



# MEMORIAL DESCRITIVO – ELÉTRICA E CLIMATIZAÇÃO

961301 – REFORMA DA EEEM  
PROFESSOR JOSÉ VEIGA DA SILVA

MARATAÍZES - ES

2020

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>2</b>
<b>1. OBJETO</b> .....	<b>2</b>
<b>2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS</b> .....	<b>3</b>
2.1 PLANILHA 09 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	3
2.2 PLANILHA 10 – CABEAMENTO ESTRUTURADO .....	12
2.3 PLANILHA 11 – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) .....	13
2.4 PLANILHA 12 – APARELHOS DE AR CONDICIONADO.....	15
<b>3. CRITÉRIO DE SIMILARIDADE OU EQUIVALÊNCIA</b> .....	<b>16</b>
<b>4. SAÚDE, MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA</b> .....	<b>17</b>
<b>5. RECEBIMENTO DA OBRA</b> .....	<b>17</b>
5.1 LIMPEZA E VERIFICAÇÃO FINAL .....	17
5.2 RECEBIMENTO PROVISÓRIO .....	17
5.3 RECEBIMENTO DEFINITIVO .....	18

### 1. OBJETO

O presente memorial descritivo visa descrever as soluções para a REFORMA E AMPLIAÇÃO NA EEEM PROFESSOR JOSÉ VEIGA DA SILVA, situada no município de MARATAÍZES, orientar os respectivos processos construtivos e descrever as especificações técnicas dos materiais a serem empregados.

A intervenção elétrica contempla reforma geral das instalações elétricas e do cabeamento estruturado, com a instalação de nova entrada de energia composta por uma subestação de 150KVA, instalação de novos quadros de distribuição, lançamento de novos alimentadores e circuitos terminais, substituição geral dos aparelhos elétricos e instalação de um novo sistema de SPDA na unidade. A rede de telefonia e lógica será toda reestruturada utilizando-se de novos pontos de dados, instalação de rack's, lançamento de nova infraestrutura e cabeamento.

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



É preciso salientar que a intervenção deverá ser realizada obedecendo rigorosamente aos projetos, detalhes e especificações, bem como as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) referentes à execução dos serviços e materiais a serem empregados. Deverão ser observadas as diretrizes da resolução CONAMA Nº 307/2002 e demais pertinentes. Observando também as diretrizes da lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, onde foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

Todo material especificado em projeto deve atender às normas brasileiras específicas ou relativas a cada um deles. Em casos particulares, podem ser citadas normas ou especificações estrangeiras que confrontem com aquelas expedidas pela ABNT, prevalecendo os padrões mais rígidos de qualidade quanto à resistência, durabilidade, desempenho e confiabilidade.

## **2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**

### **2.1 PLANILHA 09 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

#### **2.1.1 Serviços preliminares**

O padrão de entrada de energia, assim também como os quadros de proteção e cabos deverão ser retirados. Visto que o padrão será substituído por uma subestação e todos os quadros e cabos serão substituídos por novos.

Deverão ser retirados todos os aparelhos elétricos da escola, pois serão instalados novos.

#### **2.1.2 Instalações elétricas**

Deverá ser executada, conforme posicionamento em planta, um novo padrão de entrada de energia, que nesse caso será uma subestação aérea de 150 kVA com carga instalada de 102.938 W e demanda estimada com previsão de acréscimo de carga, de 120,698 W, com a finalidade de atender toda a demanda de energia da unidade de ensino e prever futura instalação de aparelhos de ar condicionado nas salas de aula.

A nova subestação será locada próximo ao portão de entrada de veículos em mureta de medição a ser executada, nas dimensões de 2680 x 2200 x 400 mm. A proteção lateral terá dimensão de 1160 mm. Deverá ser realizada pintura acrílica a três demãos na mureta, sua laje deve ser em concreto armado e a pingadeira deve ser impermeabilizada.

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



Para proteção do disjuntor geral de entrada de energia e dos quadros de medição, que serão instalados no interior da mureta, deve ser instalado portão de abrir pintado da mesma cor, com dimensões de 2300x2000 mm. Este portão deve ser possuir duas bandeiras e sua fixação será realizada através da instalação de gonzos nas paredes laterais da mureta.

O QGBT será ao lado do abrigo da subestação separado por uma parede de alvenaria, nas dimensões de 1200 x 2200 x 400 mm. A proteção lateral terá dimensão de 1160 mm. Nesse abrigo terá que ser realizada pintura acrílica a três demãos, sua laje deve ser em concreto armado e a pingadeira deve ser impermeabilizada. O portão ser instalado precisará ser de abrir pintado da mesma cor, com dimensões de 1150x2000 mm. Esse portão deve ser possuir apenas uma bandeira e sua fixação será realizada através da instalação de gonzos na parede lateral da mureta.

O quadro geral de baixa tensão (QGBT) será de fabricação especial. Este quadro deve possuir dimensões de 190x80x40cm, grau de proteção IP-65, capacidade para suportar corrente de até 430A nos barramentos principais e espaço para 44 dispositivos modulares monofásicos padrão DIN, além de barramento secundários e barras de neutro e terra.

Para passagem dos condutores de energia na área externa da subestação até QGBT e QCB deverá ser executada nova infraestrutura com os seguintes materiais:

- Eletrodutos tipo PEAD ou de PVC rígido nos diâmetros 1.1/2' e 6" (164 mm);

Também devem ser executadas caixas de passagem de alvenaria de blocos de concreto, com revestimento interno em chapisco e reboco, e lastro de brita de 5 cm. As dimensões internas destas caixas são de 700x700 mm e devem possuir profundidade de 500 mm.

O QGBT será alimentado através do disjuntor geral de proteção da subestação de energia com cabos alimentadores com isolamento HEPR com características de não propagação e auto extinção do fogo, com seção 185 mm<sup>2</sup> (4#185mm<sup>2</sup>) e será responsável por alimentar os quadros de distribuição QDLF1, QDLF2, QDLF3, QDLF4, QDLF5, QDAC1, QDAC2, QCBR e QCBI

Para passagem dos condutores de energia na área externa e nos ambientes internos (QGBT até os quadros de distribuição parcial) deverá ser executada nova infraestrutura com os seguintes materiais:

- Eletroduto tipo PEAD no diâmetro 1.1/2', 2" e 3" (85 mm);

- Eletroduto tipo PVC rígido nos diâmetros 1", 1.1/2', 2 " e 3" (85 mm);

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



- Eletrocalha metálica com tampa, dimensões de 200 x 100 mm;
- Caixas metálicas com dimensões 150x150x80mm.

Também devem ser executadas caixas de passagem de alvenaria de blocos de concreto, com revestimento interno em chapisco e reboco, e lastro de brita de 5 cm. As dimensões internas destas caixas são de 300x300, 400x400, 500x500 ou 700x700 mm e devem possuir profundidade de 500 mm.

Próximo a Lavagem do Refeitório (bloco escolar existente), deverá ser instalado o QDLF1. Quadro de fabricação especial 80x60x25cm em chapa de aço de 1,5mm (16 MSG), IP-65, corrente máxima 165A, capacidade p/ 28 dispositivos modulares padrão DIN, barram. trifásico, barras de N+T, com porta, placa de acrílico, e trinco. Quadro com espaço reservado para instalação de IDR. Esse quadro será responsável por alimentar os circuitos terminais (iluminação e pontos de força) de toda a parte esquerda do bloco escolar existente: (Cozinha, Refeitório, Circulação 01 e 04, Salas de aula 01 a 02, Lab. de Ciências, Biblioteca, Coordenação etc.). Estes circuitos elétricos serão executados com cabos alimentadores de seção de 2.5 e 4.0 mm<sup>2</sup> com isolamento HEPR, e serão protegidos por disjuntores monofásicos com capacidade de 20 A e 25 A, bifásicos com capacidade de 20 A, IDR 25A/30mA e DPS tipo II. O alimentador será do tipo HEPR com isolamento de 1000V e seção de 35.0 mm<sup>2</sup> para fases e neutro, e o terra será de 16mm<sup>2</sup>. Seu disjuntor geral será trifásico de 80 A.

Na circulação 1, próximo a Direção (bloco escolar existente), deverá ser instalado o QDLF2. Quadro de fabricação especial 80x60x25cm em chapa de aço de 1,5mm (16 MSG), IP-65, corrente máxima 165A, capacidade p/ 28 dispositivos modulares padrão DIN, barram. trifásico, barras de N+T, com porta, placa de acrílico, e trinco. Quadro com espaço reservado para instalação de IDR. Esse quadro será responsável por alimentar os circuitos terminais (iluminação e pontos de força) de toda a parte direita do bloco escolar existente: (Secretaria, Pedagogia, Diretoria, Copa, Sanitários, Salas de aula 03 a 06, Auditório, etc.). Estes circuitos elétricos serão executados com cabos alimentadores de seção de 2.5 e 4.0 mm<sup>2</sup> com isolamento HEPR, e serão protegidos por disjuntores monofásicos com capacidade de 20 A e 25 A, bifásicos com capacidade de 25 A, IDR 25A/30mA e DPS tipo II. O

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



alimentador será do tipo HEPR com isolamento de 1000V e seção de 25 mm<sup>2</sup> para fases e neutro, e o terra será de 16 mm<sup>2</sup>. Seu disjuntor geral será trifásico de 80 A.

Na circulação 8, próximo a sala de aula 09 (novo bloco escolar), deverá ser instalado o QDLF3. Quadro de fabricação especial 80x60x25cm em chapa de aço de 1,5mm (16 MSG), IP-65, corrente máxima 165A, capacidade p/ 28 dispositivos modulares padrão DIN, barram. trifásico, barras de N+T, com porta, placa de acrílico, e trinco. Quadro com espaço reservado para instalação de IDR. Esse quadro será responsável por alimentar os circuitos terminais (iluminação e pontos de força) de todo o novo bloco escolar. Estes circuitos elétricos serão executados com cabos alimentadores de seção de 2.5 e 4.0 mm<sup>2</sup> com isolamento HEPR, e serão protegidos por disjuntores monofásicos com capacidade de 20 A e 25 A, bifásicos com capacidade de 20 A e 25 A, IDR 25A/30mA e DPS tipo II. O alimentador será do tipo HEPR com isolamento de 1000V e seção de 25 mm<sup>2</sup> para fases e neutro, e o terra será de 16 mm<sup>2</sup>. Seu disjuntor geral será trifásico de 80 A.

Na quadra deverá ser instalado o QDLF4. Quadro de fabricação especial 60x60x25cm em chapa de aço de 1,5mm (16 MSG), IP-65, corrente máxima 140A, capacidade p/ 16 dispositivos modulares padrão DIN, barram. trifásico, barras de N+T, com porta, placa de acrílico, e trinco. Esse quadro será responsável por alimentar os circuitos terminais (iluminação e pontos de força) da quadra, vestiários e iluminação externa. Estes circuitos elétricos serão executados com cabos alimentadores de seção de 2.5 e 4.0 mm<sup>2</sup> com isolamento HEPR, e serão protegidos por disjuntores monofásicos com capacidade de 20 A e 25 A, bifásicos com capacidade de 20 A e 25 A e DPS tipo II. O alimentador será do tipo HEPR com isolamento de 1000V e seção de 10.0 mm<sup>2</sup> para fases, neutro e terra. Seu disjuntor geral será trifásico de 40 A.

No pavimento térreo do castelo d'água, deverá ser instalado o QDLF5. Quadro de fabricação especial 60x60x25cm em chapa de aço de 1,5mm (16 MSG), IP-65, corrente máxima 140A, capacidade p/ 16 dispositivos modulares padrão DIN, barram. trifásico, barras de N+T, com porta, placa de acrílico, e trinco. Esse quadro será responsável por alimentar os circuitos terminais (iluminação e pontos de força) de todo o interior do castelo d'água. Estes circuitos elétricos serão executados com cabos alimentadores de seção de 2.5 mm<sup>2</sup>

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



com isolação HEPR, e serão protegidos por disjuntores monofásicos com capacidade de 20 A, trifásicos com capacidade de 20 A e DPS tipo II. O alimentador será do tipo HEPR com isolação de 1000V e seção de 6.0 mm<sup>2</sup> para fases, neutro e terra. Seu disjuntor geral será trifásico de 32A.

Na circulação 1, próximo a coordenação (bloco escolar existente), deverá ser instalado o QDAC1. Quadro de fabricação especial 60x60x25cm em chapa de aço de 1,5mm (16 MSG), IP-65, corrente máxima 140A, capacidade p/ 28 dispositivos modulares padrão DIN, barram. trifásico, barras de N+T, com porta, placa de acrílico, e trinco. Esse quadro será responsável por alimentar os condicionadores de ar dos ambientes do lab. de ciências, biblioteca, sala dos professores, coordenação e pedagogia. Estes circuitos elétricos serão executados com cabos alimentadores de seção de 4.0 mm<sup>2</sup> com isolação HEPR, e serão protegidos por disjuntores bifásicos com capacidade de 25 A, trifásicos com capacidade de 25 A e DPS tipo II. O alimentador será do tipo HEPR com isolação de 1000V e seção de 50 mm<sup>2</sup> para fases e neutro, e o terra será de 25 mm<sup>2</sup>. Seu disjuntor geral será trifásico de 125 A.

Na circulação 1, próximo a pedagogia (bloco escolar existente), deverá ser instalado o QDAC2. Quadro de fabricação especial 60x60x25cm em chapa de aço de 1,5mm (16 MSG), IP-65, corrente máxima 140A, capacidade p/ 28 dispositivos modulares padrão DIN, barram. trifásico, barras de N+T, com porta, placa de acrílico, e trinco. Esse quadro será responsável por alimentar os condicionadores de ar dos ambientes do auditório, direção e secretaria. Estes circuitos elétricos serão executados com cabos alimentadores de seção de 4.0 mm<sup>2</sup> com isolação HEPR, e serão protegidos por disjuntores bifásicos com capacidade de 25 A e DPS tipo II. O alimentador será do tipo HEPR com isolação de 1000V e seção de 50 mm<sup>2</sup> para fases e neutro, e o terra será de 25 mm<sup>2</sup>. Seu disjuntor geral será trifásico de 125 A.

Além dos Quadros descritos acima, deverá ser instalado 2 disjuntores bifásicos de 20A e 1 monofásico de 20A, no QGBT, em barramento próprio para disjuntores padrão DIN, com a finalidade de Alimentar os circuitos de iluminação externa (IL1 e IL2) e motores dos portões do estacionamento da escola (M-1).

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



A infraestrutura para lançamento dos condutores dos circuitos terminais será refeita utilizando-se os seguintes materiais:

- Eletroduto tipo PVC rígido nos diâmetros 1" e 1.1/2";
- Eletroduto tipo PEAD no diâmetro 1.1/2";
- Eletrocalha metálica com tampa, dimensões de 200 x 100 mm e 100 x 100 mm;
- Perfilado perfurado em chapa de aço, dimensões 38 mm x 38 mm;
- Conduletes de alumínio, diâmetro 1" em diferentes tipos;
- Caixa de embutir tipo PVC, diâmetro 1".
- Caixas metálicas com dimensões 150x150x80mm.

Observações gerais:

- Para organização de condutores, utilizar anilhas de plástico e abraçadeiras de nylon
- Para emendas de fios e cabos utilizar fita isolante;
- Para conexão dos disjuntores aos barramentos e aos condutores utilizar terminais apropriados.

### 2.1.3 Aparelhos elétricos

Em todos ambientes da unidade escolar a iluminação será substituída por luminárias tubulares LED com potência de 9 a 18 W, exceto as luminárias da cozinha e despensa que serão removidas para instalação de luminárias do tipo hermética LED com potência de 9 a 18 W.

Estes aparelhos serão acionados através de interruptores de uma, duas ou três teclas simples. A quantidade de aparelhos instalada e o posicionamento em cada ambiente devem seguir orientações dadas em projeto. Os ambientes que tiverem forro as luminárias devem ser fixadas no mesmo, caso não o tenha forro devem ser fixadas na laje ou perfilado, conforme indicado em projeto. Nunca fixar no mesmo perfilado luminárias e ventiladores. Nos ambientes que tiveram perfilado e forro o mesmo deve ser instalado sobre forro o mais próximo da laje possível.

A ventilação artificial das salas de aula será realizada através de ventiladores de teto com base metálica e sem alojamento para luminária. Os ventiladores de teto devem ser fixados

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



na própria laje dos ambientes ou no perfilado, quando ele já não tiver luminárias fixadas. Os ventiladores nunca devem ser fixados no forro. Estes aparelhos serão acionados através de interruptores de uma, duas ou três teclas simples. A quantidade de aparelhos instalada e o posicionamento em cada ambiente devem seguir orientações dadas em projeto.

Nos ambientes em que forem instalados aparelhos de ar-condicionado devem ser instaladas máquinas com a potência adequada para refrigerar o ambiente. Todos os componentes necessários para finalização da instalação devem ser iguais aos indicados pelo fabricante.

Deverão ser instaladas tomadas padrão brasileiro linha branca, NBR 14136 3 polos, com placa 4x2", em todos os ambientes e no posicionamento indicado em projeto. Em geral essas tomadas devem ter capacidade para suportar aparelhos que consomem até 10 A. A única exceção serão os pontos de força específicos, pois esses terão tomadas com capacidade de até 20 A.

Na quadra deverão ser instalados projetores de LED potência 200W, em suportes, em cantoneira de ferro 1.1/2"x1.1/2"x1/8" e barra chata de ferro 1/4"x1", inclusive pintura esmalte sintético a duas demãos e fundo anticorrosivo a uma demão.

Instalar interruptores bipolar de uma tecla simples 25A/250V, com placa 4x2", nas caixas embutidas na mureta do quadro de distribuição da quadra (QDLF4), para acionamento dos circuitos de iluminação, conforme detalhe em projeto.

Instalar tomadas padrão brasileiro linha branca, NBR 14136 2 polos + terra 20A/250V, nas caixas embutidas na mureta do quadro de distribuição da quadra (QDLF4), conforme detalhe em projeto.

Para iluminação do refeitório do novo bloco escolar, dos jardins ao lado do refeitório e fachada da escola, deverão ser instalados projetores LED de 50W/220V, fixados no beiral de laje do bloco escolar, fixando-se também a sua infraestrutura em eletrodutos rígido de PVC. Esses projetores serão acionados por interruptores bipolares localizados conforme disposição em projeto.

Para iluminação das áreas externas da escola, serão instaladas luminárias de LED 100W/220V, tipo pétala, em cada poste reto, flangeado, telecônico, altura 5m, com suporte de fixação para uma ou duas pétalas (conforme em projeto), com base Ø 90mm e topo Ø 60mm, em tubo de aço, inclusive chumbadores, conforme detalhes em projeto. Essas

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



luminárias serão acionadas por interruptores bipolares localizados conforme disposição em projeto.

Para iluminação de emergência no interior da escola devem ser instalados blocos autônomos de iluminação de emergência 30 LEDS, bivolt, autonomia de 6 hrs, potência de 2W e fluxo luminoso igual ou superior à 110 lm. Na quadra de esportes deve ser instalado blocos autônomos para iluminação de emergência, com faróis de LED, gabinete em policarbonato, HEPR auto extingüível, proteção UV, resistente a impacto, cor bege, mod. Aureonlux BLL 1200 LED IP66.

#### 2.1.4 Procedimentos para execução das instalações elétricas

As instalações elétricas deverão ser executadas por profissionais capacitados, os quais receberão orientação por parte de um engenheiro responsável pela execução da obra (profissional registrado no sistema CONFEA/CREA).

Para garantir uma boa execução dos serviços e, conseqüentemente, uma boa instalação elétrica, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Toda a tubulação de infraestrutura deverá ser seca e provida de arame guia do tipo galvanizado nº 14 BWG;
- Nas conexões de eletrodutos com quadros e caixas de passagem serão utilizadas buchas e arruelas apropriadas;
- Toda infraestrutura executada com eletroduto aparente deverá ser de PVC rígido, com a utilização de condutes de alumínio com entrada rosqueada BSP e acessórios adequados;
- Todo eletroduto enterrado diretamente no solo, sem a existência de nenhum piso (cimentado, Brokret etc.) por cima, deverá ser PEAD;
- Todos os rasgos que porventura vierem a ser feitos em quadros e caixas de passagem deverão ser executados com ferramentas apropriadas para as bitolas das tubulações;
- A fiação só poderá ser executada após o término da instalação da infraestrutura. E no caso em que a infraestrutura for embutida ao término da alvenaria. Os eletrodutos também devem estar completamente limpos e secos;
- Todos os circuitos serão identificados por anilhas numeradas em suas extremidades;

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



- Para organização de condutores, utilizar anilhas de plástico e abraçadeiras de nylon;
- Para conexão dos disjuntores aos barramentos e aos condutores utilizar terminais apropriados;
- Não serão admitidas emendas de fios e cabos elétricos no interior de tubulações. Estas serão feitas em quadros e caixas apropriadas;
- Todas as emendas de fiação serão isoladas por fita isolante número 33 Scotch ou equivalente;
- Nas emendas de derivação em condutores de bitola superior a 6 mm<sup>2</sup> (inclusive), serão utilizados conectores e terminais apropriados para que haja a menor resistência de contato possível e deverão ser isolados por fita isolante auto fusão, marca de referência Scotch-3M ou equivalente técnico;
- Lançar os eletrodutos em linha reta, sempre que possível, evitando gastos adicionais com tubulações e condutores;
- A sobra de condutores para ligações elétricas e/ou conexões de equipamentos em caixas de derivação no teto e paredes, deverá ter no mínimo 15 cm;
- Todos os condutores subterrâneos internos serão enterrados a uma profundidade mínima de 500 mm;
- Nas caixas de passagem em alvenaria instaladas no piso deixar sempre uma folga de um metro por condutor;
- Tubulações para encaminhamento de circuitos de energia elétrica serão utilizadas exclusivamente para esse fim;
- Nunca furar a estrutura metálica para passagem de eletrodutos;
- Não deverão ser executados furos em viga e pilares para passagem de eletrodutos, perfilados e eletrocalhas, a não ser por aprovação do engenheiro responsável;
- As eletrocalhas deverão ser instaladas abaixo das vigas sempre que possível, caso não seja possível deverá ser contactado o engenheiro responsável para propor nova solução;
- Cabos de energia NUNCA devem ser passados junto com cabos de sinal (comando e controle) sob pena de uma indução eletromagnética indesejada no sinal;
- Se alguma fiação de sinal, telefone e/ou TI cruzar os condutores de energia elétrica, esse cruzamento deverá ser feito de forma perpendicular (90°), para evitar interferência.

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



Os condutores deverão ser identificados por cores em todos os pontos da instalação da seguinte forma:

Fases: preta (R),

Neutro: azul-claro;

Proteção/Terra: verde-amarelo ou verde;

Retorno e sinalização: outras cores.

Cada circuito está dimensionado para atender o(s) equipamento(s) especificado(s) no projeto. Não será admitido qualquer acréscimo ou redução no seu dimensionamento sem o prévio conhecimento do engenheiro responsável.

## 2.2 PLANILHA 10 – CABEAMENTO ESTRUTURADO

### 2.2.1 Retiradas de Aparelhos de Lógica

O rack 's existente na secretaria deverá ser retirados para instalação de um com maior capacidade na diretoria.

### 2.2.2 Instalação de Rede Lógica.

Na sala da secretaria será instalado um Rack de piso Padrão 19" - 32 U's x 670mm. Esse rack será composto de 03 (três) switch 24 portas RJ-45 10/100 + 2 10/100/1000, 03 (três) Patch Panel 24 Portas RJ45/IDC Cat.5e, 02 (duas) Calha com 6 Tomadas 20 A, Guia de Cabos Fechado Horizontal e Painel de Fechamento.

Para interligação dos pontos de lógica até os racks serão utilizados cabos do tipo par trançado UTP CAT 5 E. Todo ponto de dados para computador deverá ser utilizado um 01 (um) patch-cord.

Os pontos de dados serão distribuídos conforme projeto, sendo 01 (um) ponto por computador, 01 (um) ponto por impressora e o restante dos pontos para telefonia.

Para montagem da infraestrutura do cabeamento estruturado serão utilizados os seguintes materiais:

- Eletrocalha metálica com tampa e dimensões de 200 x 100 mm e 100 x 100 mm;
- Divisor (septo) interno em chapa 18 perfurada, para eletrocalha metálica;
- Eletroduto tipo PEAD ou de PVC rígido nos diâmetros 1", 1.1/2");

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



- Conduletes de alumínio, diâmetro 1” em diferentes tipos;

### 2.3 PLANILHA 11 – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

Para proporcionar níveis de segurança adequados aos profissionais da unidade escolar e atender a Norma Técnica 02 do Corpo de Bombeiros do ES, deverá ser instalado um sistema de proteção contra descargas atmosféricas na edificação. O método utilizado será a gaiola de Faraday com nível II de proteção.

#### 2.3.1 Serviços preliminares

Executar a escavação manual de vala dimensões 50x20cm, inclusive reaterro com areia para passagem de cabos do sistema de aterramento no solo.

#### 2.3.2 Subsistema de Captação

Para captação da quadra, bloco escolar e vestiário, deverá ser utilizado o telhado metálico como condutor natural, já que ele tem a espessura mínima de 4 mm para o material tipo de material escolhido, conforme indicado pela norma NBR5419. Toda estrutura do telhado deverá ser interligada para maior eficiência do sistema de captação. Quando houver diferença de níveis entre as coberturas a malha deverá ser interligada da mesma forma. Para a malha de captação do castelo d’água, deverá ser utilizada barra chata em alumínio e e terminais aéreos. A instalação dessas malhas deverá ser realizada utilizando os seguintes materiais:

- Cabo de cobre nu 35 mm<sup>2</sup> ref. TEL 5735, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Terminal estanhado de 1 compressão 1 furo, 35mm<sup>2</sup>, ref. TEL-5135, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Terminal aéreo (captor), com conector e fixação horizontal, dimensões de 5/16"x250mm, ref. TEL-2024;
- Barra chata em alumínio, dimensões de 7/8" (largura) x 1/8" (espessura) (70mm<sup>2</sup>);

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



### 2.3.3 Subsistema de Descida

As descidas da malha de captação para malha de aterramento deverão ser executadas com distância máxima de 10m, podendo ultrapassar no máximo 20% desse valor. Essas descidas devem ser executadas com barra chata em alumínio, conforme projeto. Toda esquadria metálica deve ser interliga as descidas com cabo de cobre nu 35 mm<sup>2</sup> e terminais. Para as descidas da edificação deverão ser utilizados barra chata, porém onde houver pilares metálicos os mesmos deverão ser utilizados como condutores naturais até a malha de aterramento. A interligação entre a captação e descida será executada com cabo de cobre nu e terminais. Para a interligação dos telhados metálicos às descidas, será executada com cabo de cobre nú 35 mm<sup>2</sup> suspensos por suportes-guia com roldana, visto que o condutor não poderá perfurar a telha metálica.

A instalação das descidas deverá ser realizada utilizando os seguintes materiais:

- Barra chata em alumínio, dimensões de 7/8" (largura) x 1/8" (espessura) (70mm<sup>2</sup>);
- Terminal estanhado de 1 compressão 1 furo, 35mm<sup>2</sup>, ref. TEL-5135, marca de referência Termotécnica ou equivalente.
- Cabo de cobre nu 35 mm<sup>2</sup> ref. TEL 5735, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Suporte-guia curtos h= 50 mm c/ roldana em polipropileno para aparafusar Ø 5/16;

### 2.3.4 Subsistema de Aterramento

A malha de aterramento deverá ser instalada ao redor de toda edificação, quando possível, com distância máxima 1 metro dela. Esse condutor de aterramento será lançado em vala com dimensões 300x500mm, não podendo ter profundidade menor que os 500 mm já definidos. Nos trechos em que houver grande número de transeuntes e que a malha passar no interior da edificação deverá ser espalhada na vala brita 0, preenchendo a vala nas dimensões 300x300mm. No trecho onde não houver possibilidade da malha de aterramento ser interligada pelo solo, deverá ser passado aparente protegido por eletroduto com quantidade de no máximo 20% do total da malha.

As conexões entre o sistema de descida e o subsistema de aterramento serão realizadas no interior de caixas de inspeção com tampa reforçada em ferro fundido com escotilha, dimensões de 300 x 300 mm com conector tipo grampo ou somente pela haste enterrada

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



com conexão tipo solda exotérmica. Para cada ponto de descida deverá ser instalada haste de aterramento tipo copperweld (alta camada) de  $\varnothing 5/8"$  x 2400mm conectada malha de aterramento através de conectores bi metálicos ou solda exotérmica. Essa malha deverá ser interligada a caixa de equalização existente no padrão de energia. A instalação da malha de aterramento deverá ser realizada utilizando os seguintes materiais:

- Cabo de cobre nú 50mm<sup>2</sup>, ref. TEL 5750, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Haste de terra tipo COPPERWELD - 5/8" x 2.40m;
- Conector cabo-haste com grampo U e porcas em aço galvanizado a fogo;
- Terminal estanhado de 1 compressão 1 furo, 50mm<sup>2</sup>;
- Eletroduto tipo PVC rígido nos diâmetros 1" (32mm).

#### 2.4 PLANILHA 12 – APARELHOS DE AR CONDICIONADO

Para climatização dos ambientes da unidade escolar serão instalados os seguintes aparelhos de ar condicionado:

- Coordenação, Pedagogia e Direção:

Fornecimento de unidade evaporadora e condensadora de ar condicionado tipo split inverter Hi-Wall (parede) de 12.000 BTU's 220 V - Ciclo Frio - Classificação A (Selo PROCEL)

- Secretaria:

Fornecimento de unidade evaporadora e condensadora de ar condicionado tipo split inverter Hi-Wall (parede) de 18.000 BTU's 220 V - Ciclo Frio - Classificação C (Selo PROCEL).

- Sala AEE:

Fornecimento de unidade evaporadora e condensadora de ar condicionado tipo split inverter Hi-Wall (parede) de 24.000 BTU's 220 V - Ciclo Frio - Classificação C (Selo PROCEL).

- Sala dos professores:

Fornecimento de unidade evaporadora e condensadora de ar condicionado tipo split inverter Hi-Wall (parede) de 30.000 BTU's 220 V - Ciclo Frio - Classificação C (Selo PROCEL).

- Laboratório de ciências e Auditório:

Fornecimento de unidade evaporadora e condensadora de ar condicionado tipo split inverter Piso Teto de 36.000 BTU's 220 V - Ciclo Frio - Classificação C (Selo PROCEL).

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



- Biblioteca:

Fornecimento de unidade evaporadora e condensadora de ar condicionado tipo split inverter Piso Teto de 60.000 BTU's 220 V Trifásico - Ciclo Frio - Classificação C (Selo PROCEL).

As unidades condensadoras serão instaladas nas fachadas da unidade escolar. As condensadoras deveram ser instaladas logo abaixo do beiral de laje, exceto as condesadoras localizadas no Laboratório de ciências, onde deveram ser instaladas logo acima do beiral. As unidades evaporadoras e condensadoras, serão instaladas nos ambientes indicados e sua locação deverá seguir o projeto.

Os aparelhos acima de 30.000BTU, deverão ser fixados na parede com mão francesa em aço galvanizado 700 mm, fixação com chumbador 3/8" rosca interna com expansor, inclusive pintura esmalte sintético a duas demãos e fundo anticorrosivo a uma demão.

O dimensionamento da tubulação frigorígena segue os diâmetros especificados pelo fabricante respeitando as distâncias e desníveis máximos estipulados pelo mesmo.

Segue dimensionamentos das tubulações:

Líquido-sucção p/ 12000BTU e 18000BTU- 1/4"-1/2"

Líquido-sucção p/ 24000BTU e 30000BTU- 3/8"-5/8"

Líquido-sucção p/ 48000BTU e 60000BTU- 3/8"-7/8"

#### 2.4.1 Instalações da drenagem das evaporadoras

Deverá ser utilizado tubulação de PVC rígido com diâmetro de 3/4" e 1", inclusive conexões. Essa tubulação será lançada a partir da evaporadora (aparelho interno) embutida na parede descendo para o piso. No piso essa tubulação também será embutida no contrapiso, visto que o piso será todo refeito. Na área externa a tubulação de descida será toda aparente ficando a 30cm do piso

### 3. CRITÉRIO DE SIMILARIDADE OU EQUIVALÊNCIA

Se as circunstâncias ou condições locais tornarem aconselhável à substituição de alguns dos materiais especificados no Memorial Descritivo, esta substituição só poderá ser

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



efetuada mediante expressa autorização, do agente fiscalizador da obra, para cada caso particular.

Entende-se por MATERIAIS, PRODUTOS OU PROCESSOS EQUIVALENTES aqueles com certificação de ISO-9000 ou INMETRO e cujos testes específicos em laboratórios idôneos e especializados tenham apresentado resultados equivalentes quanto aos diversos aspectos de desempenho, durabilidade, dimensões, resistências diversas e confiabilidade.

#### **4. SAÚDE, MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA**

Deverão ser observadas as normas básicas de Segurança e Medicina do Trabalho, (PCMSO, PCMAT, PPP, NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, NR-10- Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade).

#### **5. RECEBIMENTO DA OBRA**

A conclusão da reforma e o respectivo recebimento da mesma ocorrem segundo o cumprimento das seguintes etapas:

##### **5.1 LIMPEZA E VERIFICAÇÃO FINAL**

Todo o entulho gerado a partir da limpeza e capina do terreno será removido;

Todas as cantarias, alvenarias à vista, pavimentações, revestimento, cimentados, etc., serão limpos, abundantes e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da edificação por estes serviços.

##### **5.2 RECEBIMENTO PROVISÓRIO**

Quando os serviços contratados ficarem inteiramente concluídos, de perfeito acordo com o contrato, será lavrado o termo de recebimento provisório, que será passado em três vias de igual teor, todas elas assinadas por comissão da SEDU, especialmente designada para tal fim;

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D



5.2.1 O recebimento provisório só poderá ocorrer após terem sido realizadas todas as medições e apropriações referentes a acréscimos e modificações e apresentadas às faturas correspondentes a pagamentos.

### 5.3 RECEBIMENTO DEFINITIVO

O termo de recebimento definitivo dos serviços contratados será lavrado até 90 dias após o recebimento provisório, referido no item anterior, e se tiverem sido satisfeitas as seguintes condições:

- 5.3.1 Atendidas todas as demandas da fiscalização, referente a defeitos ou imperfeições que venham a ser verificado em qualquer elemento dos serviços executados;
- 5.3.2 Solucionadas todas as reclamações porventura feitas, quanto a pagamento de funcionários e fornecedores.

Vitória (ES), 27 de abril de 2020.

Vitor Damasceno Sales  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG 165022/D

Wilson Rodrigues Gonçalves  
Arqº. Urbanista – Coord. de Projetos  
CAU A24721-9

Moisés Brito Sobrinho  
Engº. Civil – Coord. Civil  
CREA RJ-36404/D

Felipe de Brito Aurélio  
Engº. Eletricista – Coord. Eletricista  
CREA ES-013366/D

Edson de Oliveira Pires  
Engº. Civil – Coord. Geral  
CREA MG-64866/D

## ASSINATURAS (5)

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2º, por:

**VITOR DAMASCENO SALES**  
ENG ELET JR  
SEDU - GERFE  
assinado em 15/01/2021 16:50:44 -03:00

**MOISÉS BRITO SOBRINHO**  
ENG COORD CIVIL SR  
SEDU - GERFE  
assinado em 15/01/2021 16:07:05 -03:00

**EDSON DE OLIVEIRA PIRES**  
ENG COORD GERAL MAST  
SEDU - GERFE  
assinado em 16/01/2021 06:01:31 -03:00

**WILSON RODRIGUES GONÇALVES**  
ARQUITETO COORD SR  
SEDU - GERFE  
assinado em 15/01/2021 16:11:07 -03:00

**FELIPE DE BRITO AURÉLIO**  
ENG COORD ELETRIC SR  
SEDU - GERFE  
assinado em 15/01/2021 17:52:03 -03:00



### INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 16/01/2021 06:01:31 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)  
por CRISTIANE SILVA MONTEIRO (ENG CIVIL PL - SEDU - GERFE)  
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2021-RV3BG8>