

Anexo I

Especificações Técnicas do Sistema de Telecomunicações

1. INTRODUÇÃO

Estas especificações técnicas fixam os requisitos técnicos necessários ao fornecimento, ao projeto, a fabricação, aos ensaios, a embalagem, ao fornecimento, ao transporte e comissionamento do Sistema de Telecomunicações, completo com todos seus dispositivos e acessórios, a serem instalados.

O sistema de telecomunicações deverá utilizar cabeamento estruturado metálico cat.6 e cat.5e e fibra óptica em eletrodutos, eletrocalhas e caixas, de forma que atenda todas as necessidades de cada ponto e cada prédio, e será dimensionado segundo a norma brasileira específica. A montagem, conectorização e testes do sistema como um todo serão de responsabilidade da licitante vencedora.

O cabeamento de dados deverá ser feito utilizando cabos UTP com acessórios CAT6 e fibra óptica conforme especificações deste documento e projeto apresentado. O cabeamento de telefonia deverá ser feito utilizando cabos UTP e acessórios CAT5e conforme especificações deste documento e projeto apresentado.

2. NORMAS E RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

Em caso de conflito entre qualquer norma e estas especificações técnicas, prevalecerá o texto destas especificações técnicas.

Os equipamentos, partes deste sistema, deverão estar de acordo com as normas citadas nesta especificação técnica. Na ausência de citação específica, os equipamentos deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Em caso de conflito entre qualquer norma e esta Especificação Técnica, prevalecerá o texto desta Especificação Técnica.

Todas as recomendações de infraestrutura especificadas nesse projeto também deverão ser seguidas nos projetos “Vigilância Patrimonial” e “Sistema Digital de Supervisão e Controle”.

3. ESCOPO

Fazem parte do Fornecimento o projeto, serviços de engenharia, desenvolvimento e configuração de softwares básicos e aplicativos, parametrização, fabricação, integração, testes, embalagem, transporte, supervisão de montagem e comissionamento, documentação, treinamento e garantia dos sistemas e equipamentos de Telecomunicações e Infraestrutura de TI, responsáveis pelos seguintes serviços para a PCH Marambaia e subestações associadas.

- Serviços de Comunicação de Voz, Telefonia Fixa, Telefonia Móvel e Hot-lines;
- Serviços de Rede de Dados;

O Fornecimento coberto por estas Especificações Técnicas compreende todos os equipamentos, programas e serviços que conduzam à completa implantação dos sistemas acima relacionados.

3.1. Sistema de Telecomunicações e Infraestrutura de TI

Este sistema permitirá interligar os Bastidores Principais do Sistema de Telecomunicações , através do respectivo Cross Connect, com Pontos de Acesso para Rede Wireless; Telefones IP's; Câmeras de Vídeo; Computadores Pessoais; e equipamentos de medida de energia e grandezas elétricas dos geradores na Casa de Força.

Quando a distância de cabo entre o Bastidor Principal e o dispositivo que será atendido exceder 90 metros, será necessário a utilização de um Bastidor Secundário que realizará a conversão do sinal para fibras ópticas. Desta forma, além dos pontos já definidos para a instalação dos Bastidores Secundários, poderão surgir novas localidades nas Usinas onde (segundo o Projeto Executivo) novos Bastidores Secundários poderão ser instalados, sempre utilizando todos os acessórios necessários para sua instalação conforme normas vigentes.

O Fornecimento de equipamentos e materiais do Sistema de Telecomunicações e Infraestrutura de TI a serem instalados em campo, que inclui, mas não se limita aos itens abaixo discriminados.

As referências apresentadas correspondem a dispositivos que atendem na integra as especificações, entretanto são de caráter meramente ilustrativo podendo ser adotados outros modelos e fabricantes que atendam, no mínimo, as características técnicas descritas para cada equipamento.

A interligação entre usina e rede administrativa deverá ser realizada via cabo de fibra fornecido pela DMEE. A fusão e conectorização desses pontos, nos dois lados, será de responsabilidade da contratada. Os cabos de fibra deverão ser terminados em DIO's nas duas pontas. Todas as fibras devem estar conectorizadas nos DIO's. Deverá ser entregue certificação para cada fibra, nos dois sentidos. Toda emenda na fibra óptica deverá ser realizada utilizando materiais e equipamentos próprios para tal.

Os pontos de conexão dos telefones no lado dos clientes deverão ser feitos com conector RJ45 fêmea que possibilite a conexão utilizando cabos RJ11. Deverá ser previsto ao menos um ponto de telefone na sala de controle da usina.

Os eletrodutos e eletrocalhas utilizados na interligação devem ter taxa de ocupação máxima de 50%.

Todos os pontos de conexão deverão ser certificados respeitando suas respectivas categorias (Cat. 5e ou Cat. 6 ou fibra) com emissão de laudo individual.

Todos os cabos deverão ser identificados com etiqueta autoadesiva específica para tal uso e deverão ser amarrados e organizados utilizando fitas de velcro.

A quantidade de equipamentos passivos e ativos deverá ser dimensionada para atender os requisitos do projeto e prever, ainda, uma reserva de 20% para os pontos de conexão, tanto nos equipamentos passivos quanto ativos.

As conexões entre equipamentos ativos deverá ser feita utilizando sempre dois (ou mais) uplinks para garantir redundância do sistema.

Os switches para conexão dos pontos estão especificados no projeto “Sistema Digital de Supervisão e Controle” e no projeto “Vigilância Eletrônica”. A quantidade de switches ofertados deve atender ao especificado nos projetos. Somente serão aceitos switches que atendam as especificações constantes no projeto, inclusive para os sites de conexão secundários (IDF’s).

Racks nos sites de conexão secundários (IDF’s) poderão ser de parede ou de piso, dependendo do local a ser utilizado. Devem ser utilizados todos os acessórios para sua perfeita instalação.

Todos os equipamentos da rede de telecomunicações deverão estar alimentados pelo serviço auxiliar da usina, ou seja, protegidos pelos inversores, banco de baterias e grupo moto gerador previstos, inclusive para os sites de conexão secundários (IDF’s).

3.2. Bastidores Principais do Sistema de Telecomunicações

Os Bastidores Principais do Sistema de Telecomunicações (racks) serão instalados nas Sala de Controle da usina, tendo como função prover conectividade interna para os medidores de energia, medidores de grandezas elétricas, Sistema de Supervisão e Controle, Rede de Dados e acesso à Internet, Rede de Telefonia interna e externa, rede wireless para dados e telefonia.

Deverá ser utilizado um rack para os sistemas de controle e automação com seus componentes (switches de acesso e distribuição, concentradores e demais equipamentos) e outro rack para os sistemas de segurança patrimonial e telefonia com seus componentes (switches PoE, ATA’s e demais equipamentos). Toda conectorização no rack deverá ser feita utilizando patch panels e patch cords adequados para cada tipo de cabeamento. Deverão ser utilizados placas de fechamento, patch panels, guia de cabos, régua de tomada, bandejas e demais acessórios em quantidade suficiente para atender todos os requisitos do projeto.

Cada bastidor deverá ser do tipo gabinete fechado em 44U de altura, ou maior, compatível com as dimensões dos equipamentos nele utilizados:

- Base: Confeccionado em aço - Chapa 1,5mm espessura. Base soleira com 4 pés niveladores confeccionados em aço, abertura traseira da base soleira para a passagem de cabos.
- Estrutura: Confeccionado em aço - Chapa 1,5mm espessura.
- Teto: Confeccionado em aço - Chapa 1,09mm espessura.

- Porta Frontal: Confeccionado em aço - Chapa 1,2mm espessura. Com fechadura escamoteável e chave com segredo, armação em aço e com tela para ventilação.
- Fundo Removível: Confeccionado em aço - Chapa 0,75mm espessura.
- Laterais Removíveis: Confeccionado em aço - Chapa 0,75mm espessura. Fundos com aletas de ventilação e fecho rápido.
- Planos de Fixação: ReadyRails deslizantes TM de 4 postes, ReadyRailsTM estáticos de 4 ou 2 postes;
- Pintura Epóxi - Pó Texturizada Preto.
- Unidade de Ventilação com quatro exaustores;
- Porcas gaiola;
- Profundidade de 800 mm;
- Rack Drawer w/ 19" LCD, teclado padrão ABNT2 com Touch pad.
- Server switch (KVM) microprocessado adequado ao rack e com expansão para 3 servidores.

Referência: Triunfo RSE44 Caso haja alguma discordância entre o equipamento especificado nesta ET e equipamento proposto a aceitação fica a cargo do Grupo DME. O CONTRATADO tem liberdade para ofertar outro produto desde que atenda a todos os itens acima.

3.3. MINI RACK 8U INDOOR

Rack de 8U's 19" X 570 mm de profundidade.

Equipado com porta de acrílico.

Com fechaduras na porta e nas tampas laterais.

Todas as portas e tampas devem ter dispositivos que facilitem a remoção das mesmas.

02 chaves.

02 ventiladores.

01 bandeja fixa.

01 régua com 08 tomadas 10A.

3.4. MINI RACK OUTDOOR

Gabinete Outdoor 8U X 19 Polegadas X 500mm.

Proteção IP54.

Porta com fechadura, dobradiças em inox 430 2mm², sistema antivandalismo e preparação para cadeado.

Porta folha simples com feltro de poliéster.

Planos de montagem em Aço SAE 1006/1010 - 1,5mm² pintados.

Colunas e travessas internas 1.9mm² sem pintura.

Preparação para fixação em poste ou torre.

Entrada do Cabeamento por baixo com 4 marcações para abertura e instalação para prensa-cabos.

Teto tipo "chapéu" com abertura aletada com feltro para saída de ar quente.

Preparação no teto para uso de kit de ventilação com até 2 coolers Universais de 1U e tampas cegas de 1U.

02 chaves.

3.5. Guia de Cabos Horizontais/Verticais Fechado Plásticos 1U

Confeccionado em termoplástico de alto impacto UL 94 V-0 e deverá ser fornecido na cor preta.

Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (TIA/EIA – 569B).

Apresentar largura de 19”, conforme requisitos da norma TIA/EIA-310E, possuir identificação frontal do fabricante com ícone e possuir também tampa basculante que abra tanto para cima quanto para baixo.

Tem o intuito de garantir o perfeito gerenciamento dos cabos, respeitando o raio de curvatura mínimo determinado pela norma TIA/EIA-568B.

Deverá suportar a passagem de até 24 cabos de categoria 5e e 6, altura máxima de 44 mm, profundidade mínima útil de 50 mm e deverá apresentar uma unidade de rack.

Deverá ser do mesmo fabricante dos Patch Panels ou dos Distribuidores Ópticos para assegurar a padronização e compatibilidade funcional de todos os recursos.

Todos os componentes da solução de Racks que sejam o Rack Estrutural, os Guias Verticais, e os Guias Horizontais devem ser do mesmo fabricante dos Patch.

O fabricante deverá preferencialmente apresentar certificação ISO 9001 e ISO 14001.

3.6. Patch Panel Cat. 5e Blindado

Patch Panel carregado com guia de cabos traseiros, ícones de identificação e acessórios de fixação.

Canal U/UTP para conector fêmea, Patch Cord metálico e cabo eletrônico Cat. 5e 24AWGx4P.

O Patch Panel deverá ter altura de 44,45mm, na cor preta, com conector tipo RJ-45, com 24 posições, fabricado em material de aço / termoplástico alto impacto.

O fabricante preferencialmente deverá apresentar certificação ISO 9001 e ISO 14001;

Possuir local para aplicação de ícones de identificação (para codificação), conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-606-A, fornecido de fábrica com ícones de identificação (na cor azul e vermelha);

Todos os componentes da solução de Telecomunicações devem ser do mesmo fabricante, garantindo a eficiência e ou certificação do sistema.

3.7. Patch Panel Cat. 6 Blindado

Patch Panel carregado com guia de cabos traseiros, ícones de identificação e acessórios de fixação.

Canal U/UTP para conector fêmea, Patch Cord metálico e cabo eletrônico Cat. 6 23AWGx4P.

O Patch Panel deverá ter altura de 44,45mm, na cor preta, com conector tipo RJ-45, com 24 posições, fabricado em material de aço / termoplástico alto impacto.

O fabricante preferencialmente deverá apresentar certificação ISO 9001 e ISO 14001.

Possuir local para aplicação de ícones de identificação (para codificação), conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-606-A, fornecido de fábrica com ícones de identificação (na cor azul e vermelha).

Todos os componentes da solução de Telecomunicações devem ser do mesmo fabricante, garantindo a eficiência e ou certificação do sistema.

3.8. Cabo U/UTP - Categoria 6 CM Blindado– Cor Azul

Possuir certificado de performance elétrica (VERIFIED) pela UL ou ETL, conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 CATEGORIA 6 e ISO/IEC 11801 bem como certificado para flamabilidade (UL LISTED ou ETL LISTED) CM conforme UL.

O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel impressas na capa.

O produto deve cumprir com os requisitos quanto à taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS.

Possuir certificação de canal para 6 conexões por laboratório de 3a. Parte ETL ou UL.

Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, e sistema de rastreabilidade que permita identificar a data de fabricação dos cabos.

Ser composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama, com possibilidade de fornecimento nas cores azul, amarelo, preto, verde, branco, bege, marrom, laranja, vermelha ou cinza.

Deve atender ao código de cores especificado abaixo:

- par 1: azul-branco, com uma faixa azul (stripe) no condutor branco;
- par 2: laranja-branco, com uma faixa laranja (stripe) no condutor branco;
- par 3: verde-branco, com uma faixa verde (stripe) no condutor branco;
- par 4: marrom-branco, com uma faixa marrom (stripe) no condutor branco.

Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria 6.

Impedância característica de 100 Ω (Ohms).

Deverá ser apresentado através de catálogos, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), para frequências de 100, 200, 350 e 550Mhz.

O fabricante preferencialmente deverá apresentar certificação ISO 9001 e ISO 14001.

3.9. Patch Cord Categoria 6 – Cor Azul

Possui Certificação UL ou ETL LISTED.

Possuir Certificação ETL VERIFIED.

Deve ter duas certificações Anatel conforme regulamento da entidade: a do cabo flexível e do cordão de manobra.

Deve cumprir com os requisitos quanto à taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS.

Deve possuir certificação de canal para 6 conexões por laboratório de 3a. Parte ETL.

Deverão ser montados e testados em fábrica, com garantia de performance.

O acessório deve ser confeccionado em cabo par trançado, U/UTP Categoria 6 (Unshielded Twisted Pair), 23 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama, conectorizados à RJ-45 macho Categoria 6 nas duas extremidades, estes conectores (RJ-45 macho), devem atender às especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria 6, ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com cama-

das de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro, para a proteção contra oxidação, garras duplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo.

Deve possuir classe de flamabilidade no mínimo CM.

O Cabo utilizado deve apresentar Certificação ETL em conformidade com a norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 CATEGORIA 6 (stranded cable).

Deve possuir capa protetora (bota) do mesmo dimensional do RJ-45 plug e proteção à lingueta de travamento. Esta capa protetora deve ajudar a evitar a curvatura excessiva do cabo em movimentos na conexão bem como proteger o pino de destravamento dos conectores contra enroscamentos e quebras.

Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria 6.

Possuir características elétricas e performance testada em frequências de até 250 MHz.

O fabricante preferencialmente deverá apresentar certificação ISO 9001 e ISO 14001.

Deve ser fornecido com certificação emitida pelo próprio fabricante na categoria CAT6.

Comprimento de 1,5 metros.

3.10. **Conector RJ-45 Fêmea Blindado- Categoria 6**

Possuir certificações Listed pela UL ou ETL.

Possuir certificação de canal para 6 conexões emitido pelos laboratórios reconhecidos internacionalmente (UL e ETL).

O produto deve cumprir com os requisitos quanto à taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS.

Possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados, permitir inserção de condutores de 22 AWG a 26 AWG, deve garantir a presença de banho de níquel de 100 µm e banho de ouro de 50 µm nas vias de contato do RJ-45.

Fornecido com espelho para montagem.

3.11. **Cabo U/UTP - Categoria 5e CM Blindado – Cor Cinza**

Possuir certificado de performance elétrica (VERIFIED) pela UL ou ETL, conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 CATEGORIA 5e e ISO/IEC 11801 bem como certificado para flamabilidade (UL LISTED ou ETL LISTED) CM conforme UL.

O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel impressas na capa.

O produto deve cumprir com os requisitos quanto à taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS.

Possuir certificação de canal para 6 conexões por laboratório de 3a. Parte ETL ou UL.

Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, e sistema de rastreabilidade que permita identificar a data de fabricação dos cabos.

Ser composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama.

Deve atender ao código de cores especificado abaixo:

- par 1: azul-branco, com uma faixa azul (stripe) no condutor branco;
- par 2: laranja-branco, com uma faixa laranja (stripe) no condutor branco;
- par 3: verde-branco, com uma faixa verde (stripe) no condutor branco;
- par 4: marrom-branco, com uma faixa marrom (stripe) no condutor branco.

Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria 5e.

Impedância característica de 100 Ω (Ohms).

Deverá ser apresentado através de catálogos, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), para frequências de 100, 200, 350 e 550Mhz.

O fabricante preferencialmente deverá apresentar certificação ISO 9001 e ISO 14001.

3.12. Patch Cord Categoria 5e – Cor Cinza

Possuir Certificação UL ou ETL LISTED.

Possuir Certificação ETL VERIFIED.

Deve ter duas certificações Anatel conforme regulamento da entidade: a do cabo flexível e do cordão de manobra;

Deve cumprir com os requisitos quanto à taxa máxima de compostos que não agri-dam ao meio ambiente conforme a norma RoHS.

Deve possuir certificação de canal para 6 conexões por laboratório de 3a. Parte ETL.

Deverão ser montados e testados em fábrica, com garantia de performance.

O acessório deve ser confeccionado em cabo par trançado, U/UTP Categoria 5e (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama, conectorizados à RJ-45 macho Categoria 5e nas duas extremidades, estes conectores (RJ-45 macho), devem atender às especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria 5e, ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 μm de níquel e 1,27 μm de ouro, para a proteção contra oxidação, garras duplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo.

Deve possuir classe de flamabilidade no mínimo CM.

O Cabo utilizado deve apresentar Certificação ETL em conformidade com a norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 CATEGORIA 5e (stranded cable).

Deve possuir capa protetora (bota) do mesmo dimensional do RJ-45 plug e proteção à lingueta de travamento. Esta capa protetora deve ajudar a evitar a curvatura excessiva do cabo em movimentos na conexão bem como proteger o pino de destravamento dos conectores contra enroscamentos e quebras.

Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria 5e.

Possuir características elétricas e performance testada em frequências de até 250 MHz.

O fabricante preferencialmente deverá apresentar certificação ISO 9001 e ISO 14001.

Deve ser fornecido com certificação emitida pelo próprio fabricante na categoria CAT5e.

Comprimento de 1,5 metros.

3.13. Conector RJ-45 Fêmea Blindado - Categoria 5e

Possuir certificações Listed pela UL ou ETL.

Possuir certificação de canal para 6 conexões emitido pelos laboratórios reconhecidos internacionalmente (UL e ETL).

O produto deve cumprir com os requisitos quanto à taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS.

Possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados, permitir inserção de condutores de 22 AWG a 26 AWG, deve garantir a presença de banho de níquel de 100 µm e banho de ouro de 50 µm nas vias de contato do RJ-45.

Deve ser possível realizar a conexão de cabos RJ11.

Fornecido com espelho para montagem.

3.14. **Painel de 110IDC para rack 19”**

Possuir certificação UL ou ETL LISTED.

O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a Diretiva RoHS.

O produto deve ser composto por 01 painel confeccionado em aço, com proteção contra corrosão, pintura de alta resistência a riscos e com acabamento em epóxi na cor preta, 02 blocos de conexão 110 IDC sem pernas de 50 pares ou 100 pares, 02 organizadores de cabos fixos na parte traseira do painel e conexão frontal do tipo RJ45.

Apresentar largura de 19”, conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D, com 2Us, para a versão de 100 pares.

Os produtos devem ser fornecidos em apenas um único part number para facilitar o gerenciamento e a especificação para os instaladores.

Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Categoria 5e.

O fabricante preferencialmente deverá apresentar certificação ISO 9001 e ISO 14001.

3.15. **Conector 110IDC**

Possuir terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado para condutores de 22 a 26 AWG.

Compatível com cabo UTP sólido e flexível, ser compatível com os blocos de conexão 110 IDC.

Cada par deve possuir identificação de cores de acordo com os padrões de telefonia.

Performance do canal garantida para pelo menos 4 conexões em canais de até 100 metros.

O fabricante preferencialmente deverá apresentar certificação ISO 9001 e ISO 14001.

3.16. **Patch cord Telefônico RJ11**

Patch cord com conectorização RJ11 em ambas as pontas.

Comprimento mínimo de 1,75 metros.

3.17. **Cabo fibra óptica**

O cabo óptico deve ser geleado, autosustentável para aplicações externas, projetado para instalações aéreas de até 80 metros de vão livre, com 24 fibras individualmente coloridas, com elemento central dielétrico de vidro resina cilíndrico de alta resistência mecânica, sendo todo o conjunto recoberto com uma capa externa em polietileno resistente aos raios UV e a intempéries (proteção contra a penetração de umidade), construído conforme a norma Bell-core GR 20 para sistemas de cabeamento externo.

O cabo deve suportar todas as aplicações de transmissão de dados em alta velocidade, incluindo:

- IEEE 802.3 FOILR
- 10 Mbps IEEE 802.3 10 BASE-F
- 1000 Mbps IEEE 802.3 1000 BASE SX/FX
- 1 Gb/s FDDI
- 100 Mbps ATM
- 155/622 Mbps 1,2/2,4 Gb/s Fibre Channel FC-PH 266 1,062Gb/s

O cabo utilizado deve atender às normas e certificados:

- ABNT NBR 14160 Cabo óptico dielétrico auto-sustentado
- ITU-T Recomendación G.652.D: "Characteristics of a single-mode optical fibre and cable"
- Internacional ISSO/IEC 11801
- Européias EM 50173
- Americana ANSI/TIA/EIA-568-B Bellcore GR-409

3.18. **Cordões ópticos**

Montado em fábrica, em condições de processo controlado, com cabos ópticos do tipo "tight" (Zip-Cord ou Cordão Monofibra) e com os principais tipos de conectores ópticos.

Tipo de conectorização conforme necessário no local

3.19. **Caixa de emenda óptica**

Fechamento mecânico entre a cúpula e base através de conjunto de abraçadeiras plásticas.

Base, cúpula e conjunto abraçadeira aditivados com Anti-UV.

Com válvula de pressurização.

Com suporte galvanizado para fixação em cordoalha ou abraçadeira BAP.

Bandejas plásticas com capacidade de acomodar até 24 emendas.

Possuir 6 pontos para ancoragem do elemento de tração do cabo óptico.

Grau de proteção (IP 68).

3.20. **Plaquetas de identificação**

Todos os cabos ópticos deverão ser identificados com plaqueta (advertindo se tratar de cabo óptico e com o nome da rota) em suas terminações, entradas e saídas de caixas de passagem bem como em locais que estejam acessíveis.

3.21. **Distribuidores Ópticos (DIO) com 24 portas**

Fixação em rack padrão 19", com altura de 1U.

Capacidade mínima de 24 (vinte e quatro) fibras.

Incluir 12 (doze) extensões ópticas duplex conectorizadas, em fibra óptica Monomodo 9/125µm, com conectores a serem definidos no local, polimento SPC.

Gaveta deslizante, para facilitar a instalação de cabos ópticos e extensões ópticas.

Painel frontal articulável permitindo maior facilidade nas manobras e gerenciamento dos cordões ópticos.

Áreas de emenda e de adaptadores ópticos, bem como o armazenamento do excesso de fibras, devem ser internos ao produto.

Dois acessos laterais e/ou dois acessos traseiros, todos com sistema de fixação do cabo e ancoragem do elemento de tração.

Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA-569).

Acompanhado de todos os acessórios necessários para a montagem, incluindo parafusos de fixação, protetores de emendas, braçadeiras plásticas para fixação de cabos, anilhas para identificação de cabos, bandeja de emendas e outros.

Todas as fibras do cabo óptico deverão ser conectorizadas no DIO. As emendas das fibras ópticas do cabo com as extensões ópticas deverão ser feitas por processo de fusão.

3.22. Central Telefônica IP

A central telefônica ou ATA deverá ter número de canais compatível com os pontos de telefonia previstos no projeto executivo. Deverá ter comunicação VOIP com a sede central do Grupo DME e comunicação por ramal analógico com os pontos previstos utilizando os cabos UTP Cat 5e. Caso seja necessário utilizar outras centrais ou ATA's a comunicação entre elas, ou entre elas e a sede da DMEE, deverá ser VOIP.

Todos os equipamentos utilizados deverão ser compatíveis com a central Leucotron Ision IP 4000 em uso na sede central da DMEE.

Deverá ser previsto tarifação e bilhetagem de todos os pontos de telefonia, utilizando a central na sede da DMEE como concentrador. Para tal, caso necessário, deverão ser fornecidas todas as licenças para o funcionamento do sistema de tarifação e bilhetagem, bem como demais licenças para funcionamento dos ramais VOIP e analógicos.

Os equipamentos deverão ser conectados aos switches especificados no projeto "Sistema Digital de Supervisão e Controle".

3.23. Materiais de Instalação e Cabos

O Fornecimento inclui todos os materiais de instalação de todos os equipamentos e Sistemas descritos nesta especificação, além de outros que embora não especificados sejam necessários ao perfeito funcionamento dos Sistemas aqui descritos. Incluído e não se limitando a todos os cabos ópticos, metálicos e elétricos, software, licenças de uso de software, manuais, descritivos, desenhos e detalhamentos de Projeto.

3.24. Softwares

O Fornecimento de softwares dos Sistemas e Equipamentos de Telecomunicações e Infraestrutura de TI inclui, mas não se limita aos itens abaixo discriminados:

- a) Licenças de uso de programas básicos, incluindo sistemas operacionais e programas de comunicação, rede, base de dados, configuração e autodiagnose e demais programas básicos necessários, em quantidade igual à de equipamentos em que cada programa é aplicado.
- b) Licenças de uso dos programas aplicativos configuráveis, em quantidade igual à de equipamentos em que cada programa é aplicado.
- c) Serviços de configuração dos softwares aplicativos configuráveis e desenvolvimento de

softwares aplicativos específicos para os equipamentos em que cada programa é aplicado..

- d) Serviços de configuração dos softwares aplicativos configuráveis e desenvolvimento de softwares aplicativos específicos do Sistema de Telefonia IP e Tarifador.
- e) Serviços de configuração dos softwares aplicativos configuráveis e desenvolvimento de softwares aplicativos específicos para Roteadores, Switches, Pontos de Acesso a Rede Wireless, Telefones IP, Telefones Portáteis.

3.25. **Documentação**

O Fornecimento inclui a entrega de documentação completa referente a projeto, fabricação, implementação, integração, manuais de transporte, montagem, armazenamento, comissionamento, operação e manutenção, treinamento, sistema de garantia de qualidade de todos os sistemas, equipamentos e programas, compreendendo desenhos, diagramas, catálogos, CDs, cronogramas, memórias de cálculos, especificações, procedimentos, relatórios de comissionamento, desenhos finais “como construído”, “Data Book”, descrições e outros do gênero.

4. SERVIÇOS INCLUÍDOS NO FORNECIMENTO

4.1. Serviços de Engenharia

Estão incluídos neste Fornecimento todos os serviços de engenharia relativos ao desenvolvimento e configuração de softwares básicos e aplicativos, desenvolvimento e configuração de telas, desenvolvimento e configuração de bases de dados e softwares de redes e parametrização de equipamentos. Serão fornecidos os desenhos de arranjo interno dos painéis e equipamentos, desenhos de fiação, desenhos de régua de bornes, desenhos dimensionais, desenhos de montagem, vistas frontais, laterais etc.

4.2. Serviços de Ensaio de Aceitação e Assistência Técnica

Estão incluídos neste Fornecimento todos os serviços necessários à completa realização dos Ensaio de Aceitação de todos os equipamentos, materiais, programas e sistemas do Fornecimento, bem como os serviços de assistência técnica até o final do período de garantia, em acordo com os requisitos destas Especificações Técnicas.

4.3. Serviços de Montagem e Integração

Estão incluídos todos os serviços de supervisão de montagem na obra e de comissionamento.

4.4. Serviços de Supervisão de Hardware e Software em Campo

Os cabos de alimentação e os cabos de sinais do processo serão lançados e conectados pela montadora, bem como os cabos de comunicação (ópticos e/ou metálicos). As conexões destes cabos e dos equipamentos nos pontos de interface com os sistemas incluídos no Fornecimento e nos demais equipamentos das usinas **deverão ser realizados seguindo as normas pertinentes**. Também deve ser feita a execução de todas as emendas dos cabos ópticos e respectivas conectorizações.

No Fornecimento estão incluídos todos os serviços de integração em campo bem como todo o suporte ao comissionamento dos sistemas e equipamentos interligados ao Sistema de Telecomunicações e Infraestrutura de TI, inclusive o SDSC. Estes serviços incluem a ampla participação conjunta, simultânea e escalonada em campo de todos os envolvidos, com responsabilidades solidárias, sobre as implementações das interfaces e dos modelos de operação que garantam o correto funcionamento de todos os sistemas existentes, tanto individualmente quanto integrados e dentro dos prazos contratuais.

4.5. Treinamento

O Fornecimento inclui todos os serviços de treinamento, conforme especificado nas subseqüentes seções destas Especificações Técnicas e demais Documentos de Contrato.

5. GARANTIAS

Deverá existir garantia de qualidade do sistema, garantia das características técnicas do Fornecimento, garantia de Fornecimento de itens de reposição por um prazo mínimo de 02 anos de operação e pela garantia de assistência técnica.

5.1. Comunicação entre Equipamentos nos Racks

Para interligação dos equipamentos instalados em um mesmo Rack, serão usados cabos e cordões pré-conectorizados e pré-certificados em fábrica, tanto nas interfaces ópticas como nas interligações metálicas com cordões UTP CAT6 ou CAT5e, conforme o caso.

5.2. Comunicação de Circuitos através do CrossConnect

Para interligação dos circuitos através do Cross Connect, será fornecido um conjunto de cordões pré-conectorizados e pré-certificados em fábrica tipo UTP CAT6, CAT5e ou fibra óptica, conforme o caso, em tamanho e quantidade adequados ao atendimento integral dos pontos de rede definidos no Projeto Executivo.

5.3. Comunicação com os Dispositivos de Rede

Para interligação dos Dispositivos de Rede, será fornecido um conjunto de cordões pré-conectorizados e pré-certificados em fábrica tipo UTP CAT6, CAT5e ou fibra óptica, conforme o caso, em tamanho e quantidade adequados ao atendimento integral dos pontos de rede definidos no Projeto Executivo, que serão interligados a Infraestrutura de TI da PCH Marambaia. Estes cordões serão usados para interligar os pontos de rede aos dispositivos tais com: Câmeras, Telefones IP, Computadores Pessoais, Pontos de Acesso a Rede Wireless, dentre outros.

6. REQUISITOS DE EQUIPAMENTOS, CONFIABILIDADE E DESEMPENHO

6.1. Requisitos dos Equipamentos

Todos os equipamentos ofertados serão atuais e, à época do Fornecimento, estarão ainda disponíveis para fornecimento de linha por seu fabricante original. Equipamentos semelhantes serão de mesmo modelo e versão.

6.2. Índices de Confiabilidade

Para programas, serão assumidas taxas de falhas estimadas desprezíveis, uma vez que os programas fornecidos deverão ser exaustivamente testados e corrigidos até que estejam totalmente livres de erros. São consideradas falhas em programas os erros nos algoritmos ou nos mecanismos lógicos de controle que provoquem comportamentos anômalos do sistema, não provocados por defeitos físicos, interferências ou ruídos.

6.3. Índice de Disponibilidade

O índice de disponibilidade funcional a ser garantido e demonstrado, no mínimo, 99,98% aplicável apenas aos Bastidores Principais e Remoto de Sistema de Telecomunicações. Para os demais componentes da Infraestrutura serão admitidos índices de até 95%, respeitando as condições específicas previstas nas especificações.

6.4. Vida Útil dos Equipamentos

Os equipamentos integrantes do Fornecimento atenderão a uma utilização contínua do sistema por um prazo não inferior ao especificado abaixo, até o início do rápido incremento da taxa de falhas devido ao envelhecimento dos componentes e demais partes:

- Bastidores Principais e Remotos: 20 anos.
- Demais Equipamentos e Dispositivos: 8 anos.

6.5. Operação Degradada

Os Bastidores Principais e Remotos possuirão recursos que possibilitem a operação parcial quando da falha de um equipamento, módulos ou links, sempre sinalizando esta situação ao operador. Para tanto devem ser consideradas as seguintes situações básicas:

- Falha, por qualquer motivo, na interligação óptica primária entre o Bastidor Principal e o Bastidor Remoto:
 - Os sinais continuarão sendo transmitidos pelo link secundário do cabo de fibra, sem que isto venha a gerar qualquer degradação no funcionamento do Sistema e na qualidade do serviço. Deverá ainda ser gerado um alarme no painel do equipamento de comunicação indicando a ocorrência desta falha.
- Falha, por qualquer motivo, de todas as interligações ópticas entre o Bastidor Principal e o Bastidor Remoto:
 - Será gerado um alarme no painel do equipamento de comunicação indicando

a ocorrência desta falha.

- Falha em módulo de porta de usuário nos Switches e Roteadores:
 - Neste caso não existe contingenciamento automático para suprir a falha, entretanto este evento gerará um alarme no painel do equipamento de comunicação indicando a ocorrência desta falha. O Operador executará a manobra do usuário prejudicado, através do Cross Connect, para um módulo operante e em seguida substituir o módulo defeituoso.

A substituição de um módulo redundante defeituoso poderá ser realizada com o equipamento em operação e de forma totalmente transparente ao seu funcionamento.

6.6. Desempenho

O sistema apresentará desempenho compatível com a aplicação. Este desempenho será medido sob a forma de tempos de resposta do sistema e das taxas de ocupação dos diversos recursos disponíveis.

7. TREINAMENTO

O treinamento cobrirá a totalidade do Fornecimento, com nível de detalhamento adequado nos diversos aspectos abordados, quais sejam, operação, manutenção e configuração.

Todos os custos decorrentes do Fornecimento dos cursos de treinamento e da infraestrutura necessária à participação no desenvolvimento deverão estar inclusos no projeto, para até 5 participantes.

Quando da realização de qualquer curso, todos os documentos já emitidos, bem como os manuais dos equipamentos deverão estar disponíveis para a consulta da equipe.

Todos os cursos expositivos serão devidamente apostilados. As apostilas sempre que possível serão compostas por partes ou pela totalidade dos próprios documentos do Fornecimento, tais como manuais, desenhos de projeto, documentos originais dos subfornecimentos etc.

8. INSPEÇÕES E TESTES

8.1. Abrangência dos Ensaios de Aceitação

Serão submetidos a ensaios de aceitação todos os itens do Fornecimento do Sistema. Existirão, no mínimo, os ensaios de aceitação a seguir apresentados. Os ensaios serão realizados na ordem em que estão expostos a seguir e um ensaio só terá início após a finalização e aprovação do ensaio anterior.

8.2. Ensaios de Aceitação em Campo

Cada sistema será submetido a ensaios para a comprovação de seu funcionamento, já instalado em seu local de operação definitivo e integrado a todos os equipamentos ao processo.

8.3. Avaliação de Disponibilidade e Desempenho

O Sistema será analisado quanto ao atendimento dos seguintes aspectos: índices de disponibilidade, índices de desempenho, simulação de falhas que resultem em operação de contingência, conformidade das características técnicas e suficiência da documentação.

8.4. Metodologia dos Ensaios de Aceitação

8.4.1. Requisitos Gerais

Os ensaios de aceitação terão o acompanhamento de inspetores.

Caso se decida excepcionalmente não acompanhar qualquer etapa de ensaios para os quais se programou, isto não implica em diminuição da responsabilidade quanto à realização e à apresentação dos resultados do ensaio e à qualidade do sistema fornecido.

Para efeito de dimensionamento de custos, considerar-se-á que a equipe de inspetores será formada por três profissionais.

Qualquer correção de problemas encontrados só poderá ser executada após todos terem julgado finalizado ou interrompido um ensaio. Após a correção autorizada, será repetida toda a seqüência de testes, e serão atualizados todos os resultados dos testes prévios que tenham sido alterados.

8.4.2. Ensaios de Aceitação em Campo

Como mínimo, os ensaios de aceitação em campo incluirão:

- Verificação completa da instalação.
- Verificação dos estados de conservação de todos os equipamentos e módulos.
- Verificação funcional de todas as comunicações internas e externas.
- Repetição de todos os ensaios funcionais realizados na plataforma de ensaios que puderem ser repetidos em campo. Também serão incluídos todos os ensaios de integração que por razões técnicas não puderam ser simulados em plataforma.

- Verificação completa de todos os modos de operação.
- Verificação completa de todas as funcionalidades dos sistemas para a detecção de falhas e reconfiguração automática.
- Verificações de todos os tempos de respostas, taxas de ocupação e velocidades pertinentes.
- Verificação do funcionamento em modo degradado.

9. PEÇAS SOBRESALENTES

Deverá ser apresentada uma relação contendo as peças sobressalentes que julgar necessárias para um período de 05 (cinco) anos de operação do equipamento.

Esta relação deverá ser apresentada por sistema, contendo as características técnicas de todos os componentes a serem fornecidos com identificação do produto, fabricante, código e quantidade sugerida. Deverá ainda ser itemizada e precificada.