

## TERMO DE REFERÊNCIA

### ANEXO B - ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

<b>1</b>	<b>DESCRIPTIVO DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS</b>
----------	---

<b>1.1</b>	<b>Infraestrutura de instalações de rede de telecomunicação.</b>
------------	--

“É todo o material utilizado para acomodar a rede de telecomunicação (dutos, eletrocalhas, caixas e outros)”.

#### 1.1.1 Eletroduto, curva e luva:

- Utilização de eletroduto, curva e luva de ferro galvanizado, roscável, nas áreas internas e externas da edificação, com diâmetro mínimo de 1” (uma polegada);
- Onde existir forro de teto, os eletrodutos deverão ser acomodados no entreforro;
- A quantidade máxima de cabos nos eletrodutos deve obedecer às normas de caminhos e espaços e da EIA/TIA.
- O eletroduto utilizado em alvenaria, laje, divisória ou piso, quando for externo, será galvanizado tipo leve.
- Não poderá haver trechos com mais de duas curvas sem a utilização de caixa ou condutele de passagem.
- Quando a rede de eletrodutos for para lançamento de cabo de fibra óptica, curvas de 90° de raio curto deverão ser evitadas, ou seja, serão utilizadas curvas de raio longo.

#### 1.1.2 Seal tube:

- Utilização aparente de eletroduto flexível corrugado tipo “*seal tube*”, galvanizado, revestido em PVC anti-chama, diâmetro nominal mínimo de 1” (uma polegada).
- Utilização de acessórios, assim como condutele ou caixa de sobrepor em alumínio, tampa cega unidut, abraçadeira tipo D com cunha de aperto, suportes para eletrocalha e leito aramado, parafuso, bucha, arruela, porcas e demais acessórios.
- A quantidade máxima de cabos nos eletrodutos flexíveis deve obedecer às normas de caminhos e espaços e da EIA/TIA.

#### 1.1.3 Eletrocalha ou perfilado:

- Instalação aparente de eletrocalha de aço galvanizado, dimensões de até 500 x 100 mm, perfurada ou lisa, septada, com tampa e acessórios.
- Utilização de acessórios, assim como tampa, curva, derivação TE, saída de cabo, cruzeta, curva, junção, cordoalha chata flexível, suporte, tirante, mão francesa, suspensão para tirante, bucha, parafuso, porcas, arruela, pinos de fixação tipo Walsiva e demais acessórios.
- Interligar as eletrocalhas e perfilados através de uma cordoalha chata flexível em cobre.
- Aterramento das eletrocalhas e perfilados, ao barramento de terra dos QDGE/QDCEs ou QDGI/QDCIs.
- A quantidade máxima de cabos nas eletrocalhas ou perfilados deve obedecer às normas de caminhos e espaços e da EIA/TIA.
- Abaixo de 2,50m, só utilizar eletrocalha lisa e com tampa.
- A eletrocalha a ser utilizada deverá ser perfurada nas dimensões compatíveis com a quantidade de cabos especificada pelas normas.
- Os pontos de fixação das eletrocalhas deverão ter distanciamento máximo de 2 metros.

#### 1.1.4 Leito aramado:

- Utilização aparente de leito aramado de aço galvanizado eletrolítico, dimensões de até 500 x 100 mm, com acessórios.
- Utilização de acessórios, assim como cruzeta horizontal 90°, curva horizontal 45°, curva horizontal 90°, curva vertical externa 45°, curva vertical externa 90°, curva vertical interna 45°, curva vertical interna 90°, redução concêntrica, TE horizontal, emenda, cordoalha chata flexível, gancho de

suspensão, tirante, mão francesa, bucha, parafuso, arruela, porcas, presilhas, pinos de fixação tipo Walsiva e demais acessórios.

- Interligar os leitos através de uma cordoalha chata flexível em cobre.
- Aterramento dos leitos, ao barramento de terra dos QDGE/QDCEs ou QDGI/QDCIs.
- A quantidade máxima de cabos nos leitos deve obedecer às normas de caminhos e espaços e da EIA/TIA.

#### **1.1.5 Canaleta:**

- Utilização aparente de canaleta de alumínio, septada, com tampa e acessórios, para passagem mínima, por septo, de até 30 cabos UTP CAT 5e / 6.
- Utilização de acessórios, assim como tampa, curva, cruzamento, segmento, adaptador para eletroduto, cordoalha chata flexível, bucha de redução, tampão, luva de arremate, tampa terminal, arremate de parede, derivação TE, suporte, parafuso, bucha, porcas, demais acessórios.
- Instalação aparente de canaleta meia-lua ou abaulada de piso em material termoplástico autoextinguível ou alumínio, septada, com tampa e acessórios, para passagem mínima, por septo, de até 08 patch cords UTP.
- Utilização de acessórios, assim como tampa, curva, tampa terminal, arremate de parede, derivação, suporte, parafuso, bucha, porcas e demais acessórios.
- Aterramento da canaleta, ao barramento de terra dos QDGE/QDCEs ou QDGI/QDCIs.
- A quantidade máxima de cabos nas canaletas deve obedecer às normas de caminhos e espaços e da EIA/TIA.

#### **1.1.6 Poste ou coluna de tomadas:**

- Se a estação de trabalho se encontrar em área onde existir circulação ao redor do equipamento, recomenda-se a utilização de poste ou coluna de tomadas.
- Utilização aparente de poste ou coluna de tomadas em chapa de aço galvanizada com pintura eletrostática e texturizada, septado.
- Utilização de acessórios, assim como base, arremates, tampas, suportes para tomada de energia, suporte para tomada RJ-45, sapatas de fixação, cordoalha chata flexível, parafuso, bucha, porcas e demais acessórios.
- O travamento mecânico do poste ou da coluna deve ser executado no piso e no teto.
- O poste ou coluna deve possuir canaleta própria para rede de energia elétrica e telecomunicação.
- Aterramento de poste ou coluna, sendo construída em material metálico, ao barramento de terra dos QDGE/QDCEs ou QDGI/QDCIs.
- A quantidade máxima de cabos nos postes ou colunas de tomadas deve obedecer às normas de caminhos e espaços e da EIA/TIA.

#### **1.1.7 Bucha e arruela:**

- Utilização de buchas e arruelas de alumínio para acabamento das extremidades dos eletrodutos.

#### **1.1.8 Abraçadeira:**

- Utilização de abraçadeiras tipo D com cunha de aperto.
- Recomenda-se espaçamento entre abraçadeiras de no máximo: de 1,40m, em alvenaria e laje; e, 0,70m, em divisória ou similar.
- Todos os pontos de telecomunicação deverão ser instalados em condutores próprios ou utilizar a estrutura de pontos existente no mobiliário da estação de trabalho.

#### **1.1.9 Caixa de saída dos pontos de telecomunicações:**

- Utilização de condutores de alumínio.
- Utilização de caixas e/ou suportes de tomadas para poste e/ou coluna de tomadas.
- Utilização de caixas de superfícies. Estas devem ser manufaturadas de material plástico de alto impacto e retardante a chama, devem também ter uma marcação numérica para cada orifício. As caixas de montagem em superfície devem proporcionar um encaixe perfeito para as tomadas, tampões e ícones. As cores devem ser neutras e com a cor das tomadas e tampões.

#### **1.1.10 Caixa de passagem:**

- Utilização de condutores de alumínio.
- Utilização de caixas até 40 x 40 x 15 cm observando a quantidade de cabos passantes.

#### 1.1.11 Caixa de telefonia:

- Utilização de caixa de telefonia padrão ANATEL de sobrepor, metálica com pintura eletrostática a pó, até 02 portas com fechadura e ventilação, fundo de madeira pintado, dimensões até 200 x 200 x 24 cm.
- Utilização de acessórios, assim como parafuso, bucha, arruela, fixador de cabos, passa cabos, gancho, pino teste, conector de aterramento, anilha, etiquetas, demais acessórios.

#### 1.1.12 Rack:

- Armário de Telecomunicações (AT) – é o espaço destinado à transição entre o caminho primário e o secundário, com conexão cruzada, podendo abrigar equipamento ativo.
- Ponto de Consolidação de Cabos (PCC) – local no cabeamento secundário, sem conexão cruzada, onde poderá ocorrer mudança da capacidade do cabo, visando flexibilidade. A NBR-14565 também estabelece que a administração de uma rede interna utilizando sistema de cabeamento estruturado compreende toda a documentação, incluindo todas as etiquetas, placas de identificação, planta dos pavimentos, cortes esquemáticos dos caminhos e espaços das redes primária e secundária, tabela e detalhes construtivos inscritos no projeto e o memorial descritivo de rede interna.
- Utilização de rack fechado em chapa de aço pintada em epóxi, fechamentos laterais removíveis (sem parafusos), porta frontal com visor de acrílico, policarbonato, vidro temperado ou metálico, teto com no mínimo 2 ventiladores, conjunto segundo plano de montagem, largura padrão 19”, altura mínima e profundidade mínima conforme tabela a seguir.
- O AT deverá comportar os seguintes equipamentos e componentes do cabeamento: modem com bandeja para suporte, roteador com bandeja para suporte, ativos de rede e patch panel com os respectivos guias de cabos e régua de tomadas elétricas padrão brasileiro (norma NBR 14136) padrão 19” com, no mínimo, a quantidade de tomadas indicadas na tabela a seguir, além de manter uma folga mínima de pelo menos 2Us.
- Deverão ser consideradas as seguintes unidades do AT: 02 U's para DIO, 02 U's para modem, 02 U's para roteador, 01 U para cada ativo de rede, 01 U para cada patch panel, 01 U para cada guia de cabos, 01 U para barra de tomadas e 04 U's para blocos e guias.
- Modem, roteador e ativos de rede serão fornecidos e instalados pela Prefeitura Municipal de Lagoa Santa/MG.
- O PCC deverá comportar componentes do cabeamento: bloco de conexão 110 IDC e adaptador para fixação em rack 19”, com conectores (connecting blocks) inclusos.
- Aterramento da carcaça e da porta do rack, ao barramento de terra dos QDGE/QDCEs ou QDGI/QDCIs..
- Os afastamentos laterais do rack deverão ser de, no mínimo, 50 centímetros.
- O Rack deverá ficar na sala de informática preferencialmente, caso não haja sala de informática, o Rack ficará próximo à maior concentração de pontos, em local acordado com o DTI, sendo um local de fácil acesso, porém, restrito.
- O topo do Rack de parede deverá estar a 1,80 metros do piso.
- Em último caso, se apenas 01 Rack não for suficiente para atender todos os pontos, devido ao posicionamento do ponto, que possa estar a mais de 90 metros, outro Rack poderá ser instalado para suprir essa demanda e, quando a interligação dos Racks ultrapassar os 90 metros, deverá usar back-bone em fibra óptica.

<b>RACK PADRÃO 19"</b>					
<b>RACK</b>	<b>ALTURA MÍNIMA</b>	<b>PROFUNDIDADE MÍNIMA</b>	<b>FIXAÇÃO</b>	<b>QT MÍNIMA DE VENTILADORES</b>	<b>QUANTIDADE DE TOMADAS</b>
AT - Aberto	40 U	-	Piso	-	12
AT - Fechado	40 U	570 mm	Piso	2	12
AT - Fechado	24 U	570 mm	Piso	2	08
AT - Fechado	12 U	450 mm	Parede	-	02

#### 1.1.13 Guia e organizador de cabos:

- Utilização de guia de cabos horizontal com tampa, em chapa de aço esmaltado, padrão 19”.
- Utilização de organizador de cabos horizontal, em chapa de aço esmaltado, padrão 19”.
- Instalação de guia de cabos junto a cada ativo de rede e a cada patch panel.
- Instalação de guia de cabos apropriado para cada bloco de conexão 110 IDC.

## 1.2 Rede de cabeamento estruturado

“Rede interna projetada de modo a prover uma infraestrutura que permita flexibilidade para serviços de telecomunicação”.

- Cabeamento para dados/voz conforme norma NBR-14565 e EIA/TIA-568 B.
- Os componentes empregados no cabeamento (tomadas, cabos UTP, patch cord e o patch panel) deverão ser padronizados, devendo ter sido produzidos por um mesmo fabricante.

### 1.2.1 Ponto de telecomunicação (PT):

- Deverá ser instalado:
  - Nas estações de trabalho, 01 ponto para cada microcomputador e 01 para ramal CPCT (Central Privativa de Comutação Telefônica – PABX);
  - Para as impressoras laser, 01 ponto para comunicação via rede e 01 para ramal CPCT (função de fax).
- Não será necessária a instalação de pontos lógicos para impressora matricial ou jato de tinta ou scanner, sendo estas conectadas diretamente ao microcomputador.
- Os pontos de telecomunicações devem ser instalados a uma altura superior a 0,30m.
- Utilização de tomada modular de 8 vias tipo RJ-45 fêmea, categoria 5e, padrão T568A/B, conforme indicação de projeto ou da demanda, com capacidade para, no mínimo, 700 inserções, com contatos tipo IDC e tampa na parte traseira, atendendo aplicações de redes de alta velocidade que operem a taxas de transmissão de dados de até 1000 Mbps, contendo trançamento interno e banho de ouro nos contatos de 50 micropolegadas, com certificado ISO 9001 e ISO 14001 do fabricante.
- Utilização de tomada modular de 8 vias tipo RJ-45 fêmea, categoria 6, padrão T568A/B, conforme indicação de projeto ou da demanda, com capacidade para, no mínimo, 700 inserções, com terminais de conexão, padrão IDC 110, contatos da porta RJ-45 modulares, podendo ser instalados em espelhos, caixas de superfície, condutores, etc., com janela protetora sobre porta RJ-45, fechada quando não utilizada, material plástico de alto impacto, retardante a chama, termoplástico, atendendo características para desempenho especificado até 250Mhz e velocidades de 1Gbps até 10Gbps, contendo vias de contato com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro, com certificado ISO 9001 e ISO 14001 do fabricante.
- Identificação de todas as tomadas empregadas, por meio de etiquetas legíveis e indelévels, fixadas nas tampas das caixas.

### 1.2.2 Cabeamento horizontal:

- Utilização de cabo categoria 5e, 4 pares, 100 ohms, UTP, 24 AWG, condutores de cobre rígido, isolamento em polietileno de alta densidade, capa em PVC, antichama (não propagante à chama), resistência mínima à tração de 400 N e que garanta taxas de transmissão de até 1000 Mbps, com certificado ISO 9001 e ISO 14001 do fabricante.
- Utilização de cabo categoria 6, 4 pares, 100 ohms, UTP, 23 AWG, para 250 MHz, condutores de cobre rígido, isolamento em polietileno de alta densidade, capa em PVC, antichama (não propagante à chama), possuir características elétricas e que garanta taxas de transmissão de 1Gbps até 10Gbps, com certificado ISO 9001 e ISO 14001 do fabricante.
- Identificação de todos os cabos empregados, por meio de etiquetas legíveis e indelévels, fixadas nas extremidades.

### 1.2.3 Cabeamento vertical (backbone):

- Para o cabeamento vertical ou backbone, utilização de cabo categoria 5e, 6 de 4 pares, UTP.
- Utilização de cabo categoria 5e, 25 pares, 100 ohms, UTP, 24 AWG, condutores de cobre rígido, isolamento em polietileno de alta densidade, capa em PVC, antichama (não propagante à chama), com núcleo formado por 6 subunidades de 4 pares e que garanta taxas de transmissão de até 1000 Mbps, com certificado ISO 9001 e ISO 14001 do fabricante.

- Para o cabeamento do backbone de dados, utilização de cabo óptico, composto por unidades básicas de 2, 4, 6, 8, 10 e 12 fibras, do tipo multi-modo de 50 ou 62,5/125 µm e/ou monomodo de 9/125 µm, não geleada para passagem interna e geleada para passagem externa, com certificado ISO 9001 e ISO 14001 do fabricante.
- Cabo com alta resistência mecânica, elemento de tração em kevlar e a capa dos cabos deverá ser em termoplástico resistente à umidade, às intempéries e à propagação de chamas.

#### **1.2.4 Cabeamento para voz:**

- 1 Utilização de cabo metálico CI-50 de até 100 pares, constituído por pares de condutores de cobre estanhado, isolados em PVC e capa externa de PVC, antichama (não propagante à chama).
- 2 Blocos BLI-10 ou BER-10 e IDC (110).
- 3 Blocos de proteção para até 100 pares com módulo de proteção.
- 4 Módulo de Proteção (MP) de rede de 2 pares, dispositivos dotados de fusíveis que protegem a rede de tensões elevadas ou sobrecargas, são compostos de carvão e gás (centelhador). Os fusíveis deverão ser ligados ao aterramento.
- 5 Identificação de todos os cabos empregados, por meio de etiquetas indelévels, fixadas nas extremidades.

#### **1.2.5 Voice panel**

- Utilização de Patch Panel para Voz de 30P e 50P, conforme indicação de projeto ou da demanda, fornecido em aço com pintura epóxi, resistente a corrosão e riscos, ocupando somente 1U no Racks, espelhamento fácil dos Blocos 110 IDC, largura de 19", conforme requisitos da Norma ANSI/TIA/EIA-310D, permite terminação de condutores sólidos de 24AWG, possui identificação com número da posição na parte frontal e traseira, compatibilidade com patch cords conectorizados em RJ-11 ou RJ-45, atende FCC 68.5 (EMI - Interferência Eletromagnética), performance garantida dentro dos limites da norma 568 para Categoria 3, produto com homologação por laboratório de terceira parte, disponível em 30 ou 50 portas em conectores RJ-45, padrão de pinagem para voz: 2 pares por porta (pinos 3, 4, 5 e 6), com certificação ISO 9001 e ISO 14001 do fabricante.

#### **1.2.6 Cabeamento para LPCD (Linha Privativa de Comunicação de Dados):**

- Para o cabeamento LPCD, utilização de cabo categoria 5e, 6 de 4 pares, UTP, conectorizado em bloco de proteção no DG e em patch panel no AT.
- Blocos de proteção para até 100 pares com módulo de proteção.
- Módulo de Proteção (MP) de rede de 2 pares, dispositivos dotados de fusíveis que protegem a rede de tensões elevadas ou sobrecargas, são compostos de carvão e gás (centelhador). Os fusíveis deverão ser ligados ao aterramento.
- Identificação de todos os cabos empregados, por meio de etiquetas indelévels, fixadas nas extremidades.

#### **1.2.7 Padrão de entrada de telecomunicação:**

- No caso de ausência ou insuficiência do ponto de entrada de telecomunicação, este deverá ser executado conforme normas que regem essa matéria.

#### **1.2.8 Patch panel:**

- Utilização de patch panel categoria 5e, conforme indicação de projeto ou da demanda com conectores modulares de 8 vias do tipo RJ-45 na parte frontal, possuindo banho de ouro com 50 micropolegadas nos contatos tipo RJ, atendendo aplicações de redes de alta velocidade que opere taxas de transmissão de dados de até 1000 Mbps, com certificado ISO 9001 e ISO 14001 do fabricante.
- Utilização de patch panel categoria 6 GIGALAN 24 portas, conforme indicação de projeto ou da demanda, com as seguintes características:
  - Excede os limites estabelecidos nas normas para CAT.6/Classe E,
  - Performance do canal garantida para até 4 conexões em canais de até 100 metros;
  - Suporte a IEEE 802.3, 1000 BASE T, 1000 BASE TX, EIA/TIA-854, ANSI-EIA/TIA-862, ATM,
  - Vídeo, Sistemas de Automação Predial, 10G-BASE-T (TSB-155) todos os protocolos LAN anteriores;
  - Apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma EIA/ECA-310E;

Conector com IDC em ângulo de 45 ;  
Compatível com RJ-11;  
Módulos de 6 portas;  
Fornecido com porta etiquetas em acrílico para identificação das portas.  
Possibilidade de Crimpagem T568A ou T568B;  
Garantia de ZERO BIT ERROR em Fast e Gigabit Ethernet;  
Fornecido com guia traseiro que permite a fixação individual dos cabos.  
Estrutura: Aço SAE 1020;  
Painel frontal: Termoplástico de alto impacto não propagante a chama, UL 94V-0  
Guia de cabos traseiro: suportes laterais em aço SAE 1020 e barra em material termoplástico de alto impacto  
Resistente e protegido contra corrosão

- As portas do patch panel que não estiverem sendo usadas deverão ser fechadas com tampa cega própria.

#### 1.2.9 Cordão de conexão:

- Utilização de cabo flat para telefone e fax RJ-11/RJ-11, até 2 pares, com até 10 m de comprimento.
- Utilização de patch-cord categoria 3 ou superior, conforme indicação de projeto ou da demanda, flexível, 1 par, até 1,5 m de comprimento, com condutores de cobre multifilares, não blindados, 24 AWG, isolamento entre pares de polietileno, capa externa composta de PVC não propagante a chama. Com conector 110 em termoplástico de alto impacto em ambas as extremidades, conectorizados, testados e certificados em fábrica, com certificado ISO 9001 e ISO 14001 do fabricante.
- Utilização de patch-cord categoria 3 ou superior, conforme indicação de projeto ou da demanda, flexível, 1 par, até 3,0 m de comprimento, com condutores de cobre multifilares, não blindados, 24 AWG, isolamento entre pares de polietileno, capa externa composta de PVC não propagante a chama. Com conector 110 em termoplástico de alto impacto e plug RJ-45 (8P8C) em policarbonato incolor com contatos revestidos de 50 micropolegadas de ouro sobre camada de 100 micropolegadas de níquel, conectorizados, testados e certificados em fábrica, com certificado ISO 9001 e ISO 14001 do fabricante.
- Utilização de patch-cord categoria 5e, padrão T568A/B, conforme indicação de projeto ou da demanda, flexível, 4 pares, até 3,0 m de comprimento, com condutores de cobre multifilares, não blindados, 24 AWG, isolamento entre pares de polietileno, capa externa composta de PVC não propagante a chama. Com conector 110 em termoplástico de alto impacto e plug RJ-45 (8P8C) em policarbonato incolor com contatos revestidos de 50 micropolegadas de ouro sobre camada de 100 micropolegadas de níquel. Deverão garantir taxas de transmissão de até 1000 Mbps, conectorizado, testado e certificado em fábrica, com certificado ISO 9001 e ISO 14001 do fabricante.
- Utilização de patch-cord categoria 5e, padrão T568A/B, conforme indicação de projeto ou da demanda, flexível, 4 pares, até 20 m de comprimento, com condutores de cobre multifilares, 24 AWG, capa de PVC, com plugs do tipo RJ-45 de 8 vias em ambas as extremidades, possuindo banho de ouro com 50 micropolegadas nos contatos tipo RJ, sem ou com capa termoplástica protetora do conector RJ-45. Deverão garantir taxas de transmissão de até 1000 Mbps, conectorizado, testado e certificado em fábrica, com certificado ISO 9001 e ISO 14001 do fabricante.
- Utilização de patch-cord categoria 6, padrão T568A/B, conforme indicação de projeto ou da demanda, flexível, 4 pares, até 10 m de comprimento, com condutores de cobre multifilares 24 AWG, capa de PVC, com plugs do tipo RJ-45 de 8 vias em ambas as extremidades, possuindo banho de ouro com 50 micropolegadas nos contatos tipo RJ, sem ou com capa termoplástica protetora do conector RJ-45. Deverão garantir taxas de transmissão de no mínimo 1 Gbps, conectorizado, testado e certificado em fábrica, com certificado ISO 9001 e ISO 14001 do fabricante.
- Utilização de cordão óptico duplex SC/SC, SC/LC, LC/LC multi-modo de 50 ou 62,5/125 µm e/ou monomodo de 9/125 µm, conforme indicação de projeto ou da demanda, de até 20 m de comprimento, com elemento de tração dielétrico, capa externa em material termoplástico retardante à chama, montado e testado em fábrica.
- Identificação do patch cord e cordão óptico, por meio de etiquetas legíveis e indelévels nas duas extremidades.

#### 1.2.10 Bloco de Conexão 110:

- Utilização de bloco de conexão tipo IDC (110) de até 100 pares, cat 5e e cat 6, com ou sem pernas dependendo do local de instalação, de material termoplástico de alto impacto e retardante à chama,

suportando a colocação de conectores (connecting blocks) de 4 ou 5 pares, com porta etiquetas transparente, devendo as terminações ser etiquetadas obedecendo ao código de cores da norma EIA/TIA-606, com certificado ISO 9001 e ISO 14001 do fabricante.

- Identificação do bloco de conexão, por meio de etiquetas legíveis e indelévels.

#### 1.2.11 Distribuidor Óptico:

- Utilização de distribuidor interno óptico (DIO) ou bastidor óptico modular, fixo, 4Us, padrão 19", com acessórios, assim como: bandejas individuais de emenda, módulos cego, portas frontais e traseiras articuladas constituídas em policarbonato preto, porta traseira equipada com bloqueios para mecanismo de travamento opcional, protetores de entrada para cabos externos, limitadores de curvatura de fibra, organizador de cabos frontal, etiquetas para identificação, painel articulado de emenda (terminação desliza para fora do produto para facilitar acesso), parafusos e demais acessórios.
- Utilização de distribuidor interno óptico (DIO) ou bastidor óptico modular, gaveta, 1U, padrão 19", com acessórios, assim como: bandejas individuais para emenda mecânica ou fusão, módulos cego, organizador de cabos frontal, tampa de cobertura em acrílico, etiquetas para identificação, parafusos e demais acessórios.
- Utilização de módulo com 3 acopladores SC ou módulo com 6 acopladores LC, duplex, multi-modo ou monomodo com acessórios, assim como: extensões ópticas conectorizadas com conectores SC e LC do tipo multi-modo de 50 ou 62,5/125  $\mu\text{m}$  e/ou monomodo de 9/125  $\mu\text{m}$ , utilizando emenda por conectorização ou fusão, etiquetas para identificação de emendas de fibra e terminações, abraçadeira tipo hellermann, abraçadeira em velcro, demais acessórios.
- Utilização de acoplador SC duplex multi-modo de 50 ou 62,5/125  $\mu\text{m}$  e/ou monomodo de 9/125  $\mu\text{m}$ , com acessórios, assim como: extensões ópticas conectorizadas com conectores SC do tipo multimodo de 50 ou 62,5/125  $\mu\text{m}$  e/ou monomodo de 9/125  $\mu\text{m}$ , utilizando emenda por conectorização ou fusão, etiquetas para identificação de emendas de fibra e terminações, abraçadeira tipo hellermann, abraçadeira em velcro, demais acessórios.
- Identificação dos distribuidores ópticos, por meio de etiquetas legíveis e indelévels.

#### 1.2.12 Certificação:

- Todos os pontos deverão ser certificados.
- Os testes em cabos ópticos deverão ser realizados com aparelhos do tipo "Power Meter" para continuidade e OTDR para atenuação.
- Os testes em cabos de par trançado não-blindado (UTP) deverão ser realizados com aparelho de certificação recomendados, por norma, para as categorias Cat 5e e Cat 6.
- Deverão ser fornecidos os certificados de calibração dos aparelhos de certificação utilizados com, no mínimo, um ano de validade.
- As instalações deverão ser certificadas com base na norma NBR-14565 e EIA/TIA-568 B, verificando-se, para as categorias 5e, 6;
  - Correta conexão de todos os pinos-mapa de fios (wire map);
  - Comprimento máximo dos cabos dentro da norma-100m [90m de cabo fixo + 10m patch cords] (Length);
  - Resistência (Resistance);
  - Atenuação (Attenuation);
  - Atraso de Propagação (Propagation Delay);
  - Desvio do Retardo (Delay Skew);
  - Perda de Retorno (Return Loss);
  - Perda de Inserção (Insertion Loss);
  - NEXT (Near End Crosstalk);
  - PS NEXT (Power Sum Near End Crosstalk);
  - ACR ou ACRN (Attenuation to Crosstalk Ratio – Extremidade Próxima);
  - PS ACR ou PS ACR-N (Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio – Extremidade Próxima);
  - FEXT (Far End Crosstalk);
  - ELFEXT (Equal Level Far End Crosstalk) ou ACRF (Attenuation to Crosstalk Ratio – Extremidade Distante);
  - PS ELFEXT (Power Sum Equal Level Far End Crosstalk) ou PS ACRF (Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio – Extremidade Distante).

### 1.3 Infraestrutura para instalações de energia elétrica estabilizada/não estabilizada

“Trata-se dos materiais utilizados para abrigar a rede de energia elétrica estabilizada/não estabilizada da edificação”.

#### 1.3.1 Eletroduto, curva e luva:

- Utilização de eletrodutos, curvas e luvas de ferro galvanizado, roscável, nas áreas internas e externas da edificação, com diâmetro mínimo de  $\frac{3}{4}$ ”.
- Onde existir forro de teto, os eletrodutos deverão ser acomodados no entre forro.
- A quantidade máxima de cabos nos eletrodutos deve obedecer às normas de caminhos e espaços e da EIA/TIA.
- O eletroduto utilizado em alvenaria, laje, divisória ou piso, quando for externo, será o galvanizado tipo leve.
- Não poderá haver trechos com mais de duas curvas sem a utilização de caixa ou condutele de passagem.

#### 1.3.2 Seal tube:

- Utilização aparente de eletroduto flexível corrugado tipo “seal tube”, galvanizado, revestido em PVC antichama, diâmetro nominal mínimo de  $\frac{3}{4}$ ”.
- Utilização de acessórios, assim como condutele ou caixa de sobrepor em alumínio, tampa cega unidut, abraçadeira tipo D com cunha de aperto, suportes para eletrocalha e leito aramado, parafuso, bucha, arruela, porcas e demais acessórios.
- A quantidade máxima de cabos nos eletrodutos flexíveis deve obedecer às normas de caminhos e espaços e da EIA/TIA.

#### 1.3.3 Eletrocalha ou perfilado:

- Instalação aparente de eletrocalha de aço galvanizado, dimensões de até 500 x 100 mm, perfurada ou lisa, septada, com tampa e acessórios.
- Utilização de acessórios, assim como tampa, curva, derivação TE, saída de cabo, cruzeta, curva, junção, cordoalha chata flexível, suporte, tirante, mão francesa, suspensão para tirante, bucha, parafuso, porcas, arruela, pinos de fixação tipo Walsiva e demais acessórios.
- Interligar as eletrocalhas e perfilados através de uma cordoalha chata flexível em cobre.
- Aterramento das eletrocalhas e perfilados, ao barramento de terra dos QDGE/QDCEs ou QDGI/QDCIs.
- A quantidade máxima de cabos nas eletrocalhas ou perfilados deve obedecer às normas de caminhos e espaços e da EIA/TIA.
- Abaixo de 2,50m, só utilizar eletrocalha lisa e com tampa.
- A eletrocalha a ser utilizada deverá ser perfurada nas dimensões compatíveis com a quantidade de cabos especificada pelas normas.
- Os pontos de fixação das eletrocalhas deverão ter distanciamento máximo de 2 metros.

#### 1.3.4 Leito aramado:

- Utilização aparente de leito aramado de aço galvanizado eletrolítico, dimensões de até 500 x 100 mm, com acessórios.
- Utilização de acessórios, assim como cruzeta horizontal 90º, curva horizontal 45º, curva horizontal 90º, curva vertical externa 45º, curva vertical externa 90º, curva vertical interna 45º, curva vertical interna 90º, redução concêntrica, TE horizontal, emenda, cordoalha chata flexível, gancho de suspensão, tirante, mão francesa, bucha, parafuso, arruela, porcas, presilhas, pinos de fixação tipo Walsiva e demais acessórios.
- Interligar os leitos através de uma cordoalha chata flexível em cobre.
- Aterramento dos leitos, ao barramento de terra dos QDGE/QDCEs ou QDGI/QDCIs.
- A quantidade máxima de cabos nos leitos deve obedecer às normas de caminhos e espaços e da EIA/TIA.

#### 1.3.5 Canaleta:

- Utilização aparente de canaleta de alumínio, septada, com tampa e acessórios.

- Utilização de acessórios, assim como tampa, curva, cruzamento, segmento, adaptador para eletroduto, cordoalha chata flexível, bucha de redução, tampão, luva de arremate, tampa terminal, arremate de parede, derivação TE, suporte, parafuso, bucha, porcas, demais acessórios.
- Instalação aparente de canaleta meia-lua ou abaulada de piso em material termoplástico auto-extinguível ou alumínio, septada, com tampa e acessórios, para passagem mínima, por septo, de até 02 cabos flexíveis tipo PP 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Utilização de acessórios, assim como tampa, curva, tampa terminal, arremate de parede, derivação, suporte, parafuso, bucha, porcas e demais acessórios.
- Aterramento da canaleta, ao barramento de terra dos QDGE/QDCEs ou QDGI/QDCIs.
- A quantidade máxima de cabos nas canaletas deve obedecer às normas de caminhos e espaços e da EIA/TIA.

#### **1.3.6 Poste ou coluna de tomadas:**

- Se a estação de trabalho se encontrar em área onde existir circulação ao redor do equipamento, recomenda-se a utilização de poste ou coluna de tomadas.
- Utilização aparente de poste ou coluna de tomadas em chapa de aço galvanizada com pintura eletrostática e texturizada, septado.
- Utilização de acessórios, assim como base, arremates, tampas, suportes para tomada de energia, suporte para tomada RJ-45, sapatas de fixação, cordoalha chata flexível, parafuso, bucha, porcas e demais acessórios.
- O travamento mecânico do poste ou da coluna deve ser executado no piso e no teto.
- O poste ou coluna deve possuir canaleta própria para rede de energia elétrica e telecomunicação.
- Aterramento de poste ou coluna, sendo construída em material metálico, ao barramento de terra dos QDGE/QDCEs ou QDGI/QDCIs.
- A quantidade máxima de cabos nos postes ou colunas de tomadas deve obedecer às normas de caminhos e espaços e da EIA/TIA.

#### **1.3.7 Bucha e arruela:**

- Utilização de buchas e arruelas de alumínio, para acabamento das extremidades dos eletrodutos.

#### **1.3.8 Abraçadeira:**

- Utilização de abraçadeiras tipo D com cunha de aperto.
- Recomenda-se espaçamento entre abraçadeiras de no máximo: de 1,40m, em alvenaria e laje; e, 0,70m, em divisória ou similar.
- Todos os pontos elétricos deverão ser instalados em condutores próprios ou utilizar a estrutura de pontos existente no mobiliário da estação de trabalho.

#### **1.3.9 Caixas para tomada e de passagem:**

- Utilização de condutores de alumínio.
- Utilização de caixas e/ou suportes de tomadas para poste ou coluna de tomadas.
- Utilização de caixas até 40 x 40 x 15 cm observando a quantidade de cabos passantes.

#### **1.3.10 Caixa de distribuição:**

- Não havendo espaço para acoplamento do disjuntor de proteção de prumada no quadro de distribuição de circuitos (QDC), o mesmo poderá ser instalado em uma caixa de sobrepor apropriada próxima ao QDC.
- Utilização de caixa de sobrepor em material termoplástico ou metálico, dimensão mínima de 200 x 150 x 120 mm ou 250 x 200 x 150 mm.
- Utilização de acessórios, assim como: placa de montagem, porta com fecho, protetor de bornes para disjuntores, anilhas, etiquetas para identificação, parafusos e demais acessórios.

#### **1.3.11 Quadro de Distribuição Geral Estabilizado (QDGE):**

- Ser em caixa de sobrepor em chapa de aço pintada em epóxi, com placa de montagem interna removível e porta com fecho.
- Possuir barramentos de fases, neutro e terra de cobre eletrolítico.
- Deverá ser previsto, no mínimo, 03 barramentos secundários de fases reservas.

- Possuir trilho de fixação com engate rápido para disjuntores e protetor contra surtos (DPS).
- Conter conectores unipolares instalados em trilho-suporte, para conexão de condutores.
- Placas de identificação de materiais não inflamáveis para a chave reversora, fixada na porta do quadro, com as seguintes inscrições: rede, desligado, estabilizador.
- Possuir espelho interno em placa de policarbonato ou metálica para proteção conforme anexo II da NBR-5410.
- Plaquetas ou etiquetas de identificação indelévels para os disjuntores, fixadas no espelho interno.
- Conter disjuntores para a proteção dos circuitos de tomadas.
- Ser exclusivo para os equipamentos de informática.
- O QDGE deverá estar interligado ao estabilizador de tensão próximo ao AT.
- O topo do QDGE deverá estar a 1,80 metros do piso.
- O QDGE deverá conter os disjuntores: de proteção geral, de entrada e saída do estabilizador de tensão, de distribuição de circuitos, das prumadas dos quadros de distribuição de circuitos e também para um mecanismo de by pass para possibilitar a utilização da energia estabilizada ou da energia comum.
- Para a instalação do QDGE deverá ser prevista prumada de alimentação para demanda especificada em projeto ou na especificação da demanda.
- Aterramento da carcaça, da placa de montagem e porta do QDGE.

#### **1.3.12 Quadro de Distribuição Geral de Informática (QDGI):**

- Ser em caixa de sobrepor em chapa de aço pintada em epóxi, com placa de montagem interna removível e porta com fecho.
- Possuir barramentos de fases, neutro e terra de cobre eletrolítico.
- Deverá ser previsto, no mínimo, 03 barramentos secundários de fases reservas.
- Possuir trilho de fixação com engate rápido para disjuntores e protetor contra surtos (DPS).
- Conter conectores unipolares instalados em trilho-suporte, para conexão de condutores.
- Possuir espelho interno em placa de policarbonato ou metálica para proteção conforme anexo II da NBR-5410.
- Plaquetas ou etiquetas de identificação indelévels para os disjuntores, fixadas no espelho interno.
- Conter disjuntores para a proteção dos circuitos de tomadas.
- Ser exclusivo para os equipamentos de informática.
- O topo do QDGI deverá estar a 1,80 metros do piso.
- O QDGI deverá conter os disjuntores: de proteção geral e das prumadas dos quadros de distribuição de circuitos quando existirem.
- Para a instalação do QDGI deverá ser prevista prumada de alimentação para demanda especificada em projeto ou na especificação da demanda.
- Aterramento da carcaça, da placa de montagem e porta do QDGI.

#### **1.3.13 Quadro de Distribuição de Circuitos Estabilizados/Informática (QDCE/QDCI):**

- Ser em caixa de sobrepor em chapa de aço pintada em epóxi, com placa de montagem interna removível e porta com fecho.
- Possuir barramentos de fases, neutro e terra de cobre eletrolítico.
- Deverá ser previsto, no mínimo, 03 barramentos secundários de fases reservas.
- Possuir trilho de fixação com engate rápido para disjuntores.
- Conter conectores unipolares instalados em trilho-suporte, para conexão de condutores.
- Possuir espelho interno em placa de policarbonato ou metálica para proteção conforme anexo II da NBR-5410.
- Plaquetas ou etiquetas de identificação indelévels para os disjuntores, fixadas no espelho interno.
- Deverá conter disjuntores para a proteção geral e para os circuitos de tomadas.
- Deverá (ão) ser exclusivo (s) para os equipamentos de informática.
- Os QDCEs/QDCIs deverão estar interligados ao QDGE/QDGI, com condutores e protetores devidamente dimensionados.
- O topo do(s) QDCEs/QDCIs deverá estar a 1,80 metros do piso.
- Aterramento da carcaça, da placa de montagem e porta do (s) QDCEs/QDCIs.

### **1.4 Rede de energia elétrica estabilizada/não estabilizada**

“A rede para instalação de energia elétrica conforme as normas da ABNT, NBR-5410”. Em caso de rede estabilizada a mesma deverá possuir um estabilizador para evitar as variações de tensões, sobre os equipamentos de dados como: modem, roteador, ativos de rede, micros e etc.

#### **1.4.1 Condutor elétrico:**

- Utilização de condutores elétricos flexíveis, antichama (não propagante a chama), isolamento para 750 V, bitola mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, nas cores preto (fase), azul (neutro) e verde (terra).
- Utilização de cabo flexível tipo PP com 3 condutores de bitola mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, antichama (não propagante à chama), com tensão de isolamento para 750 V.
- Identificação de todos os condutores empregados, por meio de anilhas ou etiquetas legíveis e indelévels, fixadas nas extremidades.

#### **1.4.2 Tomada de energia:**

- Deverá ser instalada uma tomada para cada microcomputador, impressora matricial, impressora jato de tinta, impressora laser e para os ativos de rede no rack, considerando as seguintes potências dos equipamentos: 250W para microcomputador, 200W para impressora matricial ou jato de tinta ou scanner, 1.500W para impressora ou fax laser e 100W para cada ativo de rede.
- As tomadas de energia devem ser instaladas a uma altura superior a 0,30m.
- Utilização de tomada padrão brasileiro (conforme norma NBR 14136) 10 A e/ou 20 A, 250 V.
- Utilização de plugue e receptáculo de tomada industrial (conforme norma NBR IEC 60309-1), 2P+T, até 32 A, 200 a 250 V, anilha, etiqueta para identificação, placa de alerta de segurança, solda, isolamento e demais acessórios.
- Todas as tomadas deverão ser identificadas por meio de etiquetas legíveis e indelévels fixadas nas tampas das caixas.
- Deverá ser utilizado circuito elétrico exclusivo para cada impressora laser.
- Junto ao AT, para os ativos de rede, deverá ser instalada uma tomada em circuito elétrico exclusivo, considerando as seguintes potências dos equipamentos: 100W para modem, 100W para roteador e 100W para cada ativo de rede.
- Junto ao AT deverá ser instalado circuito elétrico exclusivo, 220 V, com proteção de disjuntor do tipo IEC e possuir curva do tipo “C” ou NEMA, 25 A devidamente identificado para instalação de futuro equipamento tipo nobreak, utilizando tomada padrão brasileiro (conforme norma NBR 14136).
- Toda tomada para atendimento de impressora laser deverá ser devidamente identificada com etiqueta indelével e expressão “LASER” assim como o circuito correspondente no QDGE/QDCEs ou QDGI/QDCIs.

#### **1.4.3 Adaptadores:**

- Fornecimento de adaptadores de tomada padrão brasileiro (conforme norma NBR 14136) 10 A e/ou 20 A, 250 V, para padrão 2P + T pino chato.

#### **1.4.4 Disjuntor:**

##### **1.4.4.1 Rede estabilizada:**

- O disjuntor de proteção da prumada do quadro deverá ser de padrão NEMA.
- Os disjuntores de proteção geral do quadro e de entrada do estabilizador de tensão deverão ser de padrão NEMA, já o disjuntor de saída do estabilizador de padrão IEC (DIN) e possuir uma curva do tipo “C” de resposta mais lenta para desarme, devido ao pico de corrente na partida do equipamento.
- Os disjuntores de proteções dos circuitos deverão ser de padrão IEC (DIN) possuir curva do tipo “B”, serem fixados pela base por engate rápido sobre trilho.
- Cada produto deverá respeitar ou reforçar as performances do sistema na coordenação: capacidade de interrupção, Icn, aquecimentos para maior segurança, continuidade de serviço (seletividade) ou otimização econômica (filiação).
- A seletividade deverá assegurar a coordenação entre as características de funcionamento de disjuntores montados em série. Em caso de falha a jusante, somente o disjuntor colocado imediatamente a montante da falha desligará.
- Utilizar disjuntores termomagnéticos monopolares, bipolares e tripolares, conforme a norma ABNT/NBR-NM 60898.

#### **1.4.4.2 Rede não estabilizada:**

- O disjuntor de proteção da prumada do quadro deverá seguir o padrão existente do QDC.
- O disjuntor de proteção geral do quadro deverá ser de padrão IEC (DIN) e possuir uma curva do tipo “C” de resposta mais lenta para desarme, devido ao pico de corrente na partida do equipamento.
- Os disjuntores de proteções dos circuitos deverão ser de padrão IEC (DIN) possuir curva do tipo “B”, serem fixados pela base por engate rápido sobre trilho.
- Cada produto deverá respeitar ou reforçar as performances do sistema na coordenação: capacidade de interrupção, Icn, aquecimentos para maior segurança, continuidade de serviço (seletividade) ou otimização econômica (filiação).
- A seletividade deverá assegurar a coordenação entre as características de funcionamento de disjuntores montados em série. Em caso de falha a jusante, somente o disjuntor colocado imediatamente a montante da falha desligará.
- Utilizar disjuntores termomagnéticos monopolares, bipolares e tripolares, conforme a norma ABNT/NBR-NM 60898.

#### **1.4.5 Chave reversora (apenas para rede estabilizada):**

- Chave reversora (mecanismo de by pass) de quatro pólos (3 Fases + Neutro) e três pólos (2 Fases + Neutro) dependendo da carga instalada. A chave reversora deverá ser de montagem pelo topo e instalada na porta do quadro.

#### **1.4.6 Proteção contra surtos – DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos):**

- Os dispositivos de proteção contra surtos deverão proteger instalações elétricas contra as descargas diretas, classe I e indiretas, classe II e III.
- Utilizar DPS, corrente máxima de descarga entre 35 e 50 kA para classe I, entre 12 e 65 kA para classe II e 8 kA para classe III, com fixação em base de engate rápido sobre trilho, conforme a norma IEC-61643.
- Utilizar um protetor para cada fase e para o neutro.

#### **1.4.7 Interruptor diferencial residual (DR)**

- Deverão ter sensibilidade para uma corrente de 300mA, ser do tipo AC, para proteção contra contato indireto.
- Será permitida a utilização de disjuntor com proteção diferencial (DDR), desde que o mesmo atenda os requisitos anteriores para DR e Disjuntor.

#### **1.4.8 Estabilizadores de tensão (apenas para rede estabilizada):**

- O estabilizador de tensão será fornecido pela Prefeitura Municipal de Lagoa Santa/MG.
- O FORNECEDOR será responsável pela instalação do estabilizador de tensão.
- O FORNECEDOR deverá prover cabos de alimentação e retorno do estabilizador, obedecendo à especificação do fabricante (conforme especificação de planta de detalhes a ser fornecida).

#### **1.4.9 Sistema de aterramento:**

- Sistema de aterramento fornecido deverá possuir padrão eletrônico, com valor ôhmico de resistência de terra igual ou inferior a 5 ohms.
- Deverá ser fornecido relatório de medição do sistema de aterramento, especificando o valor da resistência de terra apresentada em cada localidade.
- Onde existir o barramento de equipotencialização principal (BEP), o mesmo deverá ser interligado com o aterramento de informática.
- Cordoalha de cobre com bitola mínima de 16 mm<sup>2</sup>.

Utilização de acessórios, assim como: haste de aterramento tipo copperweld, diâmetro mínimo de 5/8” e comprimento mínimo de 2,40m, conector cunha, luvas de emenda, solda exotérmica, parafuso de cravação, grampo terra duplo com parafuso tipo U, grampo de aterramento, caixa de inspeção com tampa em ferro fundido e demais acessórios, conforme a norma NBR 5419.

#### **1.5 Sala de equipamentos “SEQ”:**

“Sala com a finalidade de abrigar os equipamentos: AT (Armário de Telecomunicação), CPCT (Central

Privativa de Comutação Telefônica – PABX), no break, QDGE (Quadro de Distribuição Geral Estabilizado) e o estabilizador de tensão ou QDGI (Quadro de Distribuição de informática), e um microcomputador para controle de chamadas”.

- Atendimento a norma NBR–14565 a EIA/TIA–569 e a NBR-5410.
  - Prover fechamento da SEQ, onde o mesmo não existir, em divisória comum, observando o padrão de cores de divisórias existentes, com, pelo menos, 01 porta (com chaves), para acesso.
  - A dimensão da sala de equipamentos deverá ser compatível com os equipamentos a serem abrigados respeitando-se as dimensões do AT, do QDGE/QDGI e do estabilizador de tensão ou QDGE/QDCI.
  - Os espaçamentos mínimos a serem observados:
    - - entre as laterais do AT e QDGE/QDGI deverá ser de 50 cm.
    - - o tamanho mínimo da sala conforme layout.
  - A abertura da porta, pelo lado interno dos locais, deve ser possível sem o uso de chaves, mesmo que a porta seja fechada à chave pelo lado de fora - item 5.1.6.5 da NBR-5410.
- O DTI deverá ser informada sobre qualquer impedimento para a execução das SEQ.

## **2 MEMORIAL DESCRITIVO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS NA UNIDADE FUNCIONAL:**

Fornecer Memorial Descritivo dos serviços a executar, relacionando serviços E PRAZO DE EXECUÇÃO, para aprovação do DTI.

## **3 PROJETO EXECUTIVO**

Os arquivos magnéticos contendo os projetos elaborados por meio do software AUTOCAD serão disponibilizados pela DTI antes do início da execução dos serviços.

## **4 VISTORIAS DOS SERVIÇOS**

A vistoria dos serviços será realizada no local, por técnico do DTI acompanhado de representante técnico do FORNECEDOR, após a conclusão da execução da infraestrutura.

### **4.1 Serão utilizados na vistoria:**

- relação de serviços (Anexo B);
- documento “as built”;
- relatório de certificação das instalações;
- relatório de medição do sistema de aterramento;
- máquina fotográfica digital, se necessário;
- ferramentas e instrumentos medidores (multímetro, terrômetro, Power Meter, OTDR e aparelho de certificação recomendados, por norma, para as categorias Cat 5e e Cat 6);

### **4.1.1 As ferramentas e instrumentos medidores serão de responsabilidade do FORNECEDOR.**

### **4.2 Durante a vistoria dos serviços executados, serão observados:**

- A conformidade da infraestrutura executada e dos documentos “as built”.
- A especificação dos materiais utilizados SE ESTÃO DE ACORDO COM AS planilhas dos Anexos D.
- A qualidade dos serviços executados conforme projetos ou demanda e especificações técnicas.
- A qualidade das recomposições e dos acabamentos de reboco, pintura, piso, parede, teto e forros.
- A qualidade dos acabamentos das instalações.
- A perpendicularidade e nivelamento de eletrodutos e eletrocalhas.
- A fixação de caixas, tampas, abraçadeiras, eletrodutos e eletrocalhas.
- A fixação de rack, quadros elétricos e componentes.
- A identificação de tomadas, cabos, patch panel, disjuntores e chave reversora.
- A amarração e folga de cabos nos rack, quadros elétricos e caixas.
- A certificação das instalações para dados.
- Polaridade e as tensões das tomadas elétricas.

- A medição da resistência do aterramento.
- A instalação de estabilizadores de tensão.
- Funcionamento de quadros elétricos.
- O fechamento da Sala de Equipamentos.
- A limpeza dos ambientes trabalhados.

No caso de substituição de equipamentos ou componentes, os mesmos deverão ser repassados ao fiscal representante do DTI.

## **5 PERÍODO ESTIMADO, LOCAIS DE TRABALHO, PLANO DE EXECUÇÃO.**

### **5.1 Período Estimado do Trabalho:**

- O FORNECEDOR deverá definir prazo de execução dos serviços, observando-se o prazo máximo estabelecido no Anexo C (Previsão de Atendimento).

### **5.2 Plano de execução dos serviços:**

**5.2.1** O FORNECEDOR deverá apresentar o cronograma físico que será previamente aprovado pelo DTI;

- O DTI, visando atender a Prefeitura Municipal de Lagoa Santa, poderá, durante a execução dos trabalhos e mediante negociação com o FORNECEDOR, alterar o cronograma de serviços.

## **6 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE TRABALHO**

- O DTI deverá, em conjunto com o FORNECEDOR, ajustar o plano de trabalho, inclusive o cronograma físico, tendo em vista a otimização dos serviços, respeitado o custo dos serviços da localidade.