapas de aço SAE 1008/1010/1020, de espessura 1,27 mm (18 MSG).

A eletrocalha deverá suportar, no mínimo, carga de 10kgf/m distribuída no seu interior e cargas concentradas de 7kgf fixadas nos furos centrais a cada 1.500 mm de extensão. Estas cargas não poderão causar deformações de qualquer natureza e nem introduzir flexa acima de 3 mm em instalações com suportes distanciadas de 1,5 metros.

b) As junções deverão ser fabricadas em chapa de aço galvanizado SAE 1008/1010/1020 de espessura 1,27 mm (18MSG).

c) Os suportes para suspensão deverão ser em chapa de aço galvanizado SAE 1008/1010/1020 de espessura 1,98 mm (14 MSG).

d) Os cortes, furos e as dobras deverão ser efetuados com máxima precisão sem deixar rebarbas ou irregularidades.

e) As eletrocalhas preferencialmente deverão ser executadas em chapas com proteção de pré-zincagem, caso contrário deverão ser adotados os seguintes procedimentos para tratamento e pintura:

As eletrocalhas serão fixadas da seguinte forma:

- No teto, a fixação será por intermédio de gancho, simples ou fechado em função da largura, sustentada por vergalhão roscado, travada por porcas sextavadas e arruelas lisas e fixado à laje por intermédio de chumbador de expansão;
- A distância máxima entre suportes das eletrocalhas é de 1.500 mm.

#### 5.4.1. Forma de Execução

As Eletrocalhas são parte da infraestrutura, que será executada conforme projeto previamente aprovado.

#### 5.4.2. Critério de Medição

A abrangência do fornecimento da infraestrutura abrange a instalação de todos os materiais descritos e os ensaios de testes de comissionamento de todo o conjunto.

O desembolso será liberado por metro instalado e testado.

Referência: Mopa ou equivalente técnico.

## **5.5. CAIXA EM PVC PARA EMBUTIR**

Item 09.01.160.01 e 02 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

As caixas em PVC para embutir serão utilizadas nas instalações de telemática embutidas em paredes, vigas e pilares, para passagem, conexão de cabos e instalação de tomadas.

Estas caixas deverão conter abas apropriadas com rosca para fixação dos espelhos ou tampas.

Deverão ser em PVC rígido de alta resistência.

A conexão dos eletrodutos para entrada e saída de cabos deverá ser executada pela parte superior, inferior, posterior e lateral da caixa, onde deverão conter pré-aberturas (tostões) de diversas bitolas de fácil remoção.

Nas chegadas das caixas os eletrodutos deverão ser fixados utilizando luvas cônicas e estas serão fixadas por intermédio de arruelas roscadas e bucha de acabamento, para a proteção mecânica dos condutores.

### **5.5.1. Forma de Execução**

As Caixas são parte da infraestrutura, que será executada conforme projeto previamente aprovados.

### **5.5.2. Critério de Medição**

A abrangência do fornecimento da infraestrutura abrange a instalação de todos os materiais descritos e os ensaios de testes de comissionamento de todo o conjunto.

O desembolso será liberado por unidade instalada e testada.

Referência: Tigre ou equivalente técnico.

## **5.6. CAIXAS DE LIGAÇÃO/PASSAGEM TIPO CONDULETE**

Item 09.01.160.03 a 06 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

As caixas de passagem de alumínio sem rosca serão utilizadas nas instalações da Rede Telemática aparentes, para passagem de cabos, instalação de tomadas.

As conexões das caixas de passagem aos eletrodutos deverão ser perfeitamente ajustadas sem necessidade de adaptações e nem apresentar folgas que possam prejudicar a fiação no seu interior.

As caixas de passagem poderão ser do tipo instalação abrigada ou ao tempo.

Na fabricação, fornecimento e ensaios as caixas de passagem deverão seguir as recomendações das normas: NBR 6235, NBR 5431 e NBR 6720.

As caixas de passagem deverão ser construídas em liga de alumínio fundido e as superfícies tanto internas como externas deverão ser livres de irregularidades e saliências.

Nas caixas de passagem para instalação ao tempo, as aberturas para conexão dos eletrodutos deverão ser providas de guarnições em borracha ou elastômero que assegurem a vedação de pelo menos grau IP-54. A parte interna do “pescoço” na entrada da caixa deverá ser arredondada para evitar escoriação ou danificação do isolamento do cabo.

As caixas de passagem para instalação abrigada não terão essas guarnições e portanto as superfícies internas para as entradas dos eletrodutos deverão ser lisas sem rebaixos para acomodação e fixação das guarnições.

Deverão possuir tampas de alumínio estampadas ou fundidas, perfeitamente ajustadas e isentas de rebarbas, fixadas às caixas através de parafusos zincados. As caixas de passagem para instalação ao tempo deverão possuir anéis de neoprene para vedação da superfície entre tampa e o corpo da caixa, com espessura não inferior a 2 mm.

Deverão possuir marcas do fabricante, código e o diâmetro do eletroduto tanto na tampa como no corpo da caixa de passagem, por processo indelével.

As entradas para eletrodutos nas caixas de passagem, deverão atender aos diâmetros externos dos eletrodutos definidos nas seguintes normas: NBR 6150 PVC/A tipo rosqueável, NBR 5598 ou Schedule 40.

Caixas e conexões deverão ser montadas de acordo com o estabelecido em Projeto, obedecendo-se às instruções práticas dos Fabricantes.

No caso de tampas roscadas de caixas, será obrigatório o emprego de pasta inibidora (ou lubrificante), sob recomendação do Fabricante, com a finalidade de impedir o engripamento por oxidação.

Fica claro que os lubrificantes empregados para roscas e conexões, luvas ferrosas ou de cobre, não são necessariamente adequados para conexões em ligas de alumínio.

Deve-se dar acabamento adequado às roscas dos eletrodutos, tendo em vista o risco de danificação das roscas das caixas ou das conexões. O rosqueamento e aperto deverão ser compatíveis com os materiais empregados, devendo-se tomar cuidado especial com as conexões de aço e alumínio.

No caso de lances verticais, a parte móvel deverá ficar no lado superior.

O tipo da caixa quanto às saídas deverá ser de acordo com a representação nos desenhos de instalação, e no caso de trechos retos deverá ser aplicado caixas do tipo "C" no máximo a cada 10 metros.

#### 5.6.1. Forma de Execução

A infraestrutura será executada conforme projeto previamente aprovados.

#### 5.6.2. Critério de Medição

A abrangência do fornecimento da infraestrutura inclui o fornecimento dos materiais especificados, sua instalação e os ensaios de testes de comissionamento.

O desembolso será medido por unidade e liberado após a instalação, a interligação dos cabos e os testes de comissionamento.

Referência: DAISA ou equivalente técnico.

## 5.7. CAIXAS PARA TOMADA DE PISO

Item 09.01.160.07 e 08 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

As caixas para tomada de piso devem ser fabricadas em liga de alumínio com entradas roscadas de acordo com a tubulação a ela conectada, próprias para instalação embutida no contra-piso.

As conexões das caixas de passagem aos eletrodutos deverão ser perfeitamente ajustadas sem necessidade de adaptações e nem apresentar folgas que possam prejudicar a fiação no seu interior.

Deverão ser fabricadas em liga de alumínio fundido, providas de junta de vedação, tampa plana antiderrapante fixada por meio de parafusos zincados e acabamento em estufa na cor cinza martelado.

Deverão ser à prova de tempo, umidade, gases, vapores e pós, conforme recomendação NEC – Classes II e III.

Caixas e conexões deverão ser montadas de acordo com o estabelecido em Projeto, obedecendo-se às instruções práticas dos Fabricantes.

Deve-se dar acabamento adequado às roscas dos eletrodutos, tendo em vista o risco de danificação das roscas das caixas ou das conexões. O rosqueamento e aperto deverão ser compatíveis com os materiais empregados, devendo-se tomar cuidado especial com as conexões de aço e alumínio.

### 5.7.1. Forma de Execução

A infraestrutura será executada conforme projeto previamente aprovados.

### 5.7.2. Critério de Medição

A abrangência do fornecimento da infraestrutura inclui o fornecimento dos materiais especificados, sua instalação e os ensaios de testes de comissionamento.

O desembolso será medido por unidade e liberado após a instalação, a interligação dos cabos e os testes de comissionamento.

Referência: DAISA ou equivalente técnico.

## 5.8. CAIXA DE PASSAGEM METÁLICA

Item 09.01.160.09 a 12 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

As caixas de passagem metálicas serão utilizadas nas instalações de telemática aparentes e embutidas em paredes, vigas e pilares, para passagem e emenda de cabos.

As dimensões das caixas estão definidas nas plantas de projeto.

Deverão ser confeccionadas com chapas de aço SAE 1010/1020, bitola 16 MSG, dobrada com aplicação do processo de tratamento da superfície.

As caixas serão dotadas de tampa nas mesmas dimensões da caixa com fechamento aparafusada.

As caixas com dimensões maiores serão dotadas de portas nas mesmas dimensões da caixa com dobradiça e fechadura.

A conexão dos eletrodutos para entrada e saída de cabos deverá ser executada pela parte superior, inferior, posterior e lateral da caixa, onde deverão conter estampas (tostões) de diversas bitolas de fácil remoção.

Nas chegadas das caixas os eletrodutos deverão ser fixados utilizando luvas cônicas sem rosca e estas serão fixadas por intermédio de arruelas roscadas e buchas de acabamento, para a proteção mecânica dos condutores.

#### Forma de Execução

A infraestrutura será executada conforme projeto previamente aprovados.

#### Critério de Medição

A abrangência do fornecimento da infraestrutura inclui o fornecimento dos materiais especificados, sua instalação e os ensaios de testes de comissionamento.

Referência: THOMEU, ou equivalente técnico.

### **5.9. CAIXA DE PASSAGEM PARA DUTO DE PISO**

Item 09.01.160.13 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

As caixas de passagem para duto de piso serão utilizadas nas instalações de telemática embutidas no contra-piso, para passagem de cabos.

As dimensões das caixas estão definidas nas plantas de projeto.

Deverão ser confeccionadas com chapas de aço SAE 1010/1020, bitola 16 MSG, dobrada com aplicação do processo de tratamento da superfície.

As caixas serão dotadas de tampa nas mesmas dimensões da caixa com fechamento aparafusado e apropriados para instalação ao nível do piso.

A conexão dos dutos para entrada e saída de cabos deverá ser executada pelas partes laterais da caixa, onde deverão conter aberturas com dimensões compatíveis com o duto a ser conectado.

#### 5.9.1. Forma de Execução

A infraestrutura será executada conforme projeto previamente aprovados.

#### 5.9.2. Critério de Medição

A abrangência do fornecimento da infraestrutura inclui o fornecimento dos materiais especificados, sua instalação e os ensaios de testes de comissionamento.

O desembolso será medido por unidade e liberado após a instalação, a interligação dos cabos e os testes de comissionamento.

Referência: MOPA ou equivalente técnico.

## 5.10. REDE DE DUTOS SUBTERRÂNEA ENVELOPADA E ACESSÓRIOS

### 5.10.1. Descrição do Serviço

A rede de dutos localizadas sobre áreas não pavimentadas compreenderão os serviços de locação, escavação, fornecimento e lançamento de dutos tipo PEAD corrugado, espaçadores, cabo de aterramento, fio guia, reaterro e remoção do material excedente, nas dimensões, localização e detalhes definidos no projeto executivo.

### 5.10.2. Locação

A CONTRATADA procederá a aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projeto com as reais condições encontradas no local. Havendo discrepâncias, que não possam ser sanadas na obra, ou modificações significativas ocorridas, a ocorrência será comunicada à Fiscalização, que decidirá a respeito. A locação da rede de dutos e caixas de passagens será realizada topograficamente e a partir da planta de locação, materializando os pontos de interesse através de estacas de madeira cravadas na posição vertical.

### 5.10.3. Abertura de Valas

As valas para instalação de dutos poderão ser escavadas manual ou mecanicamente, dependendo das condições do local e disponibilidade de pessoal, equipamentos, etc. Não será permitido o uso de lâminas de Patrol ou motoniveladoras para escavação.

Os trechos entre duas caixas de passagem consecutivas serão escavados em toda sua extensão a fim de se verificar a não existência de obstáculo.

O fundo da vala deverá ficar o mais uniforme possível, podendo, a critério da FISCALIZAÇÃO, ser regularizado com uma camada de 10 cm de areia ou concreto magro, dependendo do tipo de envelope. A área a ser apiloada deverá ser adequadamente compactada e o grau de compactação deve ser correspondente a 95% da massa específica aparente seca máxima, na energia do Proctor Normal. O teor de umidade de compactação deve se situar em faixa contida no intervalo estabelecido pela umidade ótima, do ensaio citado em  $\pm 2\%$ . Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e de espessura devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida. Para a execução da camada de areia, a mesma deverá ser compactada com placa vibratória e se apresentar isenta de matéria orgânica e outras impurezas, podendo-se utilizar a própria areia existente no local ou material importado, desde que liberado pela Fiscalização. A fim de permitir o escoamento das águas que porventura venham a existir no interior dos dutos, as valas deverão ser escavadas com uma declividade mínima de 0,25%. Onde não for possível esta declividade num único sentido, deverá ser providenciado para que a partir do meio do trecho, obtenha-se a declividade mínima desejada, nos dois sentidos. Na escavação de áreas gramadas, especial cuidado deve ser dispensado na remoção das placas de grama, que deverão ser cuidadosamente estocadas para posterior plantio. As paredes das valas abertas no pavimento ou acostamento das pistas deverão ficar essencialmente verticais de modo que a superfície das camadas escavadas seja o menor possível perturbada.

### 5.10.4. Processo Executivo

Antes de ser iniciada a escavação, deverá ser feita a pesquisa das interferências existentes no trecho a ser escavado, para que não sejam danificados quaisquer tubos,

caixas, postes ou outra estrutura que esteja na zona atingida pela escavação ou em suas proximidades. As interferências deverão ser cadastradas, com pontos de amarração suficientes para a fácil detecção pela equipe de produção, quando da execução da escavação propriamente dita, devendo ser apresentado à fiscalização, “croquis” das localizações, antes do início dos serviços. Se a escavação interferir com galerias ou tubulações deverá ser executado o escoramento para sustentação das mesmas. A adoção da escavação manual dependerá da natureza do solo, das características do local (topografia, espaço livre, interferências, etc.) e do volume a ser escavado, ficando sua autorização a critério da fiscalização. Deverão ser seguidos os projetos e as especificações técnicas no que se refere à locação. Quando necessário os locais escavados deverão ser isolados, escorados e esgotados por processo que assegure proteção adequada. As escavações com mais de 1,25 m de profundidade deverão dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente da adoção de escoramento. As áreas sujeitas a escavações em caráter permanente deverão ser estabilizadas de maneira a não permitir movimento das camadas adjacentes. Em caso de valas, deverão ser observadas as imposições do local do trabalho, principalmente as concedentes ao trânsito de veículos e pedestres.

Quando o material proveniente da escavação for considerado, a critério da fiscalização, apropriado para utilização no reaterro, será ele, a princípio, estocado ao longo da escavação, a uma distância equivalente à profundidades escavada, medida a partir da borda do talude. Os materiais não reutilizáveis serão encaminhados aos locais adequados para “bota fora” que não causem prejuízos ao meio ambiente. O fundo da escavação será regularizado e limpo.

#### 5.10.5. Dutos

Os Dutos empregados deverão ser tipo PEAD, diâmetro nominal Ø100mm, corrugado, cor preta, tipo Kanalex da Kanaflex ou equivalente técnico. Os dutos serão lançados no interior das valas, em camadas, apoiadas em berços espaçadores, adequados ao número e tipo de dutos por camada e tipo de envelope a ser utilizado.

Uma camada superior de duto só poderá ser lançada se todas as juntas da anterior já tiverem sido checadas e aprovadas pela INFRAERO. As juntas defeituosas serão refeitas sem ônus para a INFRAERO.

#### 5.10.6. Espaçadores

A acomodação dos dutos no interior da vala deverá ser feita em camadas, com utilização de espaçadores e obedecendo-se as disposições de projeto, conforme desenho “Bancos de Dutos de PVC Corrugado”. A utilização de espaçadores tem por objetivo a manutenção da formação do banco de dutos flexíveis ao longo da vala, e ainda estabelecer uma distância mínima entre os mesmos, tanto na vertical como na horizontal. Os espaçadores garantem o preenchimento de todos os espaços vazios, evitando desta forma, futuros afundamentos no solo e/ou movimentação do banco de dutos. As distâncias entre os espaçadores devem obedecer as características peculiares de cada projeto, tendo-se em mente que o alinhamento do banco de dutos é de fundamental importância quando do puxamento dos cabos. Estas distâncias poderão variar de 0,8 metros em pontos de curva e, até 1,20 metros, em pontos de reta. Os espaçadores podem ser confeccionados em madeira ou qualquer outro tipo de material (pré moldado em concreto ou pontaletes de madeira), podendo ser removidos após o preenchimento dos vazios e reaproveitados ao longo da obra.

#### 5.10.7. Cabo de Aterramento

Sobre toda a rede de dutos deverá correr longitudinalmente um cabo de cobre nu, tempera meio dura, bitola 35 mm<sup>2</sup>, entrando nas caixas de passagem para formar o anel de aterramento, o qual deverá seguir as orientações do desenho “Detalhes de Aterramento” que será apresentado na representação gráfica do Projeto Executivo.

#### 5.10.8. Fio Guia

Em todos os dutos deverá ser deixado um fio guia de arame galvanizado no 10. Nas extremidades dos dutos deverá ser deixada uma sobra de aproximadamente 1 m de fio guia.

#### 5.10.9. Reaterro

##### 5.10.9.1. Materiais e Equipamentos

Os equipamentos para a execução dos serviços de reaterro obedecerão às especificações de projeto.

##### 5.10.9.2. Processo Executivo

Os serviços de reaterro serão realizados com aproveitamento do material resultante dos processos de escavação desde que previamente aprovado pela Fiscalização. O lançamento do material para reaterro deverá ser feito em camadas sucessivas de 15cm, em dimensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com as características especificadas. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificadas, homogeneizadas, levadas a umidade adequada e novamente compactados.

##### 5.10.9.3. Remoção

O material oriundo da escavação que não foi utilizado no reaterro deverá ser carregado, transportado, descarregado e espalhado em bota-fora a ser designado pela FISCALIZAÇÃO.

#### 5.10.10. Forma de Medição e Recebimento dos Serviços

Todas as etapas do processo executivo serão inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar sua conformidade com o projeto. A medição será efetuada por metro linear (m) de rede de dutos efetivamente concluída e aceita pela Fiscalização.

### **5.11. REDE DE DUTOS SUBTERRÂNEA MÉTODOS NÃO DESTRUTÍVEL E ACESSÓRIOS**

Item 09.01.421.01 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

A rede de dutos localizadas sobre áreas pavimentadas, serão executadas pelo método de perfuração de solo não-destrutivo, nas dimensões, localização e detalhes definidos no projeto executivo, inclusive locação, fornecimento e lançamento de dutos tipo PEAD liso, cabo de aterramento, fio guia e remoção do material excedente.

#### 5.11.1. Locação

A CONTRATADA procederá a aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projeto com as reais condições encontradas no local. Havendo discrepâncias, que não possam ser sanadas na obra, ou modificações significativas ocorridas, a ocorrência será comunicada à Fiscalização, que decidirá a respeito. A locação da rede de dutos e caixas de passagens será realizada topograficamente e a partir da planta de locação, materializando os pontos de interesse através de estacas de madeira cravadas na posição vertical.

#### 5.11.2. Considerações Gerais

Antes da execução da perfuração a Contratada deverá analisar a perfuração tendo como base o projeto da travessia fornecido pela Contratante, bem como o tipo de solo para a escolha correta do fluido de perfuração.

Deverá ainda verificar a disponibilidade de ferramentas e equipamentos necessários a realização dos serviços, assim como efetuar o cálculo da quantidade e disponibilidade de água a ser utilizada na perfuração, ficando a cargo da Contratada o fornecimento da água para a realização dos serviços.

Os horários de trabalho para a execução dos serviços deverão atender as exigências da Contratante, sendo provável a realização das operações de perfuração em horários noturnos e de pouco fluxo aeroportuário.

#### 5.11.3. Materiais e Equipamentos

Os equipamentos utilizados para a execução das operações de perfuração por método não destrutivo (M.N.D.) deverão ser dimensionados para os esforços a que serão submetidos. Assim serão utilizados equipamento hidrostático de alta pressão com cabeça de perfuração e dispositivo eletrônico, barras de aço flexível e alargador. O equipamento deverá ainda permitir controle de localização, profundidade, inclinação, ângulo de rotação e possibilitando dessa forma o direcionamento e monitoração do furo do início ao fim da perfuração. A cabeça de perfuração (broca) deverá ser dimensionada para a instalação de duto PEAD com diâmetro externo de 110mm.

#### 5.11.4. Processo Executivo

Antes do início da perfuração a Contratada deverá verificar junto à Fiscalização o levantamento de cadastro das possíveis interferências tais como dutos, caixas de passagem, fundações e outras, ficando sob responsabilidade da Contratada a reparação de quaisquer danos causados as instalações da INFRAERO durante a execução da perfuração. O funcionamento do equipamento de perfuração deve ser precedido da ancoragem da máquina, abastecimento das sondas com baterias alcalinas, execução de tanque misturador com aditivo apropriado, sinalização do local de trabalho, sondagem do local a ser realizado a travessia, bem como calibragem do equipamento de perfuração. A cabeça de perfuração (broca), conectada ao equipamento hidrostático de alta pressão, é acoplada a um conjunto de barras flexíveis e rosqueáveis que através de movimentos rotativos e axiais com a injeção de água e aditivos em alta pressão, executa curvas sob o solo a fim de alcançar o ponto de destino de conformidade com o projeto fornecido pela INFRAERO. Ao alcançar o ponto de destino a broca será substituída por uma extremidade cônica e espiralada definida por alargador, que retorna no mesmo furo alargando-o e puxando os dutos a serem instalados.

A rede de dutos localizadas sobre áreas pavimentadas, serão executadas pelo método de perfuração de solo não-destrutivo, nas dimensões, localização e detalhes definidos no projeto executivo, inclusive locação, fornecimento e lançamento de dutos tipo PEAD liso, cabo de aterramento, fio guia e remoção do material excedente.

#### 5.11.5. Dutos

O duto utilizado na travessia será do tipo PEAD (Polietileno de Alta Densidade) KANALISO, da Kanaflex ou equivalente técnico com diâmetro Ø110mm.

#### 5.11.6. Cabo de Aterramento

Sobre toda a rede de dutos deverá correr longitudinalmente um cabo de cobre nu, tempera meio dura, bitola 35 mm<sup>2</sup>, entrando nas caixas de passagem para formar o anel de aterramento, o qual deverá seguir as orientações do desenho “Detalhes de Aterramento” que deverá ser apresentado na representação gráfica do Projeto Executivo.

#### 5.11.7. Fio Guia

Em todos os dutos deverá ser deixado um fio guia de arame galvanizado nº 10. Nas extremidades dos dutos deverá ser deixada uma sobra de aproximadamente 1 m de fio guia.

#### 5.11.8. Remoção

O material oriundo da escavação que não foi reutilizado deverá ser carregado, transportado, descarregado e espalhado em bota-fora a ser designado pela FISCALIZAÇÃO.

#### 5.11.9. Forma de Medição e Recebimento dos Serviços

Todas as etapas do processo executivo serão inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar sua conformidade com o projeto. A medição será efetuada por metro linear (m) de rede de dutos efetivamente concluída e aceita pela Fiscalização.

### **5.12. BANCO DE DUTOS DE ENTRADA**

Item 09.01.130.06 da PSQ nº FZ.01/490.88/010755

Duto em PVC, será utilizado na proteção dos cabos de entrada no DG-SS de entrada do TPS, vindos da concessionária, ao nível do sub-solo..

As dimensões de diâmetro serão de 4”, em conjuntos de 12 dutos, e o comprimento será determinado na Planilha de Materiais.

#### 5.12.1. Forma de Execução

Os dutos e acessórios são parte da infraestrutura, que será executada conforme projeto previamente aprovados.

#### 5.12.2. Critério de Medição

A abrangência do fornecimento da infraestrutura abrange a instalação de todos os materiais descritos e os ensaios de testes de comissionamento de todo o conjunto.

O desembolso será liberado por metro instalado e testado.