



**ESTADO DE MINAS GERAIS  
PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ  
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

**MEMORIAL DESCRITIVO E  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS  
CRECHES DO PIRES DA LUZ E DO CAIC  
ENTRADA E LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEFONIA E PARA-RAIOS**

**A. OBJETO:**

O objeto desta licitação é a contratação de pessoa jurídica especializada em serviços de engenharia para execução de serviços de ligações (implantações) de eletricidade, telefonia e para-raio nas novas creches do bairro Pires da Luz (endereço: Av. Senador Levindo Coelho, s/n) e do CAIC (endereço: Av. Domingos Peluso, bairro Vila Regina), conforme planilha, cronograma, especificações técnicas e demais documentos em anexo.

**B. MEMORIAL DESCRITIVO:**

Esta contratação visa à realização dos seguintes serviços de engenharia:

- Implantação das entradas definitivas (ligação) de energia elétrica em ambas as creches;
- Implantação das entradas definitivas (ligação) de telefonia em ambas as creches;
- Finalização dos serviços internos de cabeamento estruturado em ambas as creches;
- Instalação e adaptação de para-raio, conforme projeto do MEC/FNDE, sobre o castelo d'água metálico, em ambas as creches;

As entradas definitivas substituirão as atuais entradas provisórias de canteiro de obras. As entradas de energia elétrica deverão seguir as normas da concessionária local (Energisa) e o projeto elétrico (já aprovado) das creches. Todos os trabalhos visarão a um resultado de 1ª qualidade. Caberá à contratada a execução de TODA a entrada de serviço, incluindo em destaque:

- Ramal de entrada subterrâneo (segundo cabos/eletrodutos exigidos no projeto);
- Caixa de passagem (próxima ao poste) segundo normas da concessionária;
- Poste/pontalete completo e todo o ponto de entrega de energia;
- Mureta e caixa do medidor, com disjuntor geral de proteção e aterramento completo de norma (NBR-5410), em local a ser definido pela concessionária;
- Caixa de passagem (próxima à medição), se necessária, segundo normas da concessionária;
- Cabos/eletrodutos subterrâneos exigidos no projeto entre a medição e o QDGE (quadro geral de distribuição de energia);
- Ligação e finalização do QDGE, já existente nas creches;
- Pedido de vistoria e ligação da energia;
- Teste de funcionamento;

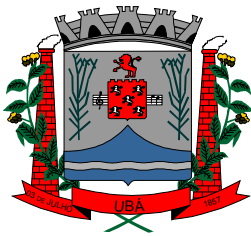
OBS.: O ramal de ligação aéreo (pontos de derivação e de entrega) é de responsabilidade da concessionária.

A ligação das redes de informática e telefonia (telecomunicações) deverá seguir as normas da concessionária local (Oi/Telemar) e o projeto de cabeamento estruturado existente para as creches. Todos os trabalhos visarão a um resultado de 1ª qualidade. Caberá à contratada a execução de TODA a entrada e ligação dessas redes, incluindo em destaque:

- Cabeamento externo (cabos/eletrodutos subterrâneos) entre a Av. Domingos Peluso e a creche do CAIC (pelo motivo dela se situar distante da rua e, então, necessitar que a rede telefônica venha até ela);
- Caixa subterrânea de entrada no passeio;
- Entrada de telefonia, em conformidade com a rede externa da concessionária;
- Cabos/eletrodutos subterrâneos entre a entrada e a caixa de distribuição geral (CDGT ou DG), incluindo caixas de passagem, se necessárias;
- Fornecimento, ligação e finalização do DG, do "rack" e do PABX, conforme documentação do FNDE;
- Interligação entre o DG da nova creche e o DG do CAIC;
- Teste de funcionamento;

A finalização dos serviços de cabeamento estruturado, segundo documentação do FNDE (projetos e especificações) deverá envolver, dentre outros serviços:

- Instalação de um "Access Point";



**ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

- Fornecimento e montagem do “rack” (armário de distribuição) e do PABX, a conexão com os pontos de usuários, além de configuração da rede para funcionamento de computadores e telefonia;
- Ligação de TV através da instalação de uma miniparabólica para acesso ao sinal da banda KU;
- Conferência e finalização do cabeamento vertical (“rede primária” de alimentação do “rack” e do PABX) e do cabeamento horizontal (“rede secundária” de interligação do “rack” com os pontos de usuários), conforme projeto do FNDE;
- Verificação e eventual finalização dos pontos dos usuários (tomadas de saídas nos postos de trabalho), inclusive identificação dos “patch panels” e testes de desempenho de todo o cabeamento (certificação);

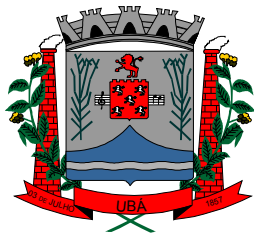
Por último, por causa da alteração de solução, durante a obra, entre castelo d’água de concreto armado e metálico, o projeto original (que previa o captor do para-raios no alto do telhado do pátio coberto) precisará se adequar ao projeto FNDE 2013 (no qual o castelo é metálico). Nele, o para-raios fica no alto do novo castelo metálico. Assim, o contratado deverá, em conformidade com o projeto do FNDE:

- Instalar captor tipo Franklin no alto do castelo d’água metálico;
- Proceder às adaptações de mastro, abraçadeiras, cabo de cobre nu, presilhas, dentre outros elementos existentes nos projetos do FNDE e que se mostrem necessárias para o correto funcionamento do sistema como um todo;
- Realizar teste para medição da resistência obtida com o sistema.

Para todos os serviços acima listados, a contratada deverá realizar uma A.R.T. (Anotação de Responsabilidade Técnica), junto ao CREA-MG, além de conduzir-se, durante o contrato, em estrito cumprimento das normas deste conselho.

Todos os serviços deverão ser entregues funcionando adequada e corretamente segundo as demandas das creches e normas técnicas vigentes.

**ATENÇÃO:** A escola encontra-se em pleno funcionamento. Os trabalhos relativos às obras deverão ocorrer com mínima interferência no funcionamento das aulas. Observar com cuidado, portanto, o barulho e situações de perigo para, principalmente, crianças e demais usuários (locais em obra deverão estar sinalizados e isolados). Aqueles serviços que trouxerem maiores interferências ao andamento das aulas e/ou influenciarem no funcionamento normal da escola deverão, obrigatoriamente, serem programados pela Contratada para execução em horário/dia em que as atividades escolares não ocorrerem (ou até mesmo em períodos de férias ou recesso escolar), em comum acordo com a Direção da escola.



**ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

**C. DESCRIÇÃO APROXIMADA DOS TRABALHOS:**

Esta descrição visa orientar a execução da obra, em cada uma de suas etapas básicas. Seu objetivo não é descrever como fazê-los (o que é responsabilidade do Contratado), mas apenas estabelecer diretrizes e especificações mínimas para o encaminhamento e acabamento dos trabalhos, dentro do planejamento da Prefeitura Municipal de Ubá (P.M.U.). Consideram-se incluídos nos itens: serviços preliminares relacionados, mobilização e desmobilização, eventual alojamento e transporte de empregados, todos os materiais, inclusive sua carga, transporte e descarga, toda a mão-de-obra, andaimes, ferramentas e equipamentos (betoneiras, guinchos, vibradores, soldas etc.), serviços de caçamba para limpeza de materiais inservíveis, transporte horizontal e vertical de materiais, qualquer tipo de bota-fora e seu local de despejo, impostos, taxas de leis sociais e riscos de trabalho, benefício e despesas indiretas, equipamentos de proteção individual, além de qualquer outro custo envolvido para se alcançarem os objetivos desses itens.

Utilizar sempre materiais de 1ª qualidade, de marcas de renome nacional e qualidade reconhecida. Sempre submeter uma amostra de qualquer item à aprovação preliminar da **Fiscalização**, antes de sua definitiva aquisição. A **Fiscalização** poderá, a seu critério, exigir a certificação da qualidade dos materiais e componentes de acordo com as prescrições das normas brasileiras vigentes, regras de concessionárias ou entidades reguladoras e órgãos de defesa do consumidor (ABNT, INMETRO, IPT, Proteste, Procons etc.). A prova da qualidade (certificações, ensaios laboratoriais, laudos periciais etc.) deverá ser recente e fornecida por instituição renomada e reconhecidamente qualificada para tal, sem ônus para a P.M.U.

**1) IMPLANTAÇÃO DAS ENTRADAS DEFINITIVAS DE ENERGIA ELÉTRICA EM AMBAS AS CRECHES:**

Para todos os serviços desta implantação de entradas definitivas de energia elétrica, em ambas as creches, utilizar sempre materiais e produtos de 1ª qualidade, em completa conformidade com as normas da ABNT, aprovados pelo INMETRO e PROTESTE, produzidos por fabricante brasileiro de renome nacional (cuja qualidade e comercialização é conhecida em todo o território nacional), detentor de certificação ISO 9001 e de durabilidade e resistência reconhecidos. É vedada a utilização de produtos de baixa qualidade (do tipo chineses, paraguaios, asiáticos em geral, dentre outros). Todos os produtos deverão ter uma amostra submetida à aprovação prévia da Fiscalização, antes de sua aquisição definitiva, que poderá exigir comprovação da qualidade especificada. Todos os trabalhos deverão ser executados por eletricista profissional (técnico especializado), evitando-se o chamado “quebra-galho”. Obedecer todas as normas e exigências da Energisa/ANEEL. As instalações deverão ser entregues funcionando, mediante comprovação disto através de testes. A Contratada terá a responsabilidade de providenciar junto à concessionária a aprovação e liberação dos serviços, de conformidade com os requisitos por ela exigidos.

Executar construção de entradas definitivas das creches, de maneira a capacitá-las ao recebimento de energia elétrica adequada e dentro das normas da concessionária local (Energisa). Utilizar como ponto de partida os projetos de instalações elétricas fornecidos pelo MEC/FNDE, que a Prefeitura já obteve aprovação junto à concessionária.

O local da entrada deverá ser ponto de fácil acesso ao representante da concessionária (para as leituras mensais do consumo). Para tanto, a contratada deverá entrar em contato com a concessionária e obter informações sobre recomendações e normas existentes. Na sequência, a partir da demanda de energia das creches, projetar a entrada definitiva e construí-la. Para ofício de pedido de ligação definitiva da PMU às Concessionárias, a Contratada deverá entrar em contato com o órgão de Controle Interno da PMU (Ronald, tel.: 3301-6130), responsável por esse relacionamento.

Estão incluídos nos custos deste item todos aqueles referentes aos serviços de implantação das entradas definitivas de energia elétrica em ambas as creches, incluindo em destaque:

- Ramal de entrada subterrâneo (segundo cabos/eletrodutos exigidos no projeto);
- Caixa de passagem (próxima ao poste) segundo normas da concessionária;
- Poste/pontaleta completo e todo o ponto de entrega de energia;
- Mureta e caixa do medidor, com disjuntor geral de proteção e aterramento completo de norma (NBR-5410), em local a ser definido pela concessionária;
- Caixa de passagem (próxima à medição), se necessária, segundo normas da concessionária;
- Cabos/eletrodutos subterrâneos exigidos no projeto entre a medição e o QDGE (quadro geral de distribuição de energia);
- Ligação e finalização do QDGE, já existente nas creches;
- Pedido de vistoria e ligação da energia;
- Teste de funcionamento;



**ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

Nas entradas de energia, deverão ser observados os cuidados quanto à robustez e segurança da instalação, de modo a minimizar os problemas de vandalismos (roubos, danos, depredações, etc.), principalmente riscos de choques elétricos. As novas entradas devem ser dimensionadas de acordo com as necessidades (cabos, saídas, caixas, proteções etc.) da demanda das creches e em conformidade com os projetos do FNDE.

Se necessária alguma adaptação nas instalações já executadas anteriormente na fase de obra de construção da creche, a contratada deverá efetuar o que for necessário, sempre tendo em vista o funcionamento da entrada e o atendimento de eventuais exigências da concessionária. Se necessário, realizar mudança de posição, forma de entrada, aterramentos, caixas subterrâneas, eletrodutos etc., já existentes, dentre outros serviços necessários ao atendimento de normas técnicas e ao que for melhor para a creche. Todo e qualquer custo inerente às entradas de energia elétrica de ambas as creches está incluído neste item (escavações, reaterros compactados, postes, condutores, cabos, eletrodutos, conexões, mureta de alvenaria rebocada, caixa de medição, disjuntor, dispositivo de proteção contra surtos - DPS, aterramento, caixa de inspeção da concessionária, pinturas, dentre outros necessários à completa instalação da entrada de energia da creche).

**2) IMPLANTAÇÃO DAS ENTRADAS DEFINITIVAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM AMBAS AS CRECHES:**

Para todos os serviços desta implantação de entradas definitivas de telecomunicações, em ambas as creches, utilizar sempre materiais e produtos de 1ª qualidade, em completa conformidade com as normas da ABNT, aprovados pelo INMETRO e PROTESTE, produzidos por fabricante brasileiro de renome nacional (cuja qualidade e comercialização é conhecida em todo o território nacional), detentor de certificação ISO 9001 e de durabilidade e resistência reconhecidos. É vedada a utilização de produtos de baixa qualidade (do tipo chineses, paraguaios, asiáticos em geral, dentre outros). Todos os produtos deverão ter uma amostra submetida à aprovação prévia da Fiscalização, antes de sua aquisição definitiva, que poderá exigir comprovação da qualidade especificada. Todos os trabalhos deverão ser executados por electricista profissional (técnico especializado), evitando-se o chamado “quebra-galho”. Obedecer todas as normas e exigências da Oi-Telemar/Brasiltelecom e ANATEL. As instalações deverão ser entregues funcionando, mediante comprovação disto através de testes. A Contratada terá a responsabilidade de providenciar junto à concessionária a aprovação e liberação dos serviços, de conformidade com os requisitos por ela exigidos.

Executar construção de entradas definitivas das creches, de maneira a capacitá-las ao uso adequado da telefonia e dentro das normas da concessionária local (Oi-Telemar/Brasiltelecom). Utilizar como ponto de partida os projetos de instalações telefônicas/cabeamento estruturado fornecidos pelo MEC/FNDE, que a Prefeitura já obteve aprovação junto à concessionária.

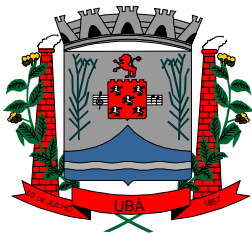
Para todos os trabalhos, seguir fielmente todas as prescrições das normas da ABNT, em especial as NBR 13300, NBR 13301, NBR 13726, NBR 13727, NBR 13822 e NBR 14306.

Se necessário for, a contratada deverá submeter o projeto de telefonia/cabeamento estruturado do MEC/FNDE ao exame/aprovação da concessionária. Se necessário for, a contratada deverá confeccionar projeto de entrada e submetê-lo ao exame/aprovação da concessionária.

Todas as tubulações e redes aqui referidas devem ser destinadas ao uso exclusivo dos serviços de telecomunicações. Preferencialmente, todas as tubulações de entrada deverão ser embutidas/enterradas. A fiação de telecomunicações deve ter tubulação própria, independente das outras redes, tais como: energia elétrica, antenas de TV, interfones, TV a cabo etc. Para a entrada de telecomunicações das creches utilizar, preferencialmente, o mesmo poste da entrada de energia elétrica. Observar altura mínima da fiação de telecomunicações, conforme padrão da concessionária. Se o poste de entrada existente não permitir as alturas mínimas indicadas referidas, será necessário que se substitua ou se instale outro poste auxiliar para que o telefone possa ser ligado dentro das normas. É vedado fazer emendas na fiação de telecomunicações (em outras palavras, não deve haver emendas de fios/cabos telefônicos no interior das tubulações).

Estão incluídos nos custos deste item todos aqueles referentes aos serviços de implantação das entradas definitivas de telecomunicações em ambas as creches, incluindo em destaque:

- Cabeamento externo (cabos/eletrodutos subterrâneos) entre a Av. Domingos Peluso e a creche do CAIC (pelo motivo dela se situar distante da rua e, então, necessitar que a rede telefônica venha até ela) (VER OBS. A SEGUIR);
- Caixa subterrânea de entrada no passeio;
- Entrada de telefonia, em conformidade com a rede externa da concessionária;
- Cabos/eletrodutos subterrâneos entre a entrada e a caixa de distribuição geral (CDGT ou DG), incluindo caixas de passagem, se necessárias;



**ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

- Ligação e finalização do DG existente nas creches;
- Teste de funcionamento;

Para ofício de pedido de ligação definitiva da PMU às Concessionárias, a Contratada deverá entrar em contato com o órgão de Controle Interno da PMU (Ronald, tel.: 3301-6130), responsável por esse relacionamento.

**OBS.:** No caso específico da creche do CAIC, como a creche é afastada da rua (Av. Domingos Peluso), a construtora deverá executar cabeamento embutido em eletrodutos enterrados (dentro da área do CAIC) desde a avenida até no passeio de entrada da creche. A partir daí, executar a entrada conforme já explicado. Ainda no caso específico da creche do CAIC, a Prefeitura irá aproveitar a exigência do FNDE de um PABX na nova creche e instalar um que atenda a creche e todo o restante do CAIC. Assim, além dos serviços já descritos, será necessária ainda, além da entrada de telecomunicações da creche, uma interligação entre o DG da nova creche e o DG do CAIC.

Nas entradas de telecomunicações, deverão ser observados os cuidados quanto à robustez e segurança da instalação, de modo a minimizar os problemas de vandalismos (roubos, danos, depredações, etc.), principalmente riscos de choques elétricos. As novas entradas devem ser dimensionadas de acordo com as necessidades (cabos, saídas, caixas, proteções etc.) da demanda das creches e em conformidade com os projetos do FNDE.

Se necessária alguma adaptação nas instalações já executadas anteriormente na fase de obra de construção da creche, a contratada deverá efetuar o que for necessário, sempre tendo em vista o funcionamento da entrada e o atendimento de eventuais exigências da concessionária. Se necessário, realizar mudança de posição, forma de entrada, aterramentos, caixas subterrâneas, eletrodutos etc., já existentes, dentre outros serviços necessários ao atendimento de normas técnicas e ao que for melhor para a creche. Todo e qualquer custo inerente às entradas de telecomunicações de ambas as creches está incluído neste item (escavações, reaterros compactados, poste, condutores, cabos, eletrodutos, conexões, esticadores, braçadeiras, roldanas, caixas de passagem/inspeção, pinturas, dentre outros necessários à completa instalação das entradas de telecomunicações).

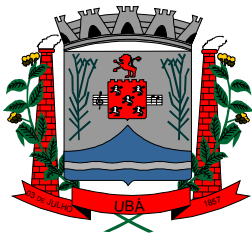
### **3) FINALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS INTERNOS DE CABEAMENTO ESTRUTURADO:**

Para satisfazer as necessidades de um serviço adequado de voz e dados para a creche, o projeto de instalações de Cabeamento Estruturado prevê um total de 41 tomadas RJ-45, já inclusos os pontos destinados a telefones, e previsão de 1 tomada para ponto de acesso (AP-Access Point) para rede local sem fio (WLAN – Wireless Local Area Network). O detalhamento destas instalações encontra-se nos projetos e demais documentos do MEC/FNDE. Entretanto, estas instalações encontram-se inacabadas parcialmente, já que a construtora contratada para a obra não finalizou todos os serviços. Assim, a nova contratada deverá proceder à checagem e execução dos seguintes serviços:

- Instalação de um “Access Point” (AP - ponto de acesso de rede sem fio – “Wireless Access Point”): conforme documentação do FNDE, o AP deverá ser compatível com o padrão IEEE 802.11g com capacidade de transmissão de, no mínimo, 54Mbps. O alcance do AP deverá ser maior do que 15m. Conforme projeto, o AP deve ser instalado na parede da sala de reuniões próximo à tomada RJ-45, em nível alto (próximo ao teto, conforme detalhe na prancha);
- Ligação da rede: avaliação da atual infra-estrutura instalada (rede do cabeamento estruturado) e sua finalização, com configuração da rede para funcionamento de computadores e telefonia. Conforme projeto do FNDE, um armário de telecomunicações (“Rack”) deverá ser instalado onde os ramais telefônicos provenientes do PABX sejam ligados na parte traseira do bloco 110. Os dois painéis (“patch panels”) superiores devem ser usados para fazer espelhamento do “switch”, ou seja, todas as portas do “switch” serão ligadas nas partes traseiras dos “patch panels”. Os 2 “patch panels” inferiores receberão os pontos de usuários. Serão utilizados cabos de manobra (“patch cords” RJ-45/RJ-45 e RJ-45/110) para ligação dos pontos de usuários com os ramais telefônicos ou rede de computadores.

**OBS.:** Para especificações técnicas dos PABX ver documento em anexo;

- Conexão com a internet e segurança da rede: A contratação do serviço de fornecimento de internet (“provedora de acesso”) será definida pelo servidor Rogério (3301-6202), da Secretaria Municipal de Educação, responsável pelo suporte e manutenção do sistema de T.I. da rede física de educação. À Prefeitura caberá esta contratação segundo a tecnologia por ela escolhida (rádio, ADSL, etc.), entre as disponíveis para a região da creche e aquela que melhor se adapte ao local. Este servidor público será o responsável por avaliar a conexão e determinar como será o acesso ao seu uso dentro da creche. Ele também será o responsável por instalar os sistemas de segurança da rede (firewalls, antivírus, etc.);



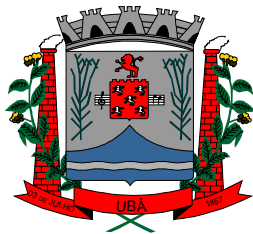
**ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

- **Ligação de TV:** o projeto do FNDE prevê instalação de uma antena externa, ligando os pontos através de cabo coaxial. Estão incluídos mangueiras, fiações, caixas de passagem, tampas etc. e o fornecimento/instalação de uma miniparabólica digital com acesso a canais abertos (inclusive TV Globo), banda KU, sem contrato, sem pagamento de assinatura (canais sem mensalidade), com imagem e som 100% digital (ref.: OiTV Ligado Livre, tel: 0800 025 0314 ou Eletrônica Raio Laser: 3532-8924). Estão incluídos nos custos a antena, o receptor, o controle remoto, a instalação e todos os demais custos acessórios. Utilizar os serviços de um instalador profissional (não será aceito o famoso “quebra-galho”). A antena deverá ser instalada sobre o telhado, em local com vista aberta para o céu. O instalador deverá fazer a escolha do local mais adequado (vide projeto do FNDE), para a instalação física da antena. Toda a instalação deverá ocorrer com rigor técnico, procedimentos dentro das normas e cuidados para um serviço de 1ª qualidade. O instalador deverá fornecer garantia mínima de 6 meses de seu serviço. O instalador deverá instalar a antena e configurar o receptor (sintonia de sinal e canais de TV). A mini parabólica digital a ser fornecida deverá ser de 1ª qualidade, resistente às intempéries, capaz de fornecer imagens/som perfeitos e nítidos, com qualidade de som e imagem digital HD, do tipo compacta, direcionada para o satélite SES 6. O receptor deverá ter “smart card NDS”, 1ª qualidade, capaz de sintonizar pelo menos 20 canais da TV aberta, tecnologia avançada, entrada RF para LNBF Banda KU, saída A/V RCA, porta Ethernet (RJ45), saída HDMI, bivolt (ref. Elsys, ETRS 35 ou similar). Incluso a quantidade necessária de cabo coaxial RG-59 tripolar, entre antena e receptor, condutor de cobre nu recozido, isolamento de polietileno de alta densidade e revestimento externo de PVC não propagante a chama, resistência elétrica 158 Ohms/km a 20°, velocidade de propagação 85%, capacitância 53 Pf/m (ref. Century ou similar);

O “cabeamento vertical” (também chamado “rede primária”) será concentrado no único “rack” da creche (ver projeto do FNDE). Ele fica na sala de equipamentos. A “Central Privada de Comutação Telefônica” (CPTC ou “Private Automatic Branch eXchange” – PABX) deverá seguir as especificações técnicas do conjunto de documentos do FNDE.

O “cabeamento horizontal” (também chamada “rede secundária”) constitui-se por cabos par trançados (UTP) não blindados, de 4 pares, 100 Ohms, 24 AWG, categoria 6, que interligarão o armário de distribuição (“rack”) citado acima aos pontos de tomadas dos usuários. Em nenhuma hipótese, os cabos UTP poderão ficar à mostra quando conduzidos em leitos, eletrocalhas e eletrodutos. Também, cabos UTP não podem compartilhar mesma estrutura com cabos elétricos. No seguimento horizontal será necessário a “crimpagem” dos 4 pares dos cabos, possibilitando, futuramente, que cada tomada de voz possa vir a suportar dados. Portanto, cada tomada RJ-45 terá um cabo dedicado de 4 pares conduzido até o armário de distribuição (“rack”).

**Finalização das áreas de trabalho:** os pontos de saída junto aos postos de trabalho serão em tomadas modulares de 8 vias, com contatos banhados a ouro na espessura mínima de 30mm, padrão RJ-45. A ligação de todos os conectores RJ-45 nas pontas dos cabos deverá obedecer ao padrão T568A (norma EIA/TIA 568) para uso dos computadores no padrão Ethernet 10BaseT, com taxa de transmissão a 10MBps. Todos os acessórios necessários para a junção das eletrocalhas (junções, curvas, cruzetas, reduções etc.) deverão ser aparafusadas. No cabeamento horizontal, os cabos vindos de tomadas devem chegar às portas traseiras dos “patch panels”. Tais cabos serão amarrados, formando um feixe, o qual deverá ser fixado às guias verticais das estruturas laterais dos armários de distribuição (“rack”). Os módulos de conexões de distribuição (“patch panels”) deverão ser identificados por cores. Os painéis com cor azul deverão apresentar etiquetas para identificação dos terminais RJ-45 no CRAD. A conexão entre blocos azuis e equipamentos ativos da rede, deverá ser feita com cordões flexíveis categoria 6 (“patch cords”). Recomenda-se caixa de passagem para cabeamento de comunicação apenas em lances retos, dando-se preferência, nas mudanças de direção, à utilização de curvas longas com eletrodutos, até o total de 2 curvas. Em todas as instalações, as caixas comuns (quadradas e retangulares) serão exclusivamente metálicas, em chapa de aço galvanizado a quente, interna e externamente, #16 MSG, com olhais para assegurar a fixação de eletrodutos e com as dimensões prescritas no projeto. A emenda entre os eletrodutos será feita por meio de luvas. As curvas para eletrodutos serão pré-fabricadas, não sendo admitida improvisação de curvas na obra. Todas as tomadas deverão ser identificadas por etiquetas adequadas, com proteção plástica, para não permitir seu descolorimento, em coerência com sua ligação e conforme padrão de identificação. Os cabos UTP que alimentam os pontos nas tomadas deverão ter a mesma identificação dos pontos, a qual deverá estar visível no armário de distribuição (“rack”). As ligações de eletrodutos com quadros e caixas serão feitas através de buchas e arruelas. Arruelas e buchas serão exclusivamente metálicas, de ferro galvanizado ou de liga especial de Al, Cu, Zn e MG. Essas conexões quando expostas ao tempo, serão de material cadmiado. A contratada, antes do recebimento provisório, deverá proceder aos testes de desempenho de todo o cabeamento (certificação) com vistas à comprovação da conformidade com a norma EIA/TIA 568, no que tange a Continuidade, Polaridade, Identificação, Curto-Circuito, Atenuação, NEXT (Near End Crosstalk – diafonia), Atraso de Propagação. Para realizar a certificação deverão ser utilizados dispositivos de análise de cabos metálicos como Scanners e Injetores. A contratada deve apresentar os relatórios gerados pelos dispositivos, datados e rubricados pelo Responsável Técnico pelos serviços. Não serão aceitos



**ESTADO DE MINAS GERAIS  
PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ  
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

testes por amostragem. Todos os ramais deverão ser testados, na extremidade da tomada e na extremidade do painel distribuidor (bidirecional).

**4) INSTALAÇÃO E ADAPTAÇÃO DE PARA-RAIO, CONFORME PROJETO DO MEC/FNDE, SOBRE O CASTELO D'ÁGUA METÁLICO, EM AMBAS AS CRECHES:**

Ambas as creches possuem um SPDA (Sistema de proteção contra descargas atmosféricas). Tal sistema adotado, e suas concepções constam dos projetos do FNDE e de sua documentação complementar. Todo o sistema encontra-se instalado nas creches, mas por causa da alteração de solução, durante a obra, entre castelo d'água de concreto armado e metálico, o projeto original (que previa o captor do pára-raios no alto do telhado do pátio coberto) precisará se adequar ao projeto FNDE 2013 (no qual o castelo é metálico). Nele, o pára-raios fica no alto do novo castelo metálico. Assim, o contratado deverá, em conformidade com o projeto do FNDE:

- Instalar captor tipo Franklin no alto do castelo d'água metálico;
- Proceder às adaptações de mastro, abraçadeiras, cabo de cobre nu, presilhas, dentre outros elementos existentes nos projetos do FNDE e que se mostrem necessárias para o correto funcionamento do sistema como um todo;
- Além disso, conforme exigência constante no projeto, após finalização do serviço, todo o sistema de aterramento deverá ter sua resistência medida. Se o valor medido ultrapassar 100 Ohms, acrescentar eletrodos até atingir esse valor. Poderá também ser utilizado "Aterragel" ou composto similar para aterramento natural a base de silicato hidratado de alumínio que reduza a resistividade do solo e ainda atue como despolarizante sobre os componentes do sistema de aterramento.

Ubá, 25 de fevereiro de 2015.

**Alexandre Gonçalves Rodrigues**  
**TNS – Eng. Civil – Mat. 1657**