

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

**ROTEIRO DE INSTALAÇÃO DO PROJETO
ELÉTRICO E DA REDE LÓGICA
PROJETO PADRÃO PARA LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA NAS
ESCOLAS ESTADUAIS**

2012

SUMÁRIO

1 OBJETIVO	1
2 TIPOS DE INSTALAÇÃO	1
2.1 QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS EM CADA SITUAÇÃO	3
3 ORIENTAÇÕES PARA INSTALAÇÃO	3
4. DESENHOS E DOCUMENTOS REFERENTES AO PROJETO.....	8
4.1. NORMAS APLICÁVEIS.....	8
5. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES.....	9
5.2. INSTALAÇÃO ELÉTRICA	9
5.2.1. <i>Casos específicos do uso de quadro de energia existente:</i>	9
5.2.2. <i>Circuito de distribuição</i>	10
5.1.4. <i>Revisão do quadro geral</i>	11
5.2. ATERRAMENTO DE PARTES METÁLICAS.....	11
5.2.1 <i>Quando não houver aterramento existente:</i>	12
5.3. INSTALAÇÃO LÓGICA	13
5.4. SISTEMA DE ALARME	14
5.5. ORIENTAÇÃO PARA INSTALAÇÃO DO LINK DE FIBRA OPTICA	14
5.6. OBRAS CIVIS E CORRELATAS	15
6. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	15
6.1. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO.....	15
6.2. CONDUTORES E TOMADAS:	16
6.3. ELETRODUTOS E CONDULETES	17
7. CÁLCULOS E DIMENSIONAMENTOS A SEREM CONSIDERADOS NA INSTALAÇÃO....	18
7.1. ALIMENTAÇÃO DO QUADRO:	18
7.2. CÁLCULO DOS CONDUTORES.....	18
7.2.1. <i>Queda de tensão</i>	19
8 LISTA DE MATERIAIS APLICÁVEIS	21
9 PROCESSO DE CONTRATATAÇÃO	24
10 PRESTAÇÃO DE CONTAS	25
10.1 PAGAMENTO.....	26
10.2 INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....	26
11 ANEXOS	27
ANEXO 1 - MODELO DE OFÍCIO	28
ANEXO 2 – MODELO DE FORMULÁRIO DE VISITA TÉCNICA	29
ANEXO 3- MODELO DE SOLICITAÇÃO DE ORÇAMENTO	30
ANEXO 4 - MODELO DE PROPOSTA COMERCIAL	31
ANEXO 5 - MODELO DE ATA PARA REGISTRO DO JULGAMENTO DAS PROPOSTAS	33
ANEXO 6 - MODELO DE OFÍCIO DE SOLICITAÇÃO DE MOBILIÁRIO.....	35
ANEXO 7 - MODELO DE TERMO DE CONTRATO – PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....	35
ANEXO 8: RELATÓRIO FINAL DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURA	40
CONTATOS	44

1 OBJETIVO

Este documento descreve as principais definições do projeto padrão de implantação e adequação das infraestruturas elétrica, lógica e alarme para os laboratórios de informática no Estado do Paraná. O documento apresenta as exigências da implantação dos equipamentos de informática destinados a finalidades pedagógicas e administrativas.

Estão apresentadas especificações e características dos materiais a serem aplicados, e procedimentos de instalação. Este documento é parte integrante do projeto, assim como a listagem de materiais qualitativa, onde se relacionam os materiais apropriados para a instalação. O roteiro e a lista de materiais contem informações de suma importância para a execução das instalações de uma forma geral.

As instalações descritas são de um Projeto Base com especificações mínimas para cada instalação a ser executada, e devem ser adaptadas para execução em cada Estabelecimento de Ensino, sendo observadas as diretrizes do Projeto Base, do Roteiro de Instalação e da listagem de Materiais Aplicáveis.

O roteiro é referenciado no Projeto Base do PROINFO 2010 e deverá ser desconsiderado no projeto base o uso de eletrocalhas de alumínio que foi substituído por eletroduto de ferro galvanizado na lista de materiais.

2 TIPOS DE INSTALAÇÃO

Os laboratórios de informática serão instalados de acordo com a disponibilidade de espaço na unidade de ensino, conforme opção feita pela Direção do estabelecimento.

Esta prevista a instalação de computadores novos recebidos do MEC que estão armazenados nas caixas nas escolas. Entre esses laboratórios estão os laboratórios do PROINFO (contrato 142/2008, 61/2011), E-TEC Brasil e Brasil Profissionalizado. Também, está contemplado neste roteiro a reinstalação de laboratórios que foram desmontados em função de reformas do prédio ou mudança de endereço do PRD e/ou PROINFO.

A instalação poderá ocorrer de acordo com uma das situações abaixo:

Situação 1: instalação dos computadores novos junto com o laboratório já existente (PRD ou PROINFO) aumentando a quantidade de equipamentos disponíveis;

Situação 2: instalação dos computadores novos junto com o laboratório já existente (PRD ou PROINFO) aumentando a quantidade de equipamentos disponíveis, porém com remanejamento de estações de trabalho do PRD para outros espaços pedagógicos da escola (sala dos professores ou biblioteca);

Situação 3: instalação dos computadores novos em outro espaço físico compondo desta forma um novo laboratório de informática na Escola.

Situação 4: reinstalação do Paraná Digital e ou PROINFO em função de mudança de endereço ou reforma do prédio. Esta reinstalação poderá ser de todos os equipamentos (PRD e PROINFO) no mesmo espaço físico ou em ambientes separados, inclusive prevendo a instalação de multiterminais PRD na Biblioteca e ou na sala dos professores. Neste caso deverá ser previsto no orçamento a instalação do Rack do PRD na secretaria ou em local apropriado indicado pela direção da escola, bem como os pontos lógicos na secretaria e demais ambientes necessários.

Obs.: Na situação de instalação de multiterminais na Biblioteca ou na sala dos professores, está limitado a no máximo 02 (dois) multiterminais de maneira a não descaracterizar esses espaços transformando em laboratório de informática. Para as escolas contempladas com um computador do BRASIL PROFISSIONALIZADO (QUÍMICA, FÍSICA, BIOLOGIA ou ELETRÔNICA) poderá prever infraestrutura lógica e elétrica nesses espaços, desde que façam obras de infraestrutura para os laboratórios do Brasil Profissionalizado Laboratório de Matemática e/ou Informática Básica.

2.1 Quantidade de equipamentos em cada situação

PROGRAMA	Nº DE CPUS E IMPRESSORA	Nº DE PONTOS LÓGICOS	Nº DE PONTOS ELÉTRICOS
PROINFO	9 CPUs + IMPRESSORA	11	11
E-TEC BRASIL	9 CPUS + IMPRESSORA	11	11
B PROF INF BÁSICA	9 CPUS + IMPRESSORA	11	11
B PROF MATEMÁTICA	11 CPUS + IMPRESSORA	12	13
B PROF QUÍMICA	1 CPU	1	1
B PROF BIOLOGIA	1 CPU	1	1
B PROF FÍSICA	1 CPU	1	1
B PROF ELETRÔNICA	1 CPU	1	1
PARANÁ DIGITAL TIPO 1	4 CPU + IMPRESSORAS	6	7
PARANÁ DIGITAL TIPO 2	6 CPU + IMPRESSORAS	9	7
PARANÁ DIGITAL TIPO 3	13 CPU + IMPRESSORAS	19	20
PARANÁ DIGITAL TIPO 4	18 CPU + IMPRESSORAS	26	27

***Obs: Quando for instalado o Bracket ou Rack, deverá ser prevista tomada elétrica independente.**

3 ORIENTAÇÕES PARA INSTALAÇÃO

Nos procedimentos, além do funcionamento correto dos pontos lógicos e elétricos, foram elencados para verificação e autorizar pagamentos, entre outros, a correta instalação dos seguintes itens:

1. Aplicação mínima de 14 metros de Eletroduto em ferro galvanizado, seção Ø32mm 1", sempre utilizando conexões apropriadas;
2. Aplicação de condutes tipo universal com espelho e tomada 2P+T 20A/250V (Atendendo as Exigências da Norma NBR 14136), em quantidade de pontos de acordo com a tabela do item 2.1.
3. Aplicação de condutes tipo universal com espelho e tomada RJ45 cat. 5e, em quantidade de pontos de acordo com a tabela do item 2.1.
4. Todas as tomadas com padrão RJ-45, padrão 5e, deverão possuir etiquetas, de forma a identificar uma determinada tomada. Também as extremidades do cabeamento que estão na tomada e conectados ao Patch Panel do Bracket, deverão ter a mesma identificação por etiquetas apropriadas ou uso de anilhas.

Para cada tomada RJ45 deve ser fornecido um Patch Cable categoria 5e, certificados de fabrica com comprimento de 5 metros;

5. Aplicação de uma Tomada 2P+ T 20A/250V (Atendendo as Exigências da Norma NBR 14136) instalada para Bracket (127V).
6. Aplicação de Quadro de Distribuição de energia com três barramentos para fases, um neutro e um para aterramento, de sobrepôr, para a instalação de (caso necessário) até 12 disjuntores secundários e 01 disjuntor Geral, com porta e fechadura com chave, em chapa de espessura mínima de 18 BWG de aço galvanizado e pintura eletrostática a pó (Epoxi), conforme lista de materiais. Aplicável aos casos que não há laboratórios do PRD ou do PROINFO na escola.
7. Proteção do circuito elétrico por DPS (todas as Fases + Neutro) e por DR;
8. Interligação do aterramento do QDG – a caixa de equalização do aterramento;
9. Emissão de Laudo Técnico de Medição da Resistência da Malha de Aterramento, conforme solicitado no descritivo e em nota do Projeto Base.
10. Link de Fibra Óptica Multimodo 4F 50/125mm entre Rack do PRD e Bracket do laboratório, instalado sobre estrutura de eletrocalhas do PRD ou Tubo de Ferro Galvanizado 50mm. Aplicável apenas em casos onde o laboratório estiver a mais de 90m do ponto de derivação do Rack do PRD ou do conversor de Fibra da Copel.
11. “Bracket 19” 8U - Rack de parede com gabinete fechado com estrutura metálica em chapa de aço, com porta frontal em acrílico, venezianas de ventilação nas laterais e unidade de ventilação forçada, pintura epóxi, largura padrão 19”, altura de 8U e profundidade mínima de 550mm, ser fixável a parede por meio de parafusos, guia cabos e acessórios. Incluindo Patch Panel 24 portas com conectores frontais RJ45 padrão 5e com 24 Patch Cables de 0,5

metro certificados padrão 5e um para cada porta, 1 Patch Cable de 1,5 metros categoria 6 (conectar o conversor ao Switch, aplicável apenas em casos onde o laboratório estiver a mais de 90m do ponto de derivação do Rack do PRD ou do conversor de Fibra da Copel), suporte de cabos, 1U-19" e acessórios. Incluindo organizador de cabos para rack de 19" e identificações. Régua para rack 19" com 6 tomadas padrão 2p+T atendendo as exigências da Norma NBR 14136:2002 – padrão brasileiro.

12. SWITCH 24 portas, 10BASE-T/100BASE-TX, e catálogo do fabricante do material contendo informações técnicas;

13. Dois Conversores - MEDIA CONVERTER RJ45 10/100/1000 (Fibra Óptica) e catalogo do fabricante do material contendo informações técnicas. Aplicável apenas em casos onde o laboratório estiver a mais de 90m do ponto de derivação do Rack do PRD ou do conversor de Fibra da Copel.

14. Certificação dos Pontos de Rede Lógica, Patch Cables e Patch Cords para Categoria 5e assinada por Engenheiro Eletricista com recolhimento de ART do CREA-PR. (Mapa de cabos, comprimento, Perdas de inserção, NEXT, PS NEXT, ELFEXT, PS ELFEXT, Perdas por retorno, Tempo de Propagação, Diferença em Tempo de propagação).

15. Quando a central de alarme não estiver funcionando ou desinstalada, deverá ser previsto a revisão, a troca se necessário ou instalação da central de alarme.

16. Instalação de no mínimo um sensor de alarme na sala do laboratório de informática, nos casos em que o laboratório for instalado em sala separada do Paraná Digital e for possível utilizar a central existente.

17. Quando não existir instalações do PRD ou PROINFO, as instalações a serem executadas para o laboratório de informática devem OBRIGATORIAMENTE incluir a instalação de:

- a) Central de alarme nova e sensores
- b) Instalar um Bracket adicional, para o conversor da fibra óptica na secretaria do estabelecimento.
- c) Execução de malha de aterramento construído em forma triangular com 3m x 3m x 3m, contendo caixa para inspeção de aterramento em concreto. A interligação entre as hastes deverá usar cabo de cobre nu 50mm² e a interligação entre a caixa de inspeção e a caixa de equalização utilizando cabo de cobre nu 25mm².
- d) De um novo quadro com:

d1 - Dispositivo Residual (DR) 25 a 80A conectado as fases e neutro com corrente diferencial residual 30mA; e 2 - Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) mono polar tensão 275V/80kA, grau proteção IP20, sendo um para cada fase e outro para neutro, interligados a barra de terra.

d2 - O ramal de alimentação do novo QD deverá ser instalado em eletrodutos de ferro galvanizado, diâmetro mínimo de O25mm (1”), quando não for possível utilizar os eletrodutos existentes do Paraná Digital.

d3 - A instalação de novos eletrodutos deverá observar o uso de condutores sempre que houver mudança na direção do percurso ou o percurso for superior a 30 metros e fixados por braçadeiras tipo D.

d4 - Nos percursos horizontais interligando os quadros, os eletrodutos deverão ser fixados abaixo das eletrocalhas de lógica (Perfilados metálicos) em altura de 350mm do forro em trajeto paralelo as paredes, não sendo admitida qualquer inclinação. Deve ser observado sempre o menor percurso e

descartado contornos desnecessários. Os eletrodutos e as emendas de eletrodutos deverão garantir a perfeita continuidade elétrica.

17. Quando existir instalações do PRD, deverão ser instalados até 3 circuitos novos à partir do quadro existente, que alimentarão os novos computadores. Os circuitos deverão ser do tipo monofásico, com cabo de 2,5mm² para a fase, neutro e terra. O disjuntor de proteção destes circuitos é do tipo monofásico 20A. Cada circuito deverá ser instalado em uma fase.

4. DESENHOS E DOCUMENTOS REFERENTES AO PROJETO

Projeto Elétrico referência – definição do Projeto Elétrico Base contendo alocação e posição da estrutura a ser instalada, assim como notas e detalhes importantes;

Projeto Lógico referência – definição do Projeto Base de Lógica e Alarmes contendo alocação e posição da estrutura a ser instalada, notas e detalhes referentes;

- Layout orientativo de equipamentos;
- Relação qualitativa de Materiais Aplicáveis;
- Roteiro de Instalações por situação.

4.1. NORMAS APLICÁVEIS

O presente projeto orienta-se nas seguintes normas:

1 - ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas:

- NBR 5410:04: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5444:86 – NBR 5446/80 – NBR 5453/85 – Simbologia Gráfica;
- NBR 14565:2000 – Cabeamento básico para elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para rede interna estruturada;
- NBR 5419:2001 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- NBR 14136:2002 – Plugues e tomadas para uso domestico e análogo até 20a/250V em corrente alternada - Padronização.

2 - COPEL - Companhia Paranaense de Energia:

- NTC- 9-01100/JUN97: Fornecimento em Tensão Secundaria de Distribuição;
- NTC- 9-01110/NOV82: Atendimento a Edifícios de Uso Coletivo.

E demais normas aplicáveis às instalações elétricas e de rede lógica que venham a ser úteis.

5. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Todas as instalações referentes às redes elétrica e lógica, aterramento, alarmes e demais instalações a serem executadas neste projeto, devem seguir orientações do Projeto Técnico Base, o conteúdo deste Roteiro de Instalação e a especificação dos materiais constantes em lista de materiais aplicáveis.

Serão executadas as instalações de pontos lógicos para impressoras e microcomputadores que serão instalados em mobiliário específico.

O projeto prevê uma instalação mínima a ser executada. Nesta instalação são previstos os quantitativos mínimos de acordo com a tabela do item 2.1 deste roteiro.

5.2. INSTALAÇÃO ELÉTRICA

A instalação elétrica deverá ser efetuada priorizando a utilização do quadro principal do programa Paraná Digital, onde estão instalados o DR e os DPS e mantendo igual número de fases do Quadro do PRD ou do Quadro Geral.

5.2.1. Casos específicos do uso de quadro de energia existente:

a) QD-PRD não comporta novo circuito:

Quando o QD-PRD (quadro de energia do Paraná Digital) não comportar novo circuito para interligação do novo laboratório de informática a interligação dos circuitos pode ser feita em quadro de maior capacidade, mantendo as instalações como originalmente. Para isto os barramentos devem ser adequados as novas necessidades, não sendo admitida emendas nos barramentos ou uso de cabos e fio rígido para conexão aos disjuntores. As instalações existentes deverão ser realocadas conforme originalmente, medidas e testadas para perfeito funcionamento.

b) QD-PRD encontra-se a mais de 30 metros do novo laboratório:

Em casos que o QD-PRD não estiver dentro dos limites estabelecidos de 30 metros, onde possível deve ser alterado o ramal que interliga os quadros para cabeamento mínimo de 16mm² para quadros bifásicos e 10mm² para quadros trifásicos ou deve ser utilizado um quadro geral (QDG) do estabelecimento.

Alem desta revisão, deve ser acrescida no Quadro QD-PROINFO a proteção por Dispositivo Residual (DR) – 30mA – 25 a 80A conectado as fases e neutro e Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) monopolar, sendo um para cada fase e outro para neutro, interligados a barra de terra. Os dispositivos devem atender as exigências da lista de materiais aplicáveis.

O quadro utilizado devera estar conectado a caixa de equalização existente, se não estiver devera ser feita.

5.2.2. Circuito de distribuição

Os circuitos de distribuição para os equipamentos de informática deverão utilizar cabo de cobre flexível, seção nominal mínima de 2,5mm² / 750V, Antichama, atendendo a carga máxima por circuito conforme previsto na NBR:5410.

Estas tomadas devem conter 2 Pinos + Terra (2P+T) com tensão de isolamento de 250V e corrente de 20A, atendendo as exigências da Norma NBR 14136:2002 – padrão brasileiro.

A tomada de energia do Bracket deve ser de 127 volts, fixada a uma altura mínima de 2,20m do piso acabado.

5.1.4. Revisão do quadro geral

Em caso de utilização de um Quadro Geral (QDG) para alimentar o QD-laboratório projetado para instalação, deverá ser executada Revisão / Manutenção corretiva no QDG.

Esta Revisão / Manutenção corretiva no QDG deve contemplar retoques na pintura, a colocação de terminais pré-isolados, instalação de barra de terra e neutro, teste e substituição de disjuntores defeituosos, instalação de disjuntores em caso da ausência de proteção para circuitos existentes ou falta de disjuntor geral, substituição ou colocação de barramentos faltantes, ordenamento dos cabos (chicotes de fiação), correção de emendas (não são permitidas emendas em circuitos de alimentação devendo ser substituída a fiação), equilíbrio e balanceamento de cargas.

Nos Quadros Gerais utilizados, que não atenderem uma ou mais das seguintes condições:

- Existência de barramentos;
- Espaços para novos disjuntores;
- Espelhos ou portas.

Além da Revisão / Manutenção corretiva no quadro existente deve ser instalado novo quadro, de sobrepôr, com capacidade adequada para onde deverão ser transferidos todos os circuitos existentes no quadro antigo. O quadro antigo passara a ser utilizado apenas como caixa de passagem.

5.2. ATERRAMENTO DE PARTES METÁLICAS

O novo quadro de distribuição do laboratório de informática deve ter obrigatoriamente seu aterramento interligado à caixa de equalização existente. A caixa de equalização deverá estar interligada a malha de aterramento existente. A partir da caixa de equalização, através de cabo de cobre flexível, seção conforme bitola da fase de ramal de alimentação (750 v) e mínima admissível 6mm², deve se efetuar o aterramento do quadro de distribuição, dos eletrodutos e eletrocalhas, e demais partes metálicas instaladas.

Depois de executadas as novas instalações e interligadas a caixa de equalização de terra deverá ser emitido Laudo Técnico de Medição da Resistência da Malha de Aterramento, assinado por Engenheiro Eletricista com recolhimento de ART do CREA-PR, atestando estarem interligados todos os aterramentos e relatando os valores medidos para a resistência do aterramento em procedimento normatizado no ANEXO J da NBR 5410:2004.

5.2.1 Quando não houver aterramento existente:

Será obrigatória a execução de aterramento. Este deve ser construído em forma triangular com 3m x 3m x 3m, conforme mostrado no Projeto Base "Detalhe 03". A haste de aterramento utilizada deverá ser cobre Adad di= 5/8x3,0m, camada alta, com espessura mínima de 254 micras de cobre, atendendo a Norma NBR-5419:2001. Deve ser construída uma caixa para inspeção de aterramento em concreto, medindo 0,30 m x 0,30 m, com tampa em concreto.

Na interligação entre as hastes deverá ser usado cabo de cobre nu 50mm². Na interligação entre a caixa de inspeção e a barra de aterramento no QD deverá ser usado cabo de cobre nu 25mm². Conexões devem ser feitas com solda exotérmica. A malha deve ser enterrada a 0,50cm do solo.

Neste caso a malha de aterramento não deverá apresentar uma resistência superior a 10 Ω (ohms) em qualquer época do ano. Caso o valor seja superior a 10 Ω (ohms), o executor deverá prover soluções técnicas com incremento da malha, instalação de novas hastes ou tratamento químico do solo até a resistência ficar abaixo deste valor.

Deverá ser entregue Laudo da Medição da Resistência de Aterramento, assinado por Engenheiro Eletricista com recolhimento de ART do CREA-PR, atestando estarem interligados todos os aterramentos e relatando os valores medidos para a resistência do aterramento em procedimento normatizado no anexo J da NBR 5410:2004, valores apresentados conforme NBR 5419:2005.

A malha de aterramento será interligada a barra de aterramento no QD-existente. A partir deste quadro através de cabo de cobre flexível, seção conforme NBR 5410:2004 (750 v), será feito o aterramento das instalações

metálicas, como eletrodutos e eletrocalhas, QDG, do Bracket e demais partes metálicas instaladas.

5.3. INSTALAÇÃO LÓGICA

O Bracket deve ser instalado a uma distancia de 15 cm do teto e a 2,20m do piso acabado, existindo uma precedência no atendimento da distancia do teto para facilitar a circulação do ar. A distancia de 2,20m do piso deve ser atendida sempre que possível para facilitar manutenção e evitar acidentes com o deslocamento das pessoas no ambiente.

Todas as tomadas com padrão RJ-45, padrão 5e, deverão possuir etiquetas, de forma a identificar uma determinada tomada e a extremidade do cabeamento que estão conectados ao Patch Panel, instalado no Rack, sendo identificadas por estas etiquetas ou anilhas.

Devera ser entregue relatório da certificação, de todos os pontos lógicos, para os componentes categoria 5e. A certificação deve ser com equipamento analisador de rede local de acordo com a norma TIA/EIA-568-B, sistema de medição pelo comprimento efetivamente instalado.

O Link de Fibra Óptica entre o Rack do PRD e o Bracket do laboratório, (nos casos aplicáveis), no trajeto onde não for possível o aproveitamento de infraestrutura do Paraná Digital, deverá ser instalado em eletrodutos de ferro galvanizado, diâmetro mínimo de 0,50mm (2”).

A instalação de novos eletrodutos devera observar a instalação de condutes sempre que houver mudança na direção do percurso ou o percurso for superior a 30 metros e fixados por braçadeiras tipo D, não sendo admitida qualquer inclinação.

Deve ser observado sempre o menor percurso e descartado contornos desnecessários.

Os eletrodutos e as emendas de eletrodutos deverão garantir a perfeita continuidade elétrica.

Nos casos em que for necessário instalar pontos lógicos do PRD na Biblioteca ou na sala dos professores para remanejamento de multiterminais do laboratório, este deverá ser derivado do Rack do PRD. Nestes casos poderá ser utilizado eletroduto flexível para passagem dos cabos tipo UTP.

Nos estabelecimentos onde não tenha a instalação do laboratório de informática do Paraná Digital, será obrigatória a instalação de um segundo Bracket na secretaria do estabelecimento escolar para acomodar o link de fibra óptica e o conversor, este mesmo Bracket poderá acomodar a fibra e equipamentos da COPEL.

5.4. SISTEMA DE ALARME

Nos casos em que o laboratório for instalado na mesma sala do PRD não haverá necessidade de instalação de novos sensores

Nos casos em que o laboratório estiver instalado em sala separada deverá ser instalado no mínimo um sensor de presença interligados a Central de Alarme do PRD existente.

Onde não existir sistema de alarme ou onde a central de alarme estiver avariada, deverá ser feita instalação de nova Central de Alarme com características semelhantes ou superiores as do Paraná Digital.

5.5. ORIENTAÇÃO PARA INSTALAÇÃO DO LINK DE FIBRA OPTICA

O link de Fibra óptica deve ser feito com Fibra tipo Multimodo 4F 50/125mm. O link deverá passar por tubulação específica mínimo 2" (O50mm) com curvas longas, sendo permitido sua instalação com cabos de aterramento ou de alarme, não contendo outros cabos de lógica ou elétrica. Apenas um par da fibra deve ser utilizado, ficando o excedente para futura instalação ou substituição;

Instalação de dois conversores em ambas as extremidades da Fibra Óptica, com uso de Extensões MM 50/125 Duplex SC 2,5m, e caixas de fusão;

Instalação de um Switch 24 portas no bracket, conforme especificação de lista de materiais aplicáveis.

Instalação do segundo Bracket na secretaria escolar, nos estabelecimentos onde não existir Rack do PRD. Este também deve seguir as especificações da lista de materiais.

Este item é aplicável apenas em casos onde o laboratório estiver a mais de 90m do ponto de derivação do Rack do PRD ou do conversor de Fibra da Copel.

5.6. OBRAS CIVIS E CORRELATAS

Deverão ser executados todos os pequenos serviços decorrentes da instalação tais como abertura e requadramento de rasgos ou passagens, pequenas demolições, pintura das áreas danificadas e ou afetadas, remoção de entulho e limpeza geral, além das proteções indispensáveis a execução dos serviços.

A recomposição da alvenaria, pisos e forros na área afetada pela execução do serviço de instalação devera ser feita com o mesmo material preexistente, mantendo as características originais do prédio inclusive a cor. A pintura deve ser feita em uma bandeira por completo a fim de evitar marcações.

6. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS

Os materiais a serem empregados na execução ficam restritos aos especificados no Projeto e na lista de materiais aplicáveis, devendo ser obedecida a sua especificação.

6.1. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Os quadros serão metálicos, tipo sobrepor, com moldura, porta articulada com fecho, com barramentos, fabricados em chapa de espessura mínima de 16 BWG, apropriados para montagem de disjuntores gerais 220V e mínimo 12 disjuntores unipolares 127V. Deverão conter:

- Disjuntor Geral;
- Disjuntores dos circuitos terminais;
- Barramentos de interligação de fases, de neutro e de terra.

O cabeamento no interior dos quadros deve ser executado de maneira a se identificar cada circuito e ter a montagem de chicotes com percursos ordenados. Ainda deverão possuir cinco barramentos distintos (trifásico):

- Barramento para a fase A;
- Barramento para a fase B;
- Barramento para a fase C;
- Barramento para o neutro;
- Barramento para o terra.

Os barramentos usados nos quadros deverão possuir resistência mecânica adequada e com área de seção transversal mínima que permita uma densidade de corrente máxima de 3,0 A/mm², devendo o barramento de neutro e o barramento de terra possuir as mesmas características das fases.

As conexões entre os barramentos das fases após o disjuntor geral e os disjuntores que atenderão aos circuitos individuais deverão ser feitas através de barras de cobre secundárias, devidamente conectadas aos barramentos principais do quadro de distribuição.

6.2. CONDUTORES E TOMADAS:

Os condutores utilizados deverão ser de cobre, com isolamento termoplástico em PVC, temperatura máxima de serviço contínuo de 70°C, conforme a NBR-6148. Os condutores alimentadores dos quadros deverão ser de cobre eletrolítico de alta condutibilidade, com 99% de pureza, tempera mole, isolamento termoplástico, anti-chama, tensão de isolamento de 750V.

Todos os isolamentos dos condutores (fios, cabos ou barramentos) a serem utilizados, deverão obedecer a seguinte padronização de cores, conforme a NBR-5410:

- Fase – Preto
- Neutro – Azul Clara
- Retorno – Branca
- Terra – Verde ou verde-amarelo

Todos os circuitos elétricos serão dotados de condutor neutro e de terra separados, sistema TN-S.

Os cabos de terra deverão ser de cobre nu ou de tensão de isolamento de 750V, com suas bitolas especificadas nas plantas baixas e nos diagramas unifilares constantes no projeto Base e orientações de carga deste Roteiro de Instalação. Os cabos de aterramento são obrigatoriamente da cor verde ou verde-amarelo.

As tomadas a serem instaladas devem seguir as orientações da norma NBR 14136:2002 que prevê para a tomada fixa o terceiro pino, atendendo as exigências da norma brasileira para instalações elétricas, ABNT NBR 5410:2004. Todas as tomadas de corrente das instalações devem ser conforme a ABNT NBR 14136.

No caso de equipamentos dotados de plugues de três pinos que utilizam o modelo antigo o procedimento e a troca do cordão conector (computadores e demais equipamentos de informática, por exemplo) quando possível executar sem danos ou perda da garantia do equipamento. Nos demais casos, deverá ser fornecido CABO DE FORÇA ADAPTADOR entre tomadas padrão NEMA 5-15R para as tomadas atendendo as exigências da Norma NBR 14136:2002 – Plugues e tomadas para uso doméstico - “padrão brasileiro”.

6.3. ELETRODUTOS E CONDULETES

Os condutores do ramal de alimentação do QD e do Link de Fibra Óptica (Rack/Bracket) deverão ser lançados em eletrodutos rígidos de ferro galvanizado, obedecendo a Norma EB-568-ABNT, em barras de 03 (três) metros de comprimento, com rosca e luva em uma das extremidades.

Os eletrodutos e as emendas de eletrodutos deverão garantir a perfeita continuidade elétrica, a resistência mecânica da tubulação, vedação adequada e regularidade da superfície interna e externa, sem apresentar rebarbas. Os eletrodutos deverão ser instalados aparentes, fixados por braçadeiras tipo D, que estarão fixadas nas paredes por conjuntos bucha plástica S8 e parafusos

zincados de rosca soberba. Devera ser respeitada a taxa de ocupação no interior da tubulação a ser utilizada sempre inferior a 40%, conforme NBR:5410.

Link de Fibra Óptica utilizar tubos de duas polegadas (2”) de diâmetro ou 50mm. Nas curvas, derivações ou fixação de equipamentos nas tubulações, deverão ser utilizadas caixas especiais de alumínio injetado resistente a corrosão (conduletes), com tampa estampada de alumínio, junta em U de borracha ou nylon quando usada em ambientes externos, parafusos bicromatizados, encosto usinado, entrada rosqueadas tipo BSP, com perfeita continuidade elétrica. Aplicável apenas em casos onde o laboratório estiver a mais de 90m do ponto de derivação do Rack do PRD ou do conversor de Fibra da Copel.

7. CÁLCULOS E DIMENSIONAMENTOS A SEREM CONSIDERADOS NA INSTALAÇÃO

7.1. ALIMENTAÇÃO DO QUADRO:

O Quadro de distribuição QD será alimentado pelo QD-PRD – Existente, através de cabos 3#6,0(6,0)T6,0 mm² ou 2#10(10)T10 mm², com distâncias máxima admissíveis de ate 30m.

7.2. CÁLCULO DOS CONDUTORES

A secção dos condutores foi determinada através da capacidade de condução de corrente (conforme tabela 36 da NBR - 5410 – 2004), instalação tipo B1. A seção mínima dos condutores dos circuitos de distribuição deverão ser obrigatoriamente 1#2,5(2,5) mm².

$$I_{circ} = \text{Carga Inst.} / V_f \times n_f$$

Onde:

$$I_{circ} = \text{Corrente do circuito (A)}$$

Carga Inst. = Carga total instalada

V_f = tensão fase e neutro(V_f)

n_f = numero de fases

Obs.: Para cálculo da carga total no QD-PRD devera ser considerado um total de $P_{inst} = 7600VA$ (laboratório Existente Tipo II) mais a carga do QD-PROINFO $P_{futura} = 9200VA$. No caso de instalações de laboratório Existente Tipo I, deverá ser considerado um total de $P_{inst} = 5400VA$ mais a carga do QD-PROINFO.

Serão considerados dois fatores de correção de corrente para o cálculo da corrente corrigida:

Fator de temperatura = 1,0 (temperatura considerada de 30°C)

Fator de agrupamento = 1,0 (um circuito tipo instalação B1) $I_{corrigida} = I_{circ} / (\text{Fator de temperatura}) \times (\text{Fator de agrupamento})$

Para a verificação da coordenação de proteção, adotaremos:

$I_{projeto}$ = corrente de projeto do circuito (A)

$I_{proteção}$ = corrente da proteção adotada (A)

I_{cabos} = corrente da capacidade de condução dos cabos por fase (A)

$I_{projeto} \leq I_{protecao} \leq I_{cabos}$

7.2.1. Queda de tensão

Para o cálculo por queda de tensão utilizaremos a seguinte fórmula:

$$dV = k \times I \times d / 10 \times V_{ff}$$

Onde:

dV = Queda de tensão (%)

I = Corrente de projeto (A)

d = Distância em metros

V_{ff} = Tensão fase-fase (V)

k = Queda de tensão unitária (V/A x km)

#2,5 mm ² = 12,41 V/A x km	#4,0 mm ² = 7,77 V/A x km
#6,0 mm ² = 5,22 V/A x km	#10,0mm ² = 3,14 V/A x km
#16,0 mm ² = 2,27 V/A x km	#25,0 mm ² = 1,47 V/A x km

Obs.: valores tomados como referência conforme tabela de cabos FICAP.

Sendo que para os ramais alimentadores e dos circuitos de distribuição a queda de tensão máxima permitida é de 2%.

8 LISTA DE MATERIAIS APLICÁVEIS

Item	Relação de Materiais Aplicáveis (observar o especificado em projeto)
1	INSTALAÇÃO ELÉTRICA E LÓGICA
1.1	ELETROCALHAS
1.1.1	Eletrocalha ou canaleta em alumínio em chapa 19 ou 20 MSG (espessura 1,06mm a 0,91mm), com septo interno a um terço, perfil com Tampa, seção mínima 1.800mm ² . A Eletrocalha deverá ser fixada conforme orientação em Projeto.
1.1.2	Conexões para eletrocalha ou canaleta em instalações aparentes, com acesso, contendo septos metálicos adaptáveis e tampa fixada por pressão.
1.1.3	Curva Horizontal 90° para eletrocalha ou canaleta, com acesso, para instalações aparentes, contendo septos metálicos adaptáveis e tampa fixada por click.
1.1.4	Curva Vertical 90° para eletrocalha ou canaleta, com acesso, para instalações aparentes, contendo septos metálicos adaptáveis e tampa fixada por click.
1.1.5	Caixa de derivação para eletrocalha ou canaleta, para derivações em "T", "X" e "E", com pontes CD para cruzamentos de cabos, com acesso, para instalações aparentes, contendo septos metálicos adaptáveis e tampa fixada por click.
1.2	ATERRAMENTO
1.2.1	Haste de aterramento di= 5/8x3,0m, camada alta, espessura 254micra de cobre, em conformidade ao atendimento à Norma NBR-5419 de 2001. Incluindo solda exotérmica na malha de aterramento, entre cabo-cabo e cabo-hastes. (3 HASTES DE ATERRAMENTO EM ESCOLAS SEM INFORMATICA DO PARANÁ DIGITAL).
1.2.2	Cabo de Cobre nu (sem isolamento), seção nominal de 25mm ² - 7 Fios, nas têmperas meio-dura e dura, encordoamento classe 2A, aprovado pelo INMETRO, e de acordo com as especificações aplicáveis (NBR 5111 e NBR 6524).Inclusive conectores, marcadores (identificadores) e acessórios para a perfeita instalação destes cabos.
1.2.3	Cabo de Cobre nu (sem isolamento), seção nominal de 50mm ² - 7 Fios, nas têmperas meio-dura e dura, encordoamento classe 2A, aprovado pelo INMETRO, e de acordo com as especificações aplicáveis (NBR 5111 e NBR 6524).Inclusive conectores, marcadores (identificadores) e acessórios para a perfeita instalação destes cabos.
1.2.4	Laudo técnico de Medição da Resistência da Malha de Aterramento, assinado por Engenheiro Eletricista com recolhimento de ART do CREA-PR, atestando estarem interligados todos os aterramentos e relatando os valores medidos para a resistência do aterramento em procedimento normatizado no ANEXO J da NBR 5410:2004.
1.3	TOMADA, INTERRUPTOR E ESPELHO
1.3.1	Tomada 2P+ T 20A/250V e Tomadas RJ45 cat. 5e, para instalação em condutele, e fixado por braçadeiras.
1.4	ELETRODUTOS
1.4.1	Eletroduto metálico tipo leve, diâmetro nominal de 32mm (1"), de FERRO galvanizado, com as devidas conexões e acessórios necessários a perfeita instalação do eletroduto, em conformidade com as NORMAS NBR5597/5598.
1.4.2	Eletroduto metálico tipo leve, diâmetro nominal de 50mm (2"), de FERRO galvanizado, com as devidas conexões e acessórios necessários a perfeita instalação do eletroduto (aplicar somente curva longa), em conformidade com as NORMAS NBR5597/5598.
1.4.3	Condutele em alumínio, bitola 32mm (1"), com tampa cega, tipo universal, com conexões e acessórios.
1.4.4	Condutele em alumínio, bitola 50mm (2"), com tampa cega, tipo universal, com conexões e acessórios.
1.5	QUADRO E CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
1.5.1	Quadro de distribuição de energia, de sobrepor, para instalação de até 12 disjuntores secundários e 01 disjuntor Geral, com porta e fechadura com chave, em chapa de espessura mínima de 18 BWG de aço com espelho interno, com trilho DIN para fixação de disjuntores e dispositivos, com barramento trifásico, barra de neutro e barra de aterramento.
1.5.2	Colocação ou Revisão e Manutenção Corretiva no QDG e QDs utilizados incluindo

	colocação de terminais pré-isolados, instalação de barra de terra e neutro, substituição/colocação de disjuntores inclusive o geral quando necessário, substituição ou colocação de barramento quando necessário, confecção dos chicotes de fiação, correção de emendas, substituição ou colocação de espelho de proteção do barramento, substituição de portas quando necessário com substituição ou colocação de fechaduras e identificação dos circuitos e equilíbrio de cargas através de balanceamento de fases.
1.6	DISJUNTOR
1.6.1	Disjuntor termomagnético, Monofásico 20A / 5 kA, Curva B, Padrão IEC norma DIN conforme especificado em projeto.
1.6.2	Disjuntor termomagnético, Bifásico 20A / 10kA, Curva B, Padrão IEC norma DIN conforme especificado em projeto.
1.6.3	Disjuntor termomagnético, Bifásico 40A a 50A / 10kA, Curva B, Padrão IEC norma DIN conforme especificado em projeto.
1.6.4	Disjuntor termomagnético, Trifásico 25A a 50A / 10kA, Curva B, Padrão IEC norma DIN conforme especificado em projeto.
1.6.5	Dispositivo de Proteção Residual - DR, Tetrapolar, corrente nominal de 40A a 80A, de corrente nominal residual de 30mA, TIPO AC, com fixação sobre trilhosDIN. (Alimentação trifásica) 1.6.6 Dispositivo de Proteção contra Surtos - DPS, Monopolar, Tensão Nominal de 275V/80kA, Capacidade de Surto de 80kA(mínimo), tempo de resposta máximo de 100ns, com fixação sobre trilhosDIN, Grau de Proteção IP20.
1.7	FIOS E CABOS
1.7.1	Cabo de cobre flexível, seção nominal de 2,5mm ² / 750V, Antichama (não-propagação do fogo), formado por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento classe 5 (no mínimo), aprovado pelo INMETRO, e de acordo com as Especificações Aplicáveis (NBR6880, NBR6148, NBR6812 e NBR5410). Inclusive conectores, marcadores (identificadores) e acessórios para a perfeita instalação destes cabos. Aplicação, conforme especificado em projeto.
1.7.2	Cabo de cobre flexível, seção nominal de 4mm ² / 750V, Antichama (não-propagação do fogo), formado por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento classe 5 (no mínimo), aprovado pelo INMETRO, e de acordo com as Especificações Aplicáveis (NBR6880, NBR6148, NBR6812 e NBR5410). Inclusive conectores, marcadores (identificadores) e acessórios para a perfeita instalação destes cabos. Aplicação, conforme especificado em projeto.
1.7.3	Cabo de cobre flexível, seção nominal de 6mm ² / 1KV, Antichama (não-propagação do fogo), formado por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento classe 5 (no mínimo), aprovado pelo INMETRO, e de acordo com as Especificações Aplicáveis (NBR6880, NBR6148, NBR6812 e NBR5410). Inclusive conectores, marcadores (identificadores) e acessórios para a perfeita instalação destes cabos. Aplicação, conforme especificado em projeto.
1.7.4	Cabo de cobre flexível, seção nominal de 10mm ² / 750V, Antichama (não-propagação do fogo), formado por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento classe 5 (no mínimo), aprovado pelo INMETRO, e de acordo com as Especificações Aplicáveis (NBR6880, NBR6148, NBR6812 e NBR5410). Inclusive conectores, marcadores (identificadores) e acessórios para a perfeita instalação destes cabos. Aplicação, conforme especificado em projeto.
1.7.5	Cabo de cobre flexível, seção nominal de 16mm ² / 750V, Antichama (não-propagação do fogo), formado por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento classe 5 (no mínimo), aprovado pelo INMETRO, e de acordo com as Especificações Aplicáveis (NBR6880, NBR6148, NBR6812 e NBR5410). Inclusive conectores, marcadores (identificadores) e acessórios para a perfeita instalação destes cabos. Aplicação, conforme especificado em projeto.
2	INFRAESTRUTURA
2.1	Disjuntor termomagnético, Bifásico 25A / 10kA, Curva B, Padrão IEC NEMA ou DIN conforme especificado em projeto.
2.2	Eletroduto metálico tipo leve, diâmetro nominal de 50mm (2"), de FERRO galvanizado, com as devidas conexões e acessórios necessários a perfeita instalação do eletroduto, em conformidade com as NORMAS NBR5597/5598.
2.3	Cabo de cobre flexível, seção nominal de 6mm ² / 1KV, Antichama (não-propagação do fogo), formado por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento classe

	5 (no mínimo), aprovado pelo INMETRO, e de acordo com as Especificações Aplicáveis (NBR6880, NBR6148, NBR6812 e NBR5410). Inclusive conectores, marcadores (identificadores) e acessórios para a perfeita instalação destes cabos.
2.4	Eletroduto metálico tipo leve, diâmetro nominal de 32mm (1.1/4"), de FERRO galvanizado, com as devidas conexões e acessórios necessários a perfeita instalação do eletroduto, em conformidade com as NORMAS NBR5597/5598.
3	INSTALAÇÃO LÓGICA E DE ALARME
3.1	REDE LOGICA E FIBRA ÓTICA
3.1.1	Cabo Rígido UTP, diâmetro de 0,51mm (24AWG) por condutor, NÃO BLINDADO (Unshielded Twisted Pair), 4 Pares, cat. 5e, condutores sólidos de cobre, isolamento entre pares de polietileno. Incluindo conectores e identificação dos cabos. (Uso Interno).
3.1.2	Fibra Óptica Multimodo 4F 50/125mm (ativar somente 2F
3.1.3	Cabo CCI 2P26BM (Alarme).
3.1.4	Bracket 19" 8U - Rack de parede com gabinete fechado com estrutura metálica em chapa de aço, com porta frontal em acrílico, venezianas de ventilação nas laterais, unidade teto com 2 ventiladores, largura padrão 19", altura de 8U e profundidade 550mm, ser fixável a parede por meio de parafusos, guia cabos e acessórios. Incluindo Patch Panel 24 portas com conectores frontais RJ45 padrão 5e com 24 Patch Cables de 0,5 metro certificados padrão 5e um para cada porta, suporte de cabos, 1U-19" e acessórios. Incluindo organizador de cabos para rack de 19" e identificações. Régua para rack 19" com 6 tomadas padrão 2P+T.
3.1.5	SWITCH 24 portas, 10BASE-T/100BASE-TX, e catálogo do fabricante do material contendo informações técnicas;
3.1.6	Patch Cord (UTP 24AWG x 4pares), com 5m de comprimento, ultra-flexível CAT 5e, com plugue RJ45 nas duas pontas, inclusive certificação categoria 5e.
3.1.7	Conversor - MEDIA CONVERTER RJ45 10/100/1000 (Fibra Óptica) e catálogo do fabricante do material contendo informações técnicas.
3.2	INSTALAÇÃO DE ALARME
3.2.1	Sensor de movimento passivo infravermelho para alarme, com fio, 3 níveis de sensibilidade, ângulo de detecção mínimo de 110° com alcance de 10 metros, com catálogo do fabricante do material contendo informações técnicas de fabricação e instalação.
3.2.2	Sirene dois tons e catálogo do fabricante do material contendo informações técnicas.
3.2.3	Central de Alarme digital e catálogo com informações técnicas do fabricante (REPOSIÇÃO DE CENTRAL DO PRD AVARIADA), com no mínimo 6 setores híbridos em caixa acondicionando central e bateria, teclado, indicação de funcionamento dos setores em display, programação individual dos setores, memória para setores violados, bateria 12V. Incluindo discador com 7 memórias, conectada a linha telefônica por fiação em tubulação ou eletrocalha de ferro galvanizado, programação e ativação da central, manual de operação e treinamento no uso.
4	MATERIAL DE CONSUMO
4.1	Materiais de consumo (fita isolante, marcadores de cabos etc)

9 PROCESSO DE CONTRATAÇÃO

O valor máximo admitido para os orçamentos nas situações em que já existe laboratório e será feita a ampliação dessa infraestrutura para instalação de novos computadores, no mesmo espaço físico ou em uma nova sala com distância inferior a noventa metros entre o Rack do PRD e o novo laboratório, é de **R\$ 4.000,00 (quatro mil reais)**. Para os casos em que não existe a infraestrutura do PRD ou existe a necessidade de refazer essa infraestrutura por completa, ou o novo laboratório fica a uma distância superior a noventa metros da secretaria e que haverá a necessidade de instalação de um link de fibra ótica para interligação, o valor máximo admitido é de **R\$ 8.000,00 (Oito mil reais)**. Cada processo será analisado com base na opção indicada nos levantamentos feitos pela CRTE junto às escolas.

- 1) Os Estabelecimentos de Ensino deverão montar o processo de solicitação de recursos contendo os seguintes elementos:
 - a. Ofício assinado pelo Diretor do Estabelecimento de Ensino e encaminhado ao Senhor Secretário, conforme modelo em anexo. **(anexo 1)**
 - b. Formulário de Visita Técnica. As empresas interessadas em participar da concorrência para realização da infraestrutura lógica, elétrica e de alarme, deverão visitar a Escola para que com base no roteiro de instalação e na realidade da Escola, possam elaborar a proposta. **(anexo 2)**
 - c. Formulário de Solicitação de Cotação de preços. **(anexo 3)**
 - d. Proposta Comercial de no mínimo 3 empresas, preferencialmente empresas da região especificando o tipo da Infraestrutura e a quantidade de equipamentos que será instalado, conforme modelo em anexo. **(anexo 4)**
 - e. Comprovante de registro no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica das empresas proponentes.
 - f. Certidão Negativa de Débito de Tributos Municipais das empresas proponentes.
 - g. ATA de Julgamento das propostas. **(anexo 5)**
 - h. Ofício de solicitação de mobiliário. **(anexo 6)**

- 2) O processo deverá ser protocolado no NRE e encaminhado ao CRTE para emissão de parecer quanto à infraestrutura solicitada e a quantidade de equipamentos a ser instalados. Nessa avaliação é importante que a CRTE verifique junto ao supervisor de obras do NRE se o estabelecimento de ensino faz parte da lista de unidades a serem atendidas pela ATA de Registro de Preços para aumento de entrada de energia, se positivo, verificar a prioridade de atendimento para este Estabelecimento de Ensino.
- 3) Cabe a CRTE conferir se o ofício de solicitação de mobiliário está anexado ao processo.
- 4) Após o parecer da CRTE o processo deverá ser encaminhado para o Setor Financeiro do NRE para avaliação da situação Cadastral da empresa que fará a execução do serviço e a conferência dos documentos constantes no roteiro de instalação. **(anexos 1 ao 6)**
- 5) Com parecer da Chefia do NRE, o processo deverá ser encaminhado para o Núcleo de Informática da SEED que juntamente com a DITEC/CAUTEC emitirá um parecer, caso aprovado, será encaminhado a Coordenação de Apoio Financeiro à Rede Escolar para as providências cabíveis, caso contrário, o processo será devolvido à escola para os devidos ajustes.

10 PRESTAÇÃO DE CONTAS

Os documentos a serem anexados na Prestação de Contas pela Direção do Estabelecimento de Ensino, além dos solicitados pelo Programa, após a realização do serviço de infraestrutura elétrica, lógica e de alarme na Escola, são os seguintes:

- 1) Nota Fiscal de Prestação de Serviços emitido pela empresa.
- 2) Contrato de Prestação de Serviços assinado pelo Diretor do Estabelecimento de Ensino e pelo Representante legal da empresa **(anexo 7)**.
- 3) Atestado de Responsabilidade Técnica – ART, validado no CREA, assinado por Engenheiro Eletricista.

- 4) Comprovantes de recolhimentos dos Encargos Sociais (INSS, ISSQN, COFINS).
 - a. Os Impostos deverão ser retidos e recolhidos pelo Diretor do Estabelecimento de ensino. O valor deverá ser deduzido do valor a ser pago para a empresa. A Direção irá efetuar o pagamento das guias, anexando-as na prestação de contas. Para fins de Contabilidade da Empresa, a Direção deverá entregar uma cópia das guias recolhidas à empresa.
- 5) Laudo de Aterramento da Rede Elétrica, emitido pelo Engenheiro Eletricista nos casos em que o Estabelecimento de Ensino não possui laboratório do Paraná Digital e será necessária a instalação de uma infraestrutura completa.
- 6) Laudo de Certificação dos Pontos da Rede Lógica pela Empresa.
- 7) Relatório Final de Execução de Serviço emitido pelo Assessor Técnico de Suporte da CRTE e Supervisor de Obras do NRE. **(anexo 8)**

10.1 PAGAMENTO

A Direção do Estabelecimento de Ensino somente fará o pagamento para a Empresa contratada, após a emissão do Relatório Final de Execução de Serviço emitido pelo Assessor Técnico de Suporte da CRTE e Supervisor de Obras do NRE.

10.2 INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Cabe à CRTE, após o preenchimento do anexo 8, solicitar à equipe da CAUTEC a instalação dos equipamentos armazenados nas caixas. Esta solicitação somente deverá ser realizada, se o espaço físico estiver adequado para instalação, ou seja; com a infraestrutura completa e mobiliário provisório disponibilizado.

Cabe a CAUTEC, encaminhar à DIGIBRÁS/CCE e à POSITIVO INFORMÁTICA, solicitação de instalação destes laboratórios.

Em se tratando de reinstalação de laboratório, a CRTE está autorizada a fazer a instalação dos equipamentos.

11 ANEXOS

ANEXO 1 - MODELO DE OFÍCIO

ANEXO 2 – MODELO DE FORMULÁRIO DE VISITA TÉCNICA

ANEXO 3- MODELO DE SOLICITAÇÃO DE ORÇAMENTO

ANEXO 4 - MODELO DE PROPOSTA COMERCIAL

ANEXO 5 - MODELO DE ATA PARA REGISTRO DO JULGAMENTO DAS PROPOSTAS

ANEXO 6 - MODELO DE OFÍCIO DE SOLICITAÇÃO DE MOBILIÁRIO

ANEXO 7 - MODELO DE TERMO DE CONTRATO – PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

ANEXO 8: RELATÓRIO FINAL DA CRTE E SUPERVISOR DE OBRAS DO NRE

ANEXO 1 - MODELO DE OFÍCIOOfício nº xxx/2012

Cidade, dede 2012.

Referente: Solicitação de Recursos para realização de Infraestrutura elétrica, lógica e de alarme

Senhor Secretário:

Solicitamos a Vossa Senhoria, a liberação de Cota Extra do Fundo Rotativo no valor de R\$(por extenso) para instalação de infraestrutura de lógica, elétrica e alarme de laboratório de Informática.

Declaramos que os orçamentos estão de acordo com o roteiro de instalação que descreve as principais definições do projeto padrão de implantação e adequação da infra-estrutura elétrica e lógica para os laboratórios de informática no Estado do Paraná.

Segue em anexo no processo, o registro da criação da Comissão responsável pelo julgamento das propostas, o formulário de Visita Técnica, o formulário de Solicitação de Orçamentos, as três Propostas, a ATA de Abertura e Julgamento das Propostas e demais documentos de comprovação da situação Fiscal das empresas participantes do processo.

Aproveito a oportunidade para renovar-lhe protestos de consideração e apreço.

Atenciosamente

Diretor da EscolaAo Senhor **Flavio Arns****Secretário de Estado**

ANEXO 2 – MODELO DE FORMULÁRIO DE VISITA TÉCNICA**DECLARAÇÃO DE VISITA TÉCNICA**

Estabelecimento de Ensino _____

Endereço _____

Município _____

A (Razão Social da Empresa) ____, com sede na cidade de _____, inscrita no CNPJ sob o n.º _____, neste ato representada por (Responsável técnico da Empresa)____, abaixo assinado, vem por meio desta declarar:

Que teve acesso a todos os projetos e instruções para instalação, necessários para o total entendimento dos serviços a serem realizados nessa instituição de ensino, sendo a relação de projetos recebidos a que se segue:

Roteiro de Instalação e Projetos Base (Alarme, Elétrico, Lógica, Elétrico, Civil, Roteiro de Instalação e Materiais aplicáveis) disponibilizados em <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=214>

Que realizou visita técnica ao local, onde serão realizados os serviços, tendo em mãos todos os projetos acima descritos para consulta.

_____, _____ de _____ de 2012.

(Assinatura do Responsável Técnico da Empresa)

(Nome completo e CPF do Responsável Técnico da Empresa)

Carimbo e assinatura de responsável pela escola

Obs.: Uma via deve ser entregue à escola **no ato da visita**, devidamente assinada, não podendo ser encaminhada com a proposta comercial.

ANEXO 3- MODELO DE SOLICITAÇÃO DE ORÇAMENTO
MINUTA DE SOLICITAÇÃO DE COTAÇÃO DE PREÇOS
PROJETO ELÉTRICO E REDE LÓGICA PARA LABORATÓRIOS DE
INFORMÁTICA

SCP N.º _____

CONVIDADO:

ENDEREÇO:

A Direção do CE _____, localizado na cidade de _____, município de _____.

Rua: _____ nº _____

Bairro: _____ convida essa Empresa a participar da Solicitação de Cotação de Preços, para Instalação do Projeto Elétrico e da Rede Lógica para Laboratório de Informática, conforme Lista de Materiais Aplicáveis do Roteiro de instalação.

Caso seja de seu interesse participar desta Solicitação de Cotação de Preços, solicitamos enviar a cotação de preços de acordo com as instruções abaixo.

Os esclarecimentos e as informações necessárias às Empresas serão prestados pelos membros da Comissão de Contratação dos Serviços do próprio Estabelecimento de Ensino.

As empresas deverão enviar a proposta, até às _____ horas do dia _____,

A apresentação de propostas pressupõe conhecimento de todos os dados e informações necessárias ao seu preparo, aceitação das condições estipuladas nessa Solicitação de Cotação de Preço.

INSTRUÇÕES AOS PROPONENTES

Elaborar uma Carta Proposta em papel timbrado da Empresa, que deverá conter, necessariamente, as seguintes informações:

- a) Nome da Empresa Proponente;
- b) Endereço completo;
- c) Carimbo contendo o número do CNPJ da Empresa;
- d) Nome do Representante Legal da Empresa,
- e) Preço unitário de cada item solicitado e valor total da proposta;
- f) O prazo de validade da PROPOSTA (em algarismo e por extenso) não poderá ser inferior a 60 (sessenta) dias consecutivos contados a partir da data limite de entrega da proposta.
- g) Assinatura e rubrica do Representante da Empresa.

_____, de _____, de 2012

Nome e Assinatura do Diretor(a)

ANEXO 4 - MODELO DE PROPOSTA COMERCIAL

NOME DA EMPRESA: _____

CNPJ: _____

ENDEREÇO: _____

Atendendo ao pedido do estabelecimento _____, localizado no município de _____, após a visita no local para avaliação da infraestrutura a ser realizada, e com base no roteiro de instalação, segue abaixo o orçamento solicitado.

- Ampliação da instalação existente
- Instalação nova (não existe laboratório PRD)
- Ampliação ou Instalação nova com distância superior a noventa metros da secretaria até o laboratório de informática

Número de Pontos elétricos e lógicos a ser instalado: _____

Descrição dos serviços

Execução dos serviços de engenharia para fornecimento e instalação de infraestrutura elétrica, lógica e de alarme, para rede local de informática, incluindo o fornecimento de componentes, materiais, serviços de ativação e certificação de cabeamento estruturado, nos laboratórios de informática e área administrativa (biblioteca, sala dos professores ou sala de coordenação/orientação) desta instituição de ensino, roteiro de instalação, incluindo o fornecimento de materiais, mão-de-obra, certificação de todos os pontos da rede lógica (com emissão de relatório impresso e digital), laudo de medição de aterramento (quando necessário), despesas de fretes, impostos, seguros, taxas, encargos trabalhistas e sociais, taxas administrativas, deslocamentos e todas as demais despesas diretas ou indiretas necessárias para a completa execução dos serviços.

Detalhamento do valores do orçamento

QUANTIDADE	MATERIAL	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
TOTAL MATERIAL			
MÃO DE OBRA			
TOTAL DO ORÇAMENTO			

Valor

O PREÇO GLOBAL DA PROPOSTA para a execução de todos os serviços é de R\$ (Valor expresso em reais), sendo R\$ (Valor expresso em reais) o valor referente aos materiais, e R\$ (Valor expresso em reais) o valor referente à mão de obra a ser empregada.

Validade da proposta

Esta proposta é válida por 60 (sessenta) dias, a contar da DATA DA ABERTURA DOS ENVELOPES.

Prazo para assinatura do contrato de proposta aceita

Após a comunicação do estabelecimento de ensino, a esta empresa, do aceite da presente proposta, o prazo máximo para a assinatura do contrato é de 72 (setenta e duas) horas.

Prazo do início dos serviços

O prazo para o início dos serviços é imediatamente após a assinatura do contrato.

Prazo de conclusão dos serviços

O prazo para a conclusão dos serviços é de 30 (trinta) dias corridos, a contar da data de assinatura do contrato, não podendo exceder a 30 de junho de 2012.

_____, ____ de _____ de 2012

(Assinatura do Responsável pela Empresa) (Nome
completo e CPF do Responsável pela Empresa)

ANEXO 5 - MODELO DE ATA PARA REGISTRO DO JULGAMENTO DAS PROPOSTAS

CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA FORNECIMENTO DE INFRAESTRUTURA DE ALARME, LÓGICA E ELÉTRICA PARA REDE LOCAL DE INFORMÁTICA

ATA DA REUNIÃO DE JULGAMENTO DAS PROPOSTAS

Aos do mês de de, às horas e minutos, encontram-se reunidos, o Conselho Escolar para análise das propostas comerciais das empresas para a Contratação de Serviços de Engenharia do Estabelecimento de Ensino e a definição da empresa vencedora, composta pelos seguintes representantes:

Diretor(a), Sr(a).....,

Membro do Conselho Escolar Sr(a),

Membro do Conselho Escolar Sr(a),

Membro do Conselho Escolar Sr(a),

Após análise das proposta comerciais de todas as empresas, registramos o resultado no quadro de julgamento das propostas, onde a empresa foi considerada vencedora, por apresentar o menor valor global de R\$....., tendo entregue toda a documentação exigida.

QUADRO DO JULGAMENTO DAS PROPOSTAS

Nº	Nome das empresas	Preço ofertado	Análise da documentação
1ª			
2ª			
3ª			
4ª			
5ª			

(Se houver empresa desclassificadas deverá ser relatado na Ata)

Nada mais havendo a tratar, [Nome] agradeceu a presença, dos demais presentes, e declarou encerrada a reunião, da qual eu, [Nome], lavrei a presente ata, por mim e pelos presentes.

Assinatura Diretor(a) do(a) Estabelecimento de Ensino

Assinatura do Representante do Conselho Escolar

Assinatura do Representante do Conselho Escolar

Assinatura do Representante do Conselho Escolar



(TIMBRE DA ESCOLA)

ANEXO 6: MODELO DE OFÍCIO DE SOLICITAÇÃO DE MOBILIÁRIO

Eu _____, RG _____ diretor
do Estabelecimento de ensino _____
pertencente ao NRE de _____ do Município de
_____ venho por meio desta **solicitar** _____ **Mesas** e _____ **Cadeiras**
padrão Paraná Digital para compor o mobiliário do(s) laboratório(s) de informática que
atualmente possui _____ Mesas e _____ Cadeiras.

Data _____, _____ de _____ de 2012.

Assinatura

sobre carimbo

Obs.1: A SEED/PR esta em fase de licitação e aquisição de novo lote de mobiliário para a composição dos laboratórios de informática previsto para o 2º semestre de 2012.

Obs.2: As Escolas que participam do programa **Brasil Profissionalizado** não devem fazer a solicitação, pois o projeto já prevê mobiliário junto com a distribuição dos equipamentos.

ANEXO 7 - MODELO DE TERMO DE CONTRATO – PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

O....., na qualidade

(Nome do Estabelecimento de Ensino)

de Unidade Administrativa da Secretaria de Estado da Educação, C.N.P./M.F n.º.76.416.965/0001-21, com sede na Rua....., nº....., Município....., representado por seu Diretor(a)....., designado pela Resolução nº....., portador do CPF nº....., RG nº....., doravante denominado CONTRATANTE e, a Empresa com sede no Município de....., (**Nome da Empresa contratada**) situada na Rua....., nº....., C.N.P./M.F nº....., neste ato representada pelo Senhor(a)..... a (**Nome de representante da Empresa**) seguir denominada .CONTRATADA, após regular constatação de menor valor apurado para o objeto, resolvem celebrar o presente CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS, que se regerá pelas Cláusulas e condições abaixo estabelecidas:

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

O presente contrato tem por objeto a execução de..... nas instalações do no Município de

(Nome do Estabelecimentos)

CLÁUSULA SEGUNDA - DO PAGAMENTO

A CONTRATANTE pagará à CONTRATADA, pelos serviços executados, o valor global de R\$..... (.....), sendo R\$..... (.....), referente aos materiais a serem utilizados, e R\$ (.....), referente à mão de obra a ser empregada, que será pago em parcela única, em até 05 (cinco) dias úteis após a emissão do Termo de Recebimento de Serviços de Reparos/Melhorias.

PARÁGRAFO PRIMEIRO - O pagamento dos serviços será feito à CONTRATADA mediante:

a) Nota Fiscal, que será aceita pela CONTRATANTE desde que abranja a totalidade dos serviços e não apresente qualquer tipo de rasura.

b) No corpo da Nota Fiscal, os valores correspondentes à mão de obra e material deverão ser destacados, para fins de retenção e recolhimento dos valores referentes aos Encargos Sociais pelo CONTRATANTE.

PARÁGRAFO SEGUNDO - No valor contratado, conforme Cláusula Segunda, estão inclusas todas as despesas incidentes sobre a Prestação dos Serviços, compreendendo materiais, equipamentos, mão de obra, deslocamento, impostos, taxas, seguro, encargos e outros inerentes ao contrato.

CLÁUSULA TERCEIRA – DOS RECURSOS

Os recursos financeiros necessários à execução do objeto deste contrato estão alocados à conta do CONTRATANTE, transferidos pela SEED por meio do Fundo Rotativo.

CLÁUSULA QUARTA – DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços contratados, conforme Cláusula Primeira, serão executados a partir da assinatura deste Contrato.

Os serviços deverão ser executados, seguindo rigorosamente o objeto da liberação do recurso, conforme orçamento apresentado pela CONTRATADA.

CLÁUSULA QUINTA – DOS PRAZOS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

O prazo para o início dos serviços será imediatamente após a assinatura do contrato.

O prazo para a conclusão dos serviços é de 30 (trinta) dias corridos, a contar da data de assinatura do contrato, não podendo exceder a 30 de junho de 2012.

CLÁUSULA SEXTA – DO ACOMPANHAMENTO E RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

O acompanhamento da execução, do objeto deste contrato, será feito pela Direção do Estabelecimento CONTRATANTE, pelo representante da comunidade escolar, além do supervisor de edificações do NRE.

Constatada qualquer irregularidade, a CONTRATADA é obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, os itens objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de materiais empregados.

CLÁUSULA SÉTIMA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

Para garantir o cumprimento do presente Contrato, a CONTRATANTE se obriga a:

1. efetuar o pagamento na forma convencionada neste Instrumento;
2. realizar rigorosa conferência das características dos bens entregues, pela CONTRATADA, somente atestando os documentos da despesa quando comprovada a entrega total, fiel e correta dos bens ou de parte da entrega a que se referirem.

CLÁUSULA OITAVA – DA RESCISÃO

O CONTRATANTE poderá rescindir administrativamente o presente contrato nas hipóteses previstas no artigo 129, da Lei Estadual n.º 15.608/07, sem que caiba à contratada direito a qualquer indenização, sem prejuízo das penalidades pertinentes, cabendo sempre defesa prévia, recurso e vistas do processo.

CLÁUSULA NONA – DAS PENALIDADES

A CONTRATADA estará sujeita a aplicação de penalidades, sem prejuízo da apuração de eventuais perdas e danos a serem apuradas na forma da legislação em vigor.

CLÁUSULA DÉCIMA – DO FORO

Fica eleito o foro de para dirimir quaisquer dúvidas ou conflitos oriundos do presente contrato.

E, por estarem de pleno acordo, firmam o presente instrumento em 03 (três) vias de igual teor e conteúdo, para fins de direito.

Em, ____/____/____

Diretor(a) do(a) Estabelecimento CONTRATANTE

Representante Legal da CONTRATADA

**ANEXO 8: RELATÓRIO FINAL DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURA
ELÉTRICA, LÓGICA E DE ALARME E PARA REDE LOCAL DE
INFORMÁTICA**

LABORATÓRIO () Aprovado () Reprovado

DADOS GERAIS

MUNICÍPIO: _____
ESTABELECIMENTO: _____
NOME DA EMPRESA: _____
NOME DO SUPERVISOR DE OBRAS: _____
NOME DO ASSESSOR TÉCNICO DA CRTE: _____
DATA DA VERIFICAÇÃO: ____/____/2012

**VERIFICAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DOS PONTOS ELÉTRICOS E PONTOS
LÓGICOS:**

Os pontos de elétrica e lógica estão funcionando?	
Ponto elétrico 1 () Sim () Não	Ponto lógico 1 () Sim () Não
Ponto elétrico 2 () Sim () Não	Ponto lógico 2 () Sim () Não
Ponto elétrico 3 () Sim () Não	Ponto lógico 3 () Sim () Não
Ponto elétrico 4 () Sim () Não	Ponto lógico 4 () Sim () Não
Ponto elétrico 5 () Sim () Não	Ponto lógico 5 () Sim () Não
Ponto elétrico 6 () Sim () Não	Ponto lógico 6 () Sim () Não
Ponto elétrico 7 () Sim () Não	Ponto lógico 7 () Sim () Não
Ponto elétrico 8 () Sim () Não	Ponto lógico 8 () Sim () Não
Ponto elétrico 9 () Sim () Não	Ponto lógico 9 () Sim () Não
Ponto elétrico 10 () Sim () Não	Ponto lógico 10 () Sim () Não
Ponto elétrico 11 () Sim () Não	Ponto lógico 11 () Sim () Não
Ponto elétrico nº 12 - Bracket – Tomada elétrica 127V (2P+T) - funcionando corretamente?	

10) O laboratório está em condições para instalação dos equipamentos, considerando quantidade de pontos elétricos e lógicos e mobiliário mesmo que provisório?

Sim Não

11) Quanto ao alarme, foi instalado o sensor, revisado a central ou instalado sensores e central de alarme nova, nos casos aplicáveis, de forma que haja cobertura no laboratório e na secretaria da escola? Sim Não

DOCUMENTAÇÃO ENTREGUE

O preenchimento da ART está correto, contendo todos os itens exigidos?

- () ART é assinada por engenheiro eletricista?
- () execução de obra? (esta descrita a execução da obra no preenchimento da ART)
- () certificação de lógica categoria 5e? (esta descrita a certificação no preenchimento da ART)
- () responsável: identificado como engenheiro eletricista
- () comprovante de pagamento da ART
- () SIM () NÃO

Observações:

Caso algum dos quesitos obtiver a resposta **NÃO**, o relatório deve ser **REPROVADO** e solicitada correção do(s) quesito(s) à empresa executora. Agendar nova vistoria consultando a empresa e considerando tempo hábil.

Todas as páginas deste relatório deverão ser rubricadas.

Este relatório deverá fazer parte da PRESTAÇÃO DE CONTAS da escola.

NRE:	Data:
Nome Supervisor de obras do NRE:	Assinatura
Nome Assessor Técnico CRTE:	Assinatura

CONTATOS

PROJETOS MATERIAIS E EXECUÇÃO

NÚCLEO DE INFORMÁTICA E INFORMAÇÃO DIRETORIA DE
ENGENHARIA, PROJETOS E ORÇAMENTOS

FUNDO ROTATIVO E PRESTAÇÃO DE CONTAS

COORDENAÇÃO DE APOIO FINANCEIRO À REDE ESCOLAR DA SEED E NRE

EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÃO

DIRETORIA DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL
COORDENAÇÃO DE APOIO AO USO DE TECNOLOGIAS - CAUTEC