



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal  
de Campina Grande

CÍCERO FRANCIVAN SOARES BRAZ FILHO



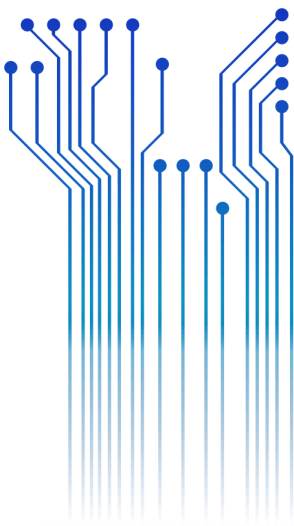
Centro de Engenharia  
Elétrica e Informática

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO: SETOR DE ENGENHARIA



Departamento de  
Engenharia Elétrica



Campina Grande  
2016



CÍCERO FRANCIVAN SOARES BRAZ FILHO

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO: SETOR DE ENGENHARIA

*Relatório de Estágio Supervisionado submetido à Coordenação do Curso de Graduação de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências no Domínio da Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Processamento de Energia

Professor Célio Anésio da Silva, D.Sc.  
Orientador

Campina Grande  
2016

CÍCERO FRANCIVAN SOARES BRAZ FILHO

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO: SETOR DE ENGENHARIA

*Relatório de Estágio Supervisionado submetido à Coordenação do Curso de Graduação de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências no Domínio da Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Processamento de Energia

Aprovado em        /        /

**Professor Ubirajara Rocha Meira, M.Sc.**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Avaliador

**Professor Célio Anésio da Silva, D.Sc.**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientador, UFCG

Aos meus pais, minha eterna gratidão.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado forças para nunca desistir e sempre seguir em busca dos meus sonhos, em especial este, que é me tornar um profissional de engenharia.

Agradeço aos meus pais, Maria Izete e Cícero Francivan, e aos meus tios, Maria do Carmo e José Marques, pelo apoio incondicional em todos os momentos necessários nessa caminhada, estes que sempre acreditaram em mim.

Agradeço aos amigos, colegas e familiares, que sempre foram um apoio especial em todos os momentos, e nunca me permitiram desistir.

Agradeço ao meu orientador Célio Anésio, que se dispôs do seu tempo para me ajudar na confecção dos projetos e desse trabalho.

Agradeço ao professor Ubirajara Meira, que se dispôs de seu tempo para avaliar meus projetos e relatório, como também pelas sugestões valiosas que serão sempre consideradas em minha carreira profissional.

À equipe da Secretaria de Educação, na pessoa do Engenheiro Hélio Ferreira, por ter me dado a oportunidade de aprender um pouco mais da profissão de engenharia através desse estágio.

Finalmente agradeço a todas as pessoas que me deram suporte, seja no decorrer da graduação, seja na vida pessoal.

*“Deixem que o futuro diga a verdade e avalie cada um de acordo com o seu trabalho e realizações. O presente pertence a eles, mas o futuro pelo qual eu sempre trabalhei, pertence a mim.”*

Nikola Tesla.

## RESUMO

Neste relatório são resumidas as atividades realizadas no Estágio Curricular, disciplina obrigatória e necessária para aquisição do título de Engenheiro Eletricista no curso de Engenharia Elétrica da UFCG. O estágio foi realizado na modalidade de Estágio Supervisionado, sendo concluído no período de 185 horas no Setor de Engenharia da Secretaria Municipal de Educação de Campina Grande. Foram conferidos como atividades, projetos elétricos e vistorias de execução obras em Escolas Municipais, os quais são apresentados no decorrer do relatório. Os projetos foram desenvolvidos em plataforma *Lumine*.

**Palavras-chave:** Estágio, Secretaria Municipal de Campina Grande, Projeto Elétrico, *Lumine*.



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
FNDE	Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação
PMCG	Prefeitura Municipal de Campina Grande
E.M.E.F	Escola Municipal de Ensino Fundamental
NBR	Norma Brasileira
SEDUC	Secretaria da Educação
NDU	Norma de Distribuição Unificada
CAD	Computer Architecture Design

# SUMÁRIO

1	Introdução.....	10
1.1	Objetivos.....	10
1.2	Secretaria Municipal de Educação de Campina Grande .....	11
2	Referencial Teórico .....	11
2.1	Normas.....	12
2.2	Projeto de Instalação Elétrica.....	13
3	Ferramentas CAD.....	14
3.1	Lumine V4 .....	14
4	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	15
4.1	Creche Municipal Elza Almeida .....	15
4.2	E.M.E.F Luiz Cambeba .....	16
4.3	E.M.E.F Antônio Alves de Araújo.....	17
5	Conclusão .....	18
	Bibliografia.....	19
	APÊNDICE A – Creche Municipal Elza Almeida .....	20
	APÊNDICE B – Memorial Descritivo da Creche Municipal Elza Almeida .....	21
	APÊNDICE C – Lista de Materiais da Creche Municipal Elza Almeida .....	32
	APÊNDICE D – E.M.E.F Antônio Alves de Araújo.....	35
	APÊNDICE E – Memorial Descritivo da E.M.E.F Antônio Alves de Araújo .....	36
	APÊNDICE F – Lista de Materiais da E.M.E.F Antônio Alves de Araújo .....	45

# 1 INTRODUÇÃO

A disciplina de estágio permite ao estudante colocar em prática conceitos adquiridos durante o curso. O estágio é o limiar entre o mercado de trabalho e formação da rede profissional.

Afirmando os conhecimentos adquiridos na disciplina Instalações Elétricas, o estágio supervisionado teve como principal atividade a elaboração de projetos de instalações elétricas prediais e a realização de vistorias em instalações existentes.

As práticas de estágio supervisionado ocorreram no período compreendido entre 04 de julho e 06 de setembro de 2016, totalizando 185 horas. Foram desenvolvidos, durante o período de estágio, os projetos elétricos de três escolas incluindo, entre outros: planejamento de pontos de luz e tomada necessários a cada ambiente, a divisão de circuitos, levantamento da carga e dimensionamento dos quadros de medição.

Na Creche Municipal Elza Almeida ocorreu a troca total das instalações existentes e houve a modificação da entrada de serviço monofásica para trifásica; na escola E.M.E.F Antônio Alves de Araújo ocorreu a troca parcial das instalações existentes e houve a modificação da entrada de serviço monofásica para trifásica; na escola E.M.E.F Luiz Cambeba houve a revisão do projeto das instalações elétricas.

No estágio foram utilizados os *softwares* Alto QI *Lumine* e Autodesk AutoCAD. O *Lumine* foi utilizado para projeto, dimensionamento e balanceamento de cargas e o AutoCAD foi utilizado para confecção das pranchas. As normas da concessionária local, do Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação (FNDE) e Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) foram consultadas, dado que regem os projetos elétricos escolares, e serviram como referência para avaliação crítica dos resultados emitidos pelos *softwares*.

## 1.1 OBJETIVOS

Este relatório resume as atividades realizadas durante o Estágio Supervisionado na Secretaria Municipal da Educação (SEDUC) da Prefeitura Municipal de Campina Grande (PMCG).

Além disso, visa atender ao requisito para a certificação em Bacharel em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande, no qual faz-se necessária a disciplina de Estágio Supervisionado.

## 1.2 SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE CAMPINA GRANDE

A Secretaria Municipal de Educação de Campina Grande (SEDUC) fica localizada na Rua Paulino Raposo 347, São José, Campina Grande. Nela existem vários setores que atendem às demandas das escolas municipais, desde os serviços essenciais ao funcionamento das escolas até o projeto e reforma de escolas.

O Setor de Obras é composto por três engenheiros, um arquiteto e dois estagiários, estes responsáveis pelo projeto, recuperação e acompanhamento da construção das escolas e creches no âmbito municipal.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os projetos das instalações elétricas devem seguir as normas da ABNT, e da concessionária de energia. A distribuição dos pontos de iluminação, tomadas de uso específico e uso geral, cargas, distribuição de fases e a entrada de serviço devem ser planejados ainda na planta, atentando-se as suas características gerais e finalidade do projeto.

O conhecimento das normas e o profissional especialista, engenheiro eletricista, são de absoluta importância no projeto e supervisão das instalações, pois as ferramentas CAD disponíveis no mercado podem até facilitar o trabalho de projeto, mas podem gerar resultados não satisfatórios, errados ou contraditórios, que podem passar despercebidos por pessoas que não tem o conhecimento técnico suficiente.

O *Lumine* foi projetado seguindo as normas da ABNT. A ferramenta faz o cálculo das demandas, balanceamento e divisão dos circuitos. Cabe ao engenheiro projetista verificar e alterar o que for necessário.

O projeto consiste na representação técnica e gráfica dos elementos que resumem a instalação, proporcionando sua execução correta. Então o projetista deve ter em mãos as plantas e cortes arquitetônicos para proceder com a realização do projeto da instalação, onde esse deve conter o dimensionamento das áreas que receberão fornecimento de energia elétrica, identificando os pontos que demandam eletricidade, como também os condutores e eletrodutos que transportam energia elétrica para tais pontos. Deve ainda disponibilizar informações sobre a instalação dos quadros de carga e distribuição, diagramas unifilares e multifilares, que descrevem a forma correta de ligação de cada circuito.

## 2.1 NORMAS

As Normas fornecem as informações básicas necessárias para um projeto adequado e que pode ser executado por qualquer outro engenheiro. O projeto que segue fielmente as normas, evita o gasto de tempo e recursos, além de fornecer segurança para quem executa.

As normas seguidas pela ferramenta utilizada para a confecção dos projetos das instalações elétricas são a NBR 5410, a NBR 5444 e a NBR 5413, que estabelecem as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão, a fim de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens.

Para isso, as normas estabelecem todos requisitos para projeto dos condutores e condutos, métodos de instalação, acessibilidade aos componentes, proteção, seccionamento, símbolos gráficos para representação dos elementos pertinentes as instalações, como também os fatores que devem ser considerados para cálculo de iluminação para interiores.

As normas também são utilizadas como senso crítico para detecção de erros, “bugs”, que podem ser eventualmente gerados durante a fase de projeto.

A norma NDU 001 da concessionária local, Energisa, também foi utilizada, visto que essa estabelece os critérios de cálculo de demanda, fornecendo, no formato de tabelas, os mínimos requisitos a serem seguidos para os projetos e a execução das instalações em acordo com a demanda solicitada, listando as tensões de fornecimento para grupos consumidores, os tipos e as categorias de atendimento de acordo com a

demanda calculada e os critérios de projeto e execução das instalações das entradas de serviço.

## 2.2 PROJETO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Um projeto de instalações elétricas é a previsão escrita da instalação, com todos os seus detalhes, localização dos pontos de utilização da energia elétrica, comandos, trajeto dos condutores, divisão em circuitos seção dos condutores, dispositivos de manobra, carga de cada circuito, carga total etc. (CREDER, 2007).

De uma maneira geral, o projeto compreende quatro partes:

- i. Memória;
- ii. Especificações;
- iii. Conjunto de plantas, esquemas e detalhes;
- iv. Orçamento.

Para a execução do projeto de instalações, o projetista necessita de plantas e cortes de arquitetura, saber o fim a que se destina a instalação, os recursos disponíveis, a localização da rede mais próxima, bem como saber as características elétricas da rede. (CREDER, 2007).

É claro, todos projetos devem satisfazer as condições normativas impostas pelas normas vigentes, bem como as condições impostas pela concessionária, tais quais os limites de demandas estabelecidos.

Todas as instalações elétricas de baixa tensão devem conter uma quantidade mínima de potência por área instalada conforme a ABNT NBR 5410, na norma estão previstas a mínima quantidade de pontos de luz, pontos de tomada, e outros pontos relativos à sua aplicação.

A NBR-5410 prevê a seção mínima dos condutores conforme o tipo de instalação, que valem 1,5 mm<sup>2</sup> para circuitos de iluminação e 2,5 mm<sup>2</sup> para circuitos de força. A norma também prescreve os critérios de máxima queda de tensão admissível nos circuitos.

Os circuitos trifásicos devem ser balanceados, evitando que determinada fase fique sobrecarregada. A divisão e distribuição dos circuitos deve ser feita de modo a assegurar a acessibilidade, flexibilidade de confiabilidade do sistema elétrico instalado.

## 3 FERRAMENTAS CAD

O objetivo das ferramentas CAD, é facilitar a execução da parte gráfica dos projetos de engenharia. Na engenharia elétrica existem muitas ferramentas baseadas em CAD como Autodesk, Multisim, CAdE SIMU e etc. Ferramentas tais como essas, reduzem de forma significativa o tempo necessário para conclusão de um projeto de instalações elétricas.

Quando é necessário fazer uma alteração na planta sem uma ferramenta de CAD automatizada é necessário rever todo o projeto. Com seu emprego, contudo, se o solicitante do projeto necessitar incrementar, ou decrementar, algo, basta acrescentar o que foi solicitado e refazer os cálculos, que deverão ser efetuados pelo *software*.

### 3.1 LUMINE V4

O AltoQi Lumine é um programa integrado para projeto de instalações elétricas prediais, contendo uma base independente de CAD, que contempla o lançamento, dimensionamento e detalhamento final da instalação. O programa dispõe de ferramentas para inserção dos pontos elétricos, dispositivos de comando e proteção, quadros e condutos. Com base no lançamento, o programa inclui, de uma só vez, os condutores necessários para ligar todos os pontos do projeto. Um Cadastro de Peças agrupa informações de simbologia, dimensionamento e lista de materiais.

Além de gerar os desenhos com as plantas do projeto, pode-se gerar desenhos adicionais, automaticamente atualizados a qualquer modificação, como listas de materiais, quadros de cargas, legendas, diagramas unifilares e multifilares, todos a partir das plantas lançadas. (ALTO QI, 2012).

O programa também é modificável, podendo-se assim modificar parâmetros como fator de potência, adicionar novas normas para serem seguidas, adicionar novas peças ao seu cadastro, como também modificar as existentes, inserir as tabelas de limite de demanda de acordo com a concessionária local.

O programa segue as normas da ABNT NBR-5410.

## 4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades de projeto e vistoria desenvolvidas no estágio foram sempre supervisionadas por pelo menos um dos engenheiros que trabalham no Setor de Obras da PMCG.

Após aprender a utilizar a ferramenta em CAD o engenheiro responsável submeteu o estagiário à tarefa de vistoriar, revisar, adaptar ou projetar as instalações das Escolas Municipais E.M.E.F Antônio Alves de Araújo, E.M.E.F Luiz Cambeba e da Creche Municipal Elza Almeida.

### 4.1 CRECHE MUNICIPAL ELZA ALMEIDA

Na Creche Municipal Elza Almeida foi designado ao estagiário a tarefa de realizar o levantamento das cargas elétricas existentes para posteriormente realizar o projeto das instalações elétricas, com o principal objetivo de trocar o padrão de entrada da escola de monofásico para trifásico, para comportar a demanda do berçário que estava em construção. Para isso, foi acompanhado com um técnico eletricista da repartição ao local para o mapeamento dos pontos de energia na planta arquitetônica da creche, visto que não existia mais o projeto das instalações elétricas da mesma no banco de dados da SEDUC.

Foi também observado pelo estagiário algumas adaptações técnicas, como a utilização de extensão de pontos de tomadas de energia; outra adaptação absurda vista foi a utilização de um disjuntor trifásico com suas respectivas fases “jampeadas”, fazendo-se com que o dispositivo de proteção perdesse totalmente a sua seletividade e o mesmo não atuasse quando requerido. Essas adaptações foram relatadas ao engenheiro supervisor pelo estagiário, esta última em especial, devido a sua gravidade.

Todo o projeto das instalações elétricas foi trabalhado dentro do estoque de materiais disponíveis como também nas condições orçamentárias da repartição.

O projeto de instalações elétricas foi realizado seguindo as seguintes orientações:

- i. Pontos de iluminação e força;



- ii. Distribuição dos Circuitos;
- iii. Localização dos Quadros;
- iv. Conduitos e condutores;
- v. Atribuição de quadro;
- vi. Balanceamento;
- vii. Dimensionamento.

Após a criação do projeto elétrico, o arquivo foi exportado para o AutoCAD para ser padronizado com os demais projetos. A prancha, memorial e lista de materiais entregue ao engenheiro supervisor é apresentada nos Apêndices –A, B e C.

## 4.2 E.M.E.F LUIZ CAMBEBA

Na Escola Municipal Luiz Cambeba foi solicitado, pelo engenheiro supervisor, o acompanhamento do início das instalações elétricas durante a reforma que estava acontecendo por lá.

Em vistoria, foi detectado pelo estagiário que alguns materiais estavam faltando ou não eram suficientes, como a quantidade de lâmpadas fluorescentes que constavam na lista de materiais, que era 90 (noventa), mas só chegaram na escola apenas 50 (cinquenta) lâmpadas.

Foi detectado também pelo o estagiário, alguns erros primordiais no projeto da instalação elétrica, como a colocação de disjuntores tripolares em circuitos que deveriam possuir disjuntores monopolares, o que pode acarretar em problemas enormes, principalmente no que se diz a lista de materiais, pois alguns engenheiros que ali trabalham, têm pouco ou nenhum conhecimento de projetos de instalações elétricas, e os mesmos também responsáveis pela questão orçamentaria das obras; sem o conhecimento necessário ultrapassariam os limites orçamentários e de estoque disponíveis sem necessidade. O estagiário corrigiu o problema de projeto, como também reportou ao engenheiro supervisor os materiais faltantes devidos as incompatibilidades de projeto encontradas.

### 4.3 E.M.E.F ANTÔNIO ALVES DE ARAÚJO

Foi solicitado ao estagiário que realizasse o projeto de uma nova instalação elétrica para escola.

Infelizmente não foi possível fazer uma visitação a escola para poder fazer uma previsão de carga de forma correta para o projeto dos circuitos e pontos de iluminação que demandam a escola. O projeto foi projetado totalmente segundo orientações do engenheiro supervisor.

O projeto foi executado seguindo os passos descrito abaixo:

- i. Pontos de iluminação e força;
- ii. Distribuição dos Circuitos;
- iii. Localização dos Quadros;
- iv. Conduitos e condutores;
- v. Atribuição de quadro;
- vi. Balanceamento;
- vii. Dimensionamento.

Após a criação do projeto elétrico, o arquivo foi exportado para o AutoCAD para ser padronizado com os demais projetos. A prancha, memorial e lista de materiais entregue ao engenheiro supervisor é apresentada nos Apêndices –D, E e F.

## 5 CONCLUSÃO

Durante o período de Estágio Supervisionado no Setor de Engenharia da Secretária de Educação de Campina Grande, o estagiário teve seu primeiro contato com os deveres e funções de um Engenheiro Eletricista, além da convivência com outros profissionais e estagiários da área, o que foi de fundamental importância para a sua adaptação.

Pode-se afirmar também, conhecimentos aferidos na disciplina de instalações elétricas ministrada ao longo do curso.

É indispensável o conhecimento das normas pelo Engenheiro Eletricista, visto que, apesar de as ferramentas utilizadas para cálculo e projeto das instalações facilitarem e acelerarem o seu processo, é possível detectar alguns erros gerados pelo próprio programa ou até mesmo por falha humana, ocorridos em um dos projetos descritos aqui.

Infelizmente, a principal ferramenta utilizada para os projetos das instalações elétricas das escolas e creche, estava desatualizada e descontinuada, causando incompatibilidades com os sistemas operacionais de computadores atuais, fazendo-se necessário regressar a versões anteriores do sistema, para a utilização e funcionamento correto da ferramenta.

## BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5410*: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5444*: Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais. Rio de Janeiro, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5413*: Iluminância de Interiores. Rio de Janeiro, 1992.

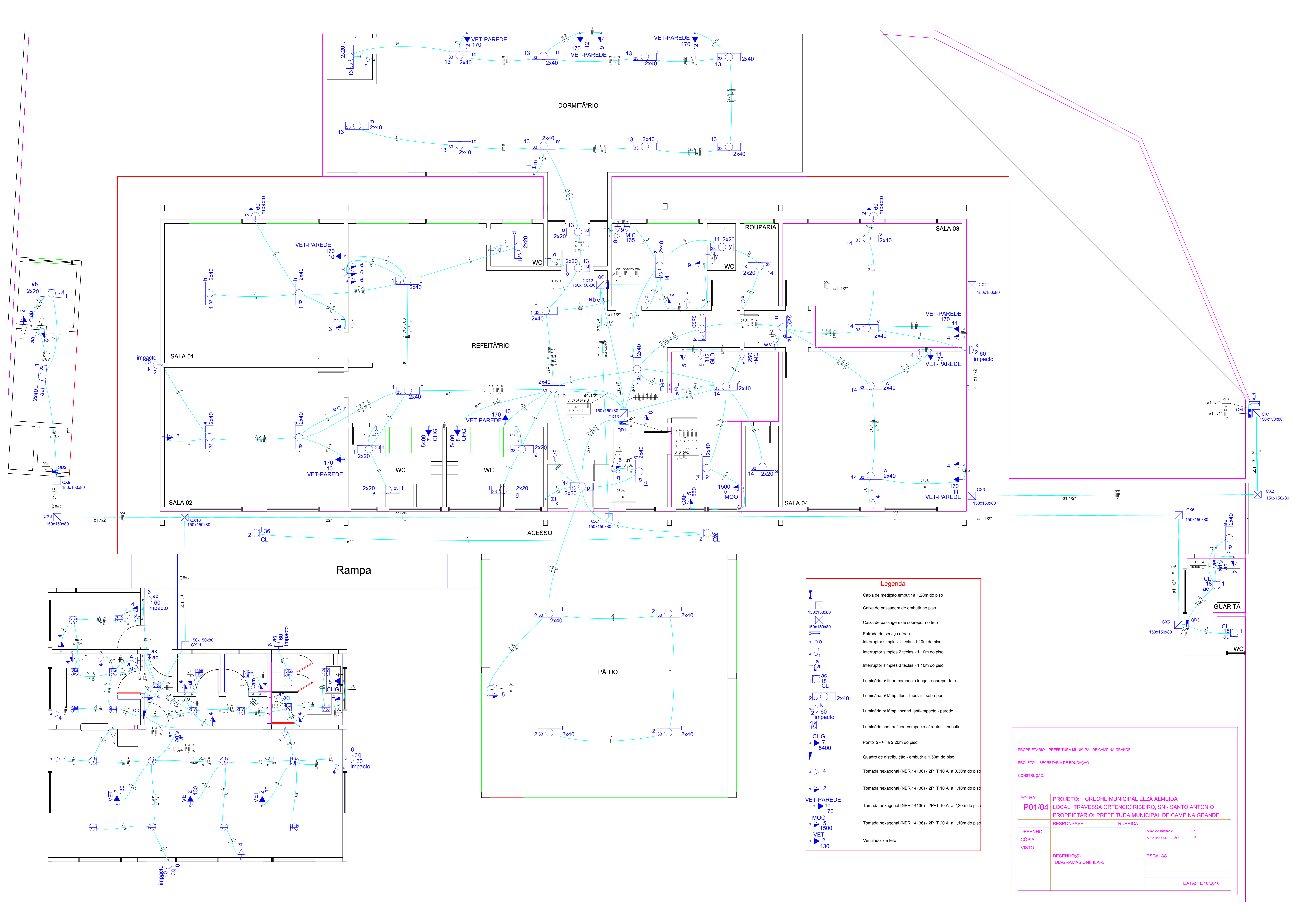
ENERGISA S.A. *Norma de Distribuição Unificada - NDU-001*: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária: Edificações Individuais ou agrupadas até 3 unidades consumidoras. [S. l.], 2014.

CREDER, H. *Instalações Elétricas*. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 429 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6028*: Informação e documentação: Resumo - Apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

ALTO QI. *Guia Introdotório Qi Elétrico*. São Paulo, 2012.

APÊNDICE A – CRECHE MUNICIPAL ELZA ALMEIDA

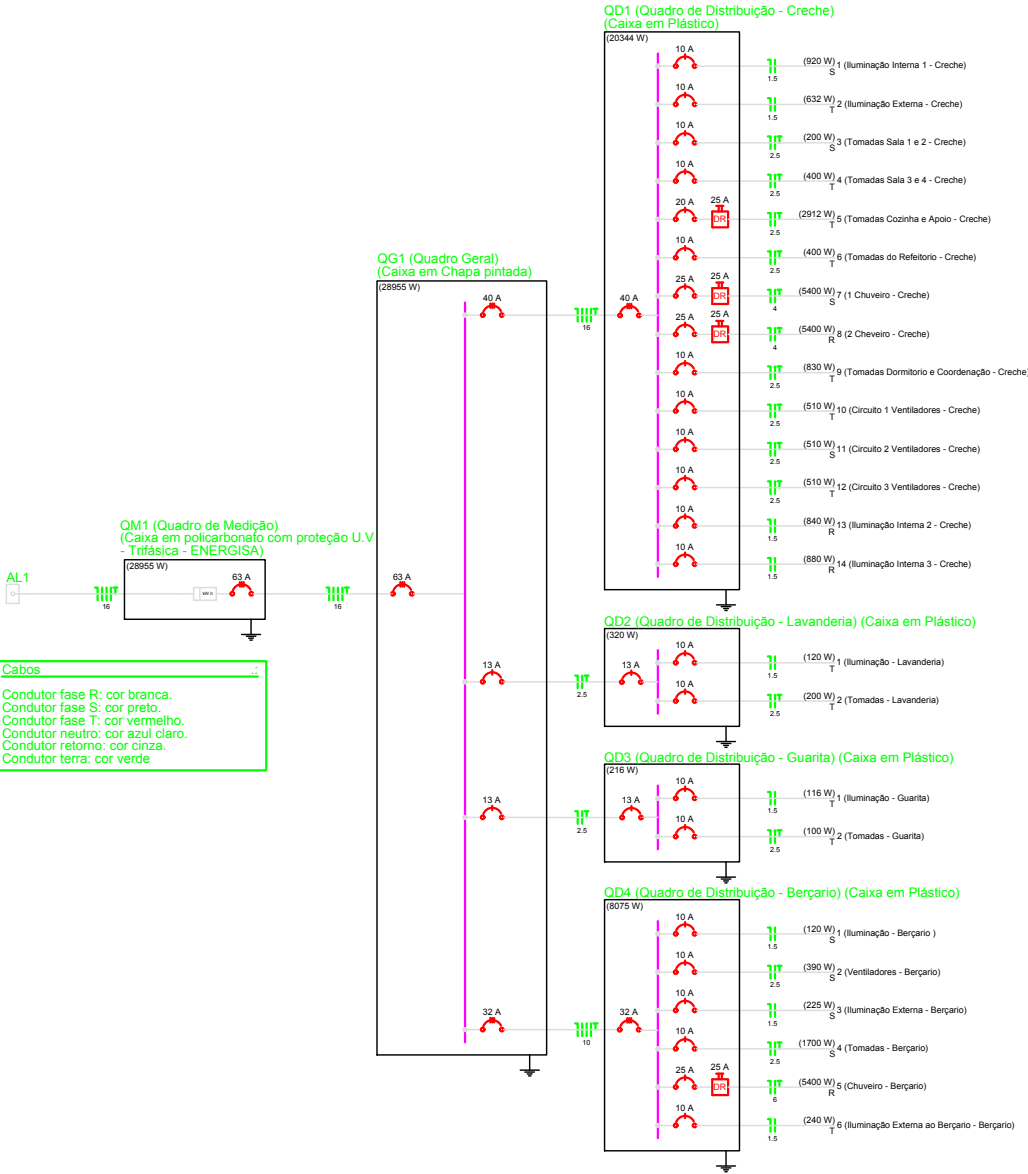


**Legenda**

	Caixa de medição embutir a 1,20m do piso
	Caixa de passagem de embutir no piso
	Caixa de passagem de sobrepôr no teto
	Entrada de serviço aérea
	Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso
	Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso
	Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso
	Luminária p/ floor, compacta longa - sobrepôr teto
	Luminária p/ lâmp. fluor. tubular - sobrepôr
	Luminária p/ lâmp. incand. anti-impacto - parede
	Luminária spot p/ floor, compacta c/ reator - embutir
	Ponto 2P+T a 2,20m do piso
	Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso
	Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 10 A a 0,30m do piso
	Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 10 A a 1,10m do piso
	Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 10 A a 2,20m do piso
	Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 1,10m do piso
	Ventilador de teto

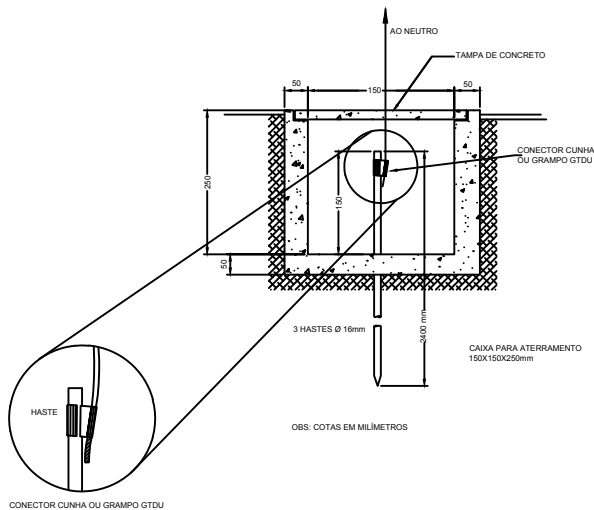
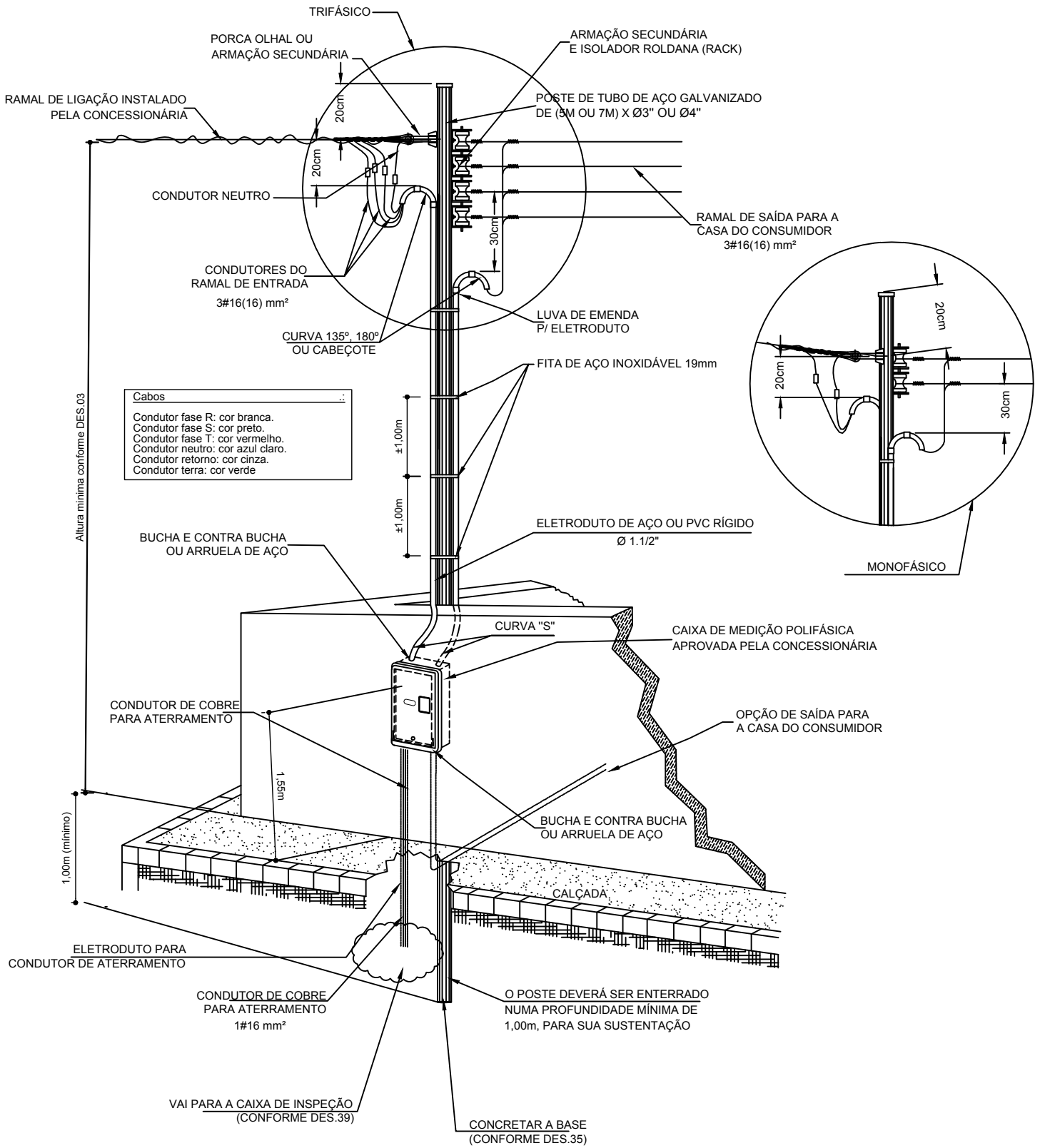
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE	
PROJETO: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO	
CONSTRUÇÃO:	
FOLHA <b>P01/04</b>	PROJETO: CRECHE MUNICIPAL ELZA ALMEIDA LOCAL: TRAVESSA ORTENCIO RIBEIRO, SN - SANTO ANTONIO PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE
DESENHO	RESPONSÁVEL
CÓPIA	RUBRICA
VISTO	ÁREA DO TERRENO: m²
	ÁREA DA CONSTRUÇÃO: m²
	ESCALAS
	DATA: 18/10/2016





PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE	
PROJETO: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO	
CONSTRUÇÃO:	
FOLHA <b>P03/04</b>	PROJETO: CRECHE MUNICIPAL ELZA ALMEIDA LOCAL: TRAVESSA ORTENCIO RIBEIRO, SN - SANTO ANTONIO PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE
DESENHO	RESPONSÁVEL
CÓPIA	RUBRICA
VISTO	ÁREA DO TERRENO: m²
	ÁREA DA CONSTRUÇÃO: m²
	DESENHO(S) DIAGRAMAS UNIFILAR:
	ESCALAS
	DATA: 18/10/2016





PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE

PROJETO: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

CONSTRUÇÃO:

FOLHA  
P04/04

PROJETO: CRECHE MUNICIPAL ELZA ALMEIDA  
LOCAL: TRAVESSA ORTENCIO RIBEIRO, SN - SANTO ANTONIO  
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE

DESENHO	RESPONSÁVEL	RUBRICA	ÁREA DO TERRENO:	m <sup>2</sup>
CÓPIA			ÁREA DA CONSTRUÇÃO:	m <sup>2</sup>
VISTO				
	DESENHO(S) PADRÃO DE ENTRADA E DETALHES DE ATERRAMENTO, PADRÃO ENERGISA.		ESCALAS	
				DATA: 18/10/2016

APÊNDICE B – MEMORIAL DESCRITIVO DA CRECHE MUNICIPAL ELZA  
ALMEIDA

Secretaria Municipal da Educação

MEMORIAL DESCRITIVO ELÉTRICO

Creche Elza Almeida

## **1 – IDENTIFICAÇÃO**

Obra: Creche Elza Almeida.

Endereço: Travessa Ortencio Ribeiro, SN – Santo Antônio.

Responsável Técnico: Cícero Francivan Soares Braz Filho

## **2 – OBJETIVO:**

O presente memorial foi elaborado pela Secretaria Municipal da Educação, Secretaria de Obras e tem por finalidade fixar normas e procedimentos básicos de execução e montagem, especificações de materiais e/ou equipamentos, bem como descrever de forma sucinta as instalações elétricas da obra acima referenciada.

O projeto elétrico foi desenvolvido em conformidade com a norma NBR-5410, bem como as prescrições e os padrões da concessionária local de energia ENERGISA S.A.

**3 – PRANCHAS:** O projeto elétrico é composto das seguintes pranchas:

### **3.1 – ENTRADA DE ENERGIA**

Planta com Detalhe do Padrão de Entrada Adotado.

Planta com Detalhe de Aterramento.

### **3.2 – CRECHE ELZA ALMEIDA**

Planta de Iluminação e Cargas Pavimento Térreo.

Diagrama Unifilar e Quadro de Cargas.

Simbologia Pavimento Térreo.

## **4 – ALIMENTAÇÃO DA EDIFICAÇÃO:**

A entrada de serviço será trifásica, em baixa tensão 220/380 V, realizada a partir de um ponto de derivação na rede trifásica local da concessionária. A alimentação da edificação será derivada da caixa de medição, por meio de cabos INBRAC POLVINIL ANTICHAMA ou equivalente, lançados através de um eletroduto do tipo PVC Pesado

Ø1.1/2” ou equivalente, passando-se por 4 caixas de passagem 150x150x80mm em aço pintada, chegando-se até o Quadro de Distribuição Geral, localizado dentro do Pavimento Térreo. A proteção do Quadro de Distribuição Geral será feita por meio de um disjuntor termomagnético trifásico de corrente nominal em ampères ( $I_n=63$  A).

#### **4.1 – QD1 (Quadro de Distribuição 1):**

Os condutores que alimentarão o Quadro de Distribuição número um (QD1), serão oriundos do QG1 (Quadro de Distribuição Geral) em três vias de cabo de cobre de bitola 16 mm<sup>2</sup>, para cada condutor fase, uma via de cabo de cobre de bitola 16 mm<sup>2</sup> para o condutor neutro e uma via de 16 mm<sup>2</sup> para o condutor terra. Todos os cabos deverão ter isolamento de 1kV – PVC 90°C ref. Inbrac Polvinil Antichama. Todos os cabos deverão ser protegidos mecanicamente por um duto de PVC com Ø1.1/2” de diâmetro. A proteção do QD1 se dará por meio de um disjuntor termomagnético trifásico de 40 ampères.

#### **4.2 – QD2 (Quadro de Distribuição 2):**

Os condutores que alimentarão o Quadro de Distribuição número dois (QD2), serão oriundos do QG1 (Quadro de Distribuição Geral) em uma via de cabo de cobre de bitola 2.5 mm<sup>2</sup>, para o condutor fase, uma via de cabo de cobre de bitola 2.5 mm<sup>2</sup> para o condutor neutro e uma via de 2.5 mm<sup>2</sup> para o condutor terra. Todos os cabos deverão ter isolamento de 1kV – PVC 90°C ref. Inbrac Polvinil Antichama. Todos os cabos deverão ser protegidos mecanicamente por um duto de PVC com Ø1.1/2” de diâmetro. A proteção do QD1 se dará por meio de um disjuntor termomagnético monofásico de 10 ampères.

#### **4.3 – QD3 (Quadro de Distribuição 3):**

Os condutores que alimentarão o Quadro de Distribuição número três (QD3), serão oriundos do QG1 (Quadro de Distribuição Geral) em uma via de cabo de cobre de bitola 2.5 mm<sup>2</sup>, para o condutor fase, uma via de cabo de cobre de bitola 2.5mm<sup>2</sup> para o condutor neutro e uma via de 2.5 mm<sup>2</sup> para o condutor terra. Todos os cabos deverão ter

isolação de 1kV – PVC 90°C ref. Inbrac Polvinil Antichama. Todos os cabos deverão ser protegidos mecanicamente por um duto de PVC com Ø1.1/2” de diâmetro. A proteção do QD1 se dará por meio de um disjuntor termomagnético monofásico de 10 ampères.

#### **4.3 – QD4 (Quadro de Distribuição 4):**

Os condutores que alimentarão o Quadro de Distribuição número quatro (QD4), serão oriundos do QG1 (Quadro de Distribuição Geral) em três vias de cabo de cobre de bitola de 10 mm<sup>2</sup>, para o condutor fase, uma via de cabo de cobre de bitola 10 mm<sup>2</sup> para o condutor neutro e uma via de 10 mm<sup>2</sup> para o condutor terra. Todos os cabos deverão ter isolação de 1 kV – PVC 90°C ref. Inbrac Polvinil Antichama. Todos os cabos deverão ser protegidos mecanicamente por um duto de PVC com Ø1.1/2” de diâmetro. A proteção do QD1 se dará por meio de um disjuntor termomagnético trifásico de 32 ampères.

### **5 - ESPECIFICAÇÕES**

O objetivo desta especificação é definir as características dos materiais e/ou equipamentos a serem aplicados nas instalações elétricas da edificação em questão.

Os critérios de execução de serviço quando não forem mencionados deverão seguir rigorosamente as normas técnicas da ABNT e, em especial, as recomendações da NBR 5410, 5413 e 5419.

Todos os circuitos terão origem no quadro de distribuição geral (QG1), localizado no pavimento térreo da edificação.

Os condutores neutro e terra são contínuos eletricamente, não interrompidos, porém distintos, tendo um ponto comum de aterramento no quadro geral de distribuição (QG1). Materiais e/ou equipamentos com marcas e modelos indicados servem apenas para caracterizar a qualidade e desempenho de operação esperada. No entanto, pode-se optar por outras marcas ou modelos desde que comprovadamente sejam equivalentes em termos técnicos e operacionais.

### **6 – ELETRODUTOS**

Os eletrodutos destinados aos circuitos de iluminação deverão ser do tipo aparente, em PVC leve de diâmetro 25 mm (3/4”), salvo indicações no projeto.

Os eletrodutos que serão utilizados para os circuitos de tomada serão do tipo aparente em PVC leve, embutidos na parede ou teto, bem como os eletrodutos de interruptores e tomadas com diâmetro de 25 mm (3/4”), salvo indicações que consta no projeto.

Os eletrodutos deverão terminar nas caixas e quadros com buchas ou arruelas. Onde houver junta de dilatação deverá ser deixado uma folga de 10mm entre a parede da caixa e/ou quadro e a arruela de alumínio, permitindo-se desse modo a movimentação da estrutura sem danificar o eletroduto.

Os eletrodutos deverão ser providos de arame guia de aço galvanizado (min.14 BWG) com sobras de no mínimo 300mm para posterior puxamento dos condutores.

As dimensões dos eletrodutos indicados nos desenhos são para diâmetro interno.

As emendas dos eletrodutos deverão ser feitas através de luvas apropriadas.

## **7 – CAIXAS PARA INTERRUPTORES E TOMADAS**

As caixas serão aparentes e deverão ser em condutores de PVC.

As caixas serão empregadas conforme segue:

- Retangulares, 50x100 mm (4x2), para até 3 interruptores e para 1 tomada

## **8 – ALTURAS DE INSTALAÇÃO DAS CAIXAS**

As alturas de instalação das caixas têm como referencial o nível do piso acabado, a saber:

Interruptores: 1,10m

Tomadas altas (ventiladores de parede e chuveiro elétrico): 2,20m conforme especificado na simbologia das pranchas do projeto.

Tomadas médias: 1,10m.

Tomadas baixas: 0,30m

## **9 – CAIXA DE ALVENARIA**

A caixa será utilizada para inspeção da malha de aterramento.

A caixa deverá ser executada de acordo com as dimensões indicadas no projeto sendo providos de tampas convenientes, dotadas de puxadores para facilitar sua remoção, devendo ser convenientemente calafetadas para se evitar a entrada de água e de pequenos animais.

## **10 – INTERRUPTORES E TOMADAS**

Os interruptores serão do tipo de sobrepor, com número de alavancas indicadas no projeto.

As tomadas de parede para força do tipo uso geral serão de acordo com o novo padrão de tomadas brasileiro, com três pinos cilíndricos.

## **11 – PLACAS**

Normalmente todas as placas de espelhos utilizados para acabamento dos interruptores e/ou tomadas serão de baquelite com reforço interno.

## **12 – PONTOS DE FORÇA**

Entende-se por ponto de força a disponibilização de cabeamento adequado para atender um determinado equipamento com carga específica, o qual é alimentado diretamente do quadro de energia ou caixa de ligação, através do uso de terminais apropriados.

## **13 – DISJUNTORES**

Serão do tipo termomagnético em caixa moldada, unipolar, bipolar ou tripolar com corrente nominal conforme indicado nos diagramas unifilares. Destinam-se à proteção dos circuitos de força e luz podendo ser utilizados para fazer a manobra dos circuitos. Os disjuntores deverão possuir sistema de fixação padrão DIN.

## **14 - QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO**

Os quadros de distribuição geral e os quadros de luz e força deverão ser construídos em chapa de aço tratada, com pintura anticorrosiva. Deverão possuir barramento de cobre

eletrolítico para suportar no mínimo uma corrente elétrica 50% superior à corrente elétrica nominal da proteção geral.

Deverá ser provido de sistema de engate padrão DIN para instalação dos disjuntores de proteção dos circuitos e subtampa interna, com rasgo suficiente para acesso à alavanca de manobra dos disjuntores e com etiquetas para identificação dos circuitos através de nome (da sala, ou equipamento) e respectivo número.

A tampa deverá ser provida de sistema de fechamento do tipo sobre pressão e/ou trinco de modo a facilitar o acesso ao mesmo.

Os quadros de força e o quadro de distribuição geral seguem os mesmos padrões construtivos, devendo-se observar as especificações constantes do projeto.

Todos os quadros deverão ter barramento de neutro distinto do barramento de terra.

## **15 – CONDUTORES**

Os condutores serão de cobre com têmpera mole, flexível e com isolamento termoplástico de PVC tipo antichama para 0,6/1kV referência Inbrac Polvinil Antichama ou similar, nas cores conforme padrão NBR-5410, a saber:

- condutor fase: cor preta, branca e vermelha;
- condutor neutro: cor azul claro;
- condutor terra: cor verde;
- condutor retorno: cor cinza;
- condutor p/comando: cor amarelo.

Os cabos de todos os alimentadores que chegam ou que partem do QG1, devem ser de cobre com isolamento para 0,6/1 kV tipo Inbrac Polvinil Antichama ou similar na cor preta, devendo ser identificados com fita isolante coloridas com as cores R, S, T e Neutro ou anilhas apropriadas.

Os condutores deverão ser instalados de forma que não atue sobre eles nenhum tipo de esforço mecânico que seja incompatível com sua resistência, com o isolamento e com o seu revestimento.

Quando houver necessidade de emendas e derivações dos condutores, essas deverão ser executadas de modo a garantir a resistência mecânica adequada, contato elétrico permanente e perfeito através do uso de conectores e/ou terminais apropriados. As emendas deverão ser feitas dentro das caixas de passagem e nunca no interior de



eletrodutos. As emendas e derivações deverão receber material isolante que lhes garanta uma isolação no mínimo igual ou equivalente ao dos condutores usados.

Nas ligações dos condutores aos bornes de dispositivos e/ou aparelhos elétricos, os condutores com bitola até 6mm<sup>2</sup> poderão ser diretamente conectados aos respectivos bornes sob pressão do parafuso, já para os demais deverão ser empregados terminais adequados.

Os condutores poderão ser instalados após a inspeção de toda a rede de eletrodutos e eletrocalhas devendo estar secos e limpos. Para facilitar a passagem dos cabos pelos eletrodutos poderá ser utilizado vaselina, mas nunca graxa, óleo ou sabão.

## **16 - LUMINÁRIAS INTERNAS E EXTERNAS**

As luminárias especificadas foram escolhidas levando-se em conta conforto visual e custo econômico.

As luminárias fluorescentes deverão ser confeccionadas em chapas de aço galvanizada com pintura eletrostática em pó, e com leito para acondicionamento de reator bivolt, para 2 lâmpadas fluorescentes tubulares comuns de 40W, e para 2 lâmpadas fluorescentes tubulares comuns de 20W conforme figura ilustrativa de modelo número 1. Utilizar a luminária de sobrepor, conforme figura 1, a qual deverá ser instalada diretamente sob o teto.



Figura 1 – Luminária chapa de aço para 2x40W e 2x20W (Sobrepor).

As luminárias spot de embutir deverão ser instaladas no interior do berçário, embutido no teto, com corpo em alumínio e pintura epoxi, refletor em vidro jateado. O acabamento da luminária deverá ser na cor branca, contendo uma lâmpada fluorescente compacta de 15W, reator integrado conforme Figura 2.



Figura 2 – Luminária spot embutir para lâmpada 15W.

As luminárias plafonier de sobrepor deverão ser instaladas na guarita e acesso sobrepostas no teto, com corpo em PVC. O acabamento da luminária deverá ser na cor branca, contendo uma lâmpada fluorescente compacta longa de 18W e 36W, conforme Figura 3.



Figura 3 – Luminária plafonier sobrepor para lâmpada 18W e 36W.

As arandelas de parede serão do tipo tartaruga com corpo em alumínio injetado, pintura a pó em poliéster na cor branca, com lente prismática em vidro ou policarbonato, para lâmpada incandescente de 60W, conforme Figura 4.



Figura 4 – Arandela de parede para lâmpada incandescente 60W

## **17 – REATORES**

Os reatores deverão ser do tipo eletrônico, partida instantânea com alto fator de potência (mínimo 96%), baixo índice de distorção harmônica TDH (menor que 10%), efeito flicker (cintilação) menor que 2%, funcionamento silencioso, montado em caixa metálica.

As potências e as tensões deverão estar de acordo com o projeto e especificações constantes da relação orientativa de materiais.

## **18 – LÂMPADAS**

A maioria das lâmpadas é do tipo fluorescente sendo a comum a do tipo tubular de 40 W e 20 W, as compactas fluorescentes de 15 W, 18 W e 36 W.

## **20 – RELAÇÃO ORIENTATIVA DE MATERIAIS**

A relação de materiais é apenas orientativa, devendo o executor prever os materiais complementares de forma a garantir uma montagem que satisfaça as condições preconizadas pelas Normas Técnicas da ABNT aplicáveis, e satisfazer as condições previstas no orçamento da obra.

## **21 – ALTERAÇÕES DE PROJETO**

Toda e qualquer alteração do projeto deverá ser expressamente comunicada ao projetista, o qual deverá estudar a proposta do caso e emitir seu parecer técnico dentro de um prazo previamente acertado entre as partes. Em caso de dúvidas sobre algum detalhe do projeto durante a execução, o projetista deverá ser consultado sobre qual solução adotar. Os direitos autorais são de propriedade do projetista.

Campina Grande, 08 de outubro de 2016.

APÊNDICE C – LISTA DE MATERIAIS DA CRECHE MUNICIPAL ELZA ALMEIDA

**Lista de materiais – Creche Elza Almeida**

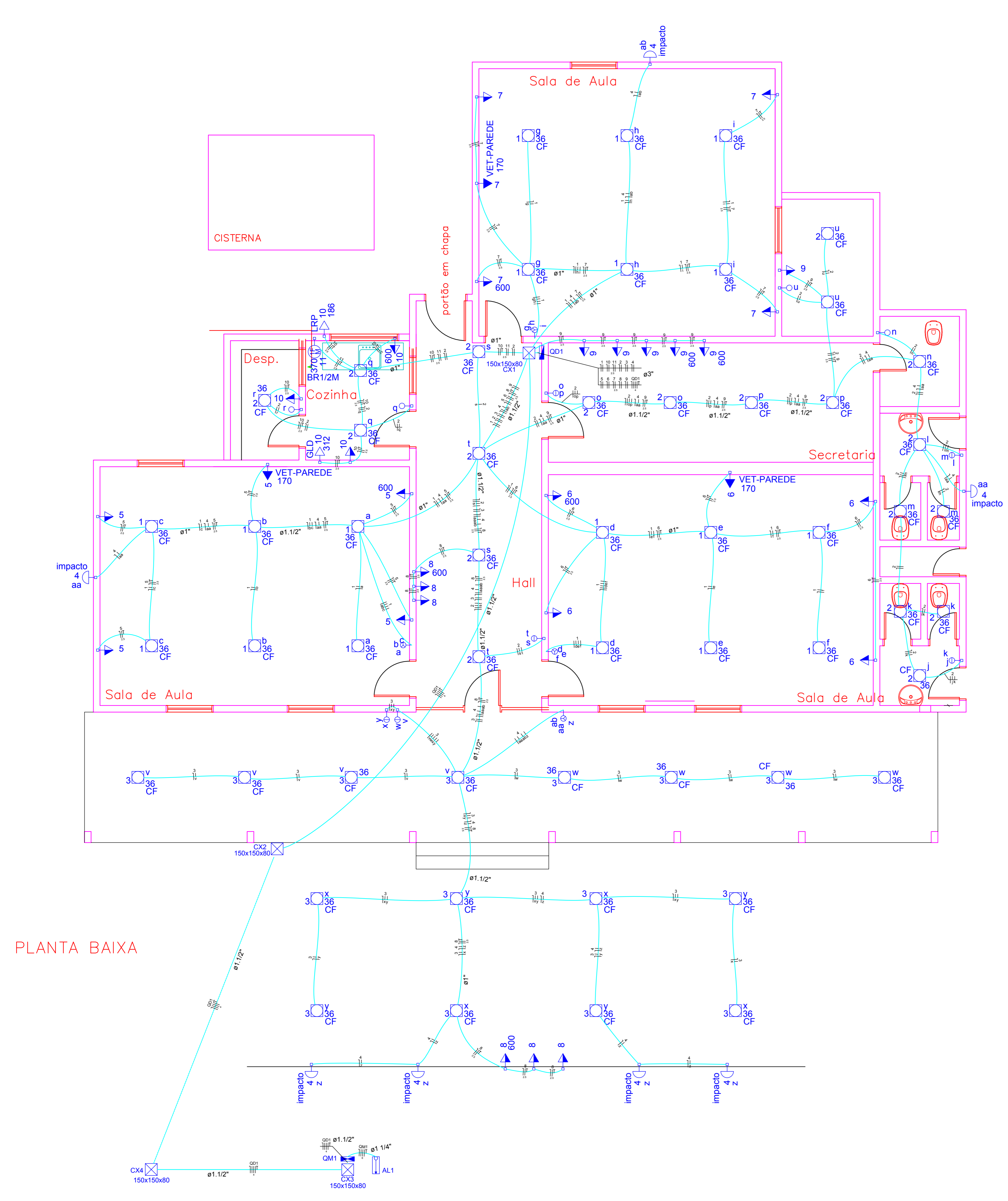
<b>Elétrica - Acessórios p/ eletrodutos</b>	<b>Unidade</b>
Caixa PVC	
4x2"	85 pç
Caixa PVC octogonal	
3x3"	85 pç
<b>Elétrica - Acessórios uso geral</b>	
Fita isolante comum	
20m	1 pç
<b>Elétrica - Cabo Unipolar (cobre)</b>	
Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)	
1.5 mm <sup>2</sup> - Azul claro	380 m
1.5 mm <sup>2</sup> - Branco	108 m
1.5 mm <sup>2</sup> - Cinza	433 m
1.5 mm <sup>2</sup> - Preto	101 m
1.5 mm <sup>2</sup> - Vermelho	48 m
10 mm <sup>2</sup> - Azul claro	43 m
10 mm <sup>2</sup> - Branco	43 m
10 mm <sup>2</sup> - Preto	43 m
10 mm <sup>2</sup> - Verde	43 m
10 mm <sup>2</sup> - Vermelho	43 m
16 mm <sup>2</sup> - Azul claro	53 m
16 mm <sup>2</sup> - Branco	53 m
16 mm <sup>2</sup> - Preto	53 m
16 mm <sup>2</sup> - Verde	53 m
16 mm <sup>2</sup> - Vermelho	53 m
2.5 mm <sup>2</sup> - Azul claro	527 m
2.5 mm <sup>2</sup> - Preto	184 m
2.5 mm <sup>2</sup> - Verde	384 m
2.5 mm <sup>2</sup> - Vermelho	343 m
4 mm <sup>2</sup> - Azul claro	21 m
4 mm <sup>2</sup> - Branco	10 m
4 mm <sup>2</sup> - Preto	11 m
4 mm <sup>2</sup> - Verde	10 m
6 mm <sup>2</sup> - Azul claro	13 m
6 mm <sup>2</sup> - Branco	13 m
6 mm <sup>2</sup> - Verde	13 m
<b>Elétrica - Caixa de passagem - embutir</b>	
Aço pintada (ref Brum)	
150x150x80 mm	11 pç
<b>Elétrica - Caixa de passagem - sobrepor</b>	
Aço pintada (ref Brum)	
150x150x80 mm	2 pç
<b>Elétrica - Dispositivo Elétrico - embutido</b>	
Placa 2x4"	
Interruptor simples - 1 tecla	18 pç
Interruptor simples - 2 teclas	8 pç
Interruptor simples - 3 teclas	3 pç
Placa cega	3 pç
Placa p/ 1 função	53 pç
S/ placa	
Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A	52 pç

Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 20A	1 pç
<b>Elétrica - Dispositivo de Proteção</b>	
Disjuntor Unipolar Termomagnético - norma DIN	
10 A	22 pç
20 A	1 pç
25 A	3 pç
Disjuntor tripolar termomagnético - norma DIN	
32 A	1 pç
40 A	1 pç
63 A	2 pç
Interruptor bipolar DR (fase/neutro - In 30mA) - DIN	
25 A	4 pç
<b>Elétrica - Eletroduto PVC flexível</b>	
Eletroduto leve	
1"	52 m
3/4"	490 m
Eletroduto pesado	
1.1/2"	106 m
2"	19 m
<b>Elétrica - Luminária e acessórios</b>	
Luminária sobrepor em chapa de aço p/ fluoresc. tubular	
2x20 W	15 pç
2x40 W	32 pç
Luminária sobrepor tipo tartaruga Anti-Impacto	
60 W	8 pç
Plafonier	
4"	4 pç
Reator eletromagnético p/ fluorescente compacta	
1x18 W	2 pç
1x36 W	2 pç
Reator eletrônico p/ fluorescente tubular	
2x21 W	15 pç
2x40W	32 pç
Soquete	
base E 27	35 pç
base G 13	188 pç
Spot	
1 compacta	23 pç
<b>Elétrica - Lâmpada Incandescente</b>	
Arandela	
anti-impacto 60 W	8 pç
<b>Elétrica - Lâmpada fluorescente</b>	
Compacta reator integrado	
15 W	23 pç
Compacta reator não integrado - longa	
18W	2 pç
36 W	2 pç
Tubular comum - diam. 33mm	
20 W	30 pç
40 W	64 pç
<b>Elétrica - Material p/ entrada serviço</b>	
Poste de tubo de aço galvanizado (6 ou 7m)	1 pç
Caixa inspeção de aterramento em alvenaria	
150x150x250mm	1 pç
Fita de Aço inoxidável 19mm	20 m
Haste de aterramento aço cobreada	

D=16mm, comprimento 2,4m	3 pç
Armação Secundaria com porca olhal	1 pç
Curvas 135/180° ou cabeçote	2 pç
Luvas de emenda para eletroduto	9 m
Eletroduto de Aço Galvanizado ou PVC rígido rosqueavel	1 pç
Conector tipo Cunha ou GTDU	1 pç
<b>Elétrica - Quadro de medição - ENERGISA</b>	
Unidade consumidora individual - embutir	
Caixa de medição policarbonato com proteção U.V - trifásica	1 pç
<b>Elétrica - Quadro distrib. chapa pintada - embutir</b>	
Barr. trif., disj geral, compacto - UL (Ref. Moratori)	
Cap. 11 disj. unip. - In barr. 100 A	1 pç
<b>Elétrica - Quadro distrib. plástico - embutir</b>	
Barr. trif., - DIN (Ref. Hager)	
Cap. 24 disj. unip. - In Pente 80A	1 pç
Cap. 8 disj. unip. - In Pente 80A	1 pç
Sem barramento - UL (Ref. Cemar)	
Cap. 3 disj. unipol.	2 pç

## APÊNDICE D – E.M.E.F ANTÔNIO ALVES DE ARAÚJO





**Legenda**

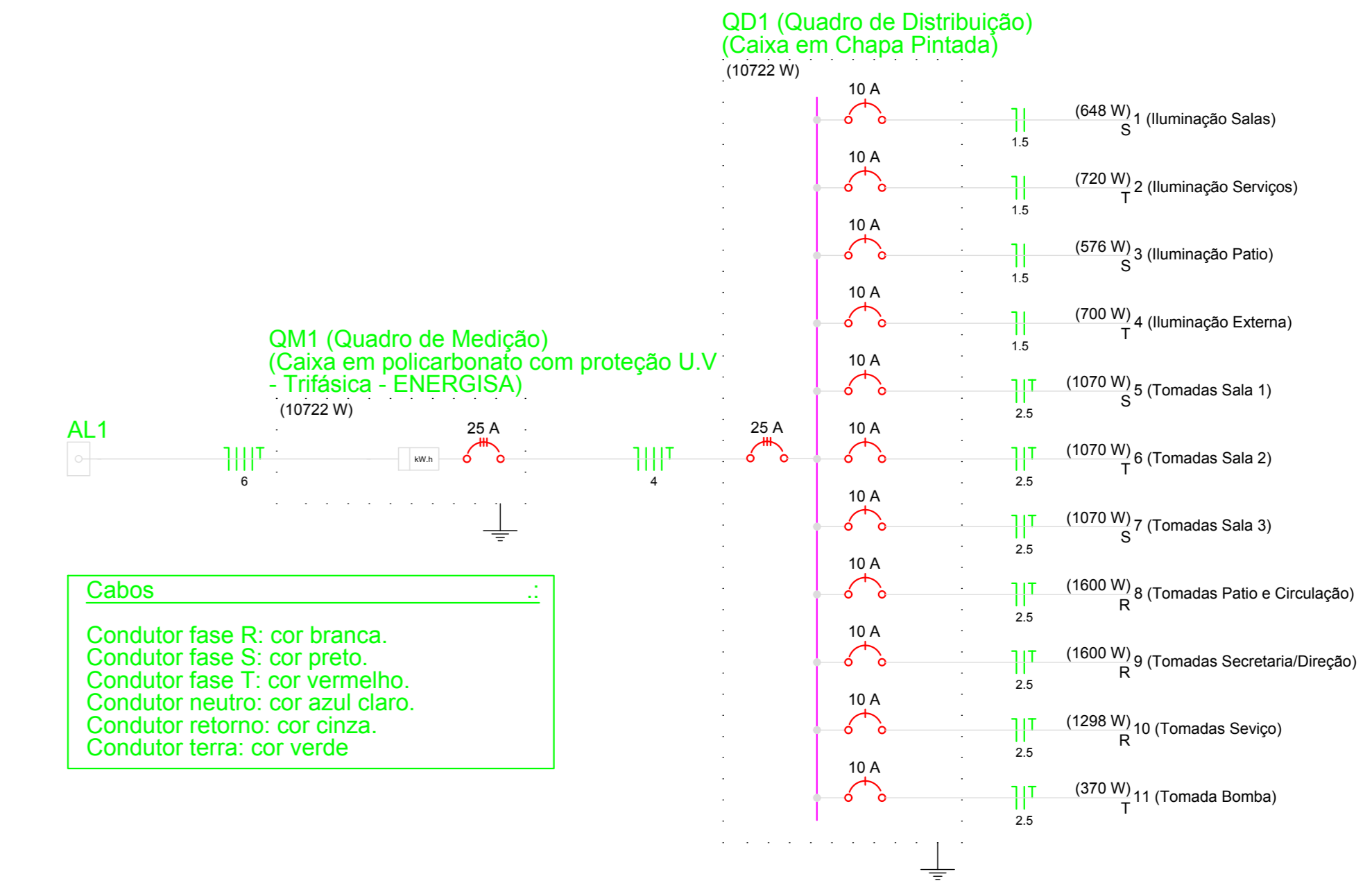
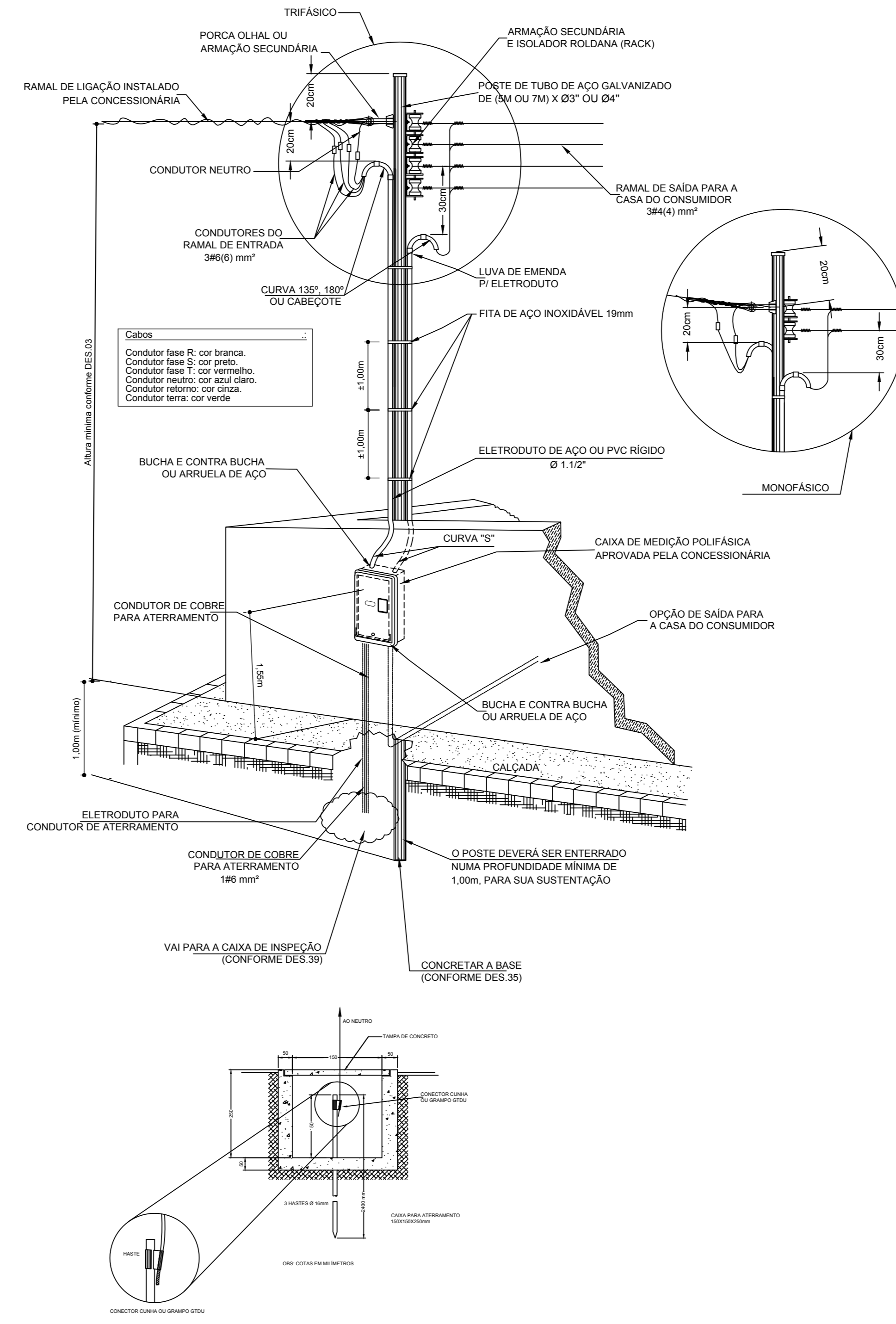
- Caixa de medição embutir a 1,20m do piso
- Caixa de passagem de embutir no teto
- Caixa de passagem de sobrepor no teto
- Entrada de serviço aérea
- Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso
- Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso
- Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso
- Luminária p/ floor. compacta flat - sobrepor teto
- Luminária p/ lâmp. anti-impacto - parede
- Ponto 2P+T a 0,30m do piso
- Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso
- Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 10 A a 0,30m do piso
- Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 10 A a 1,10m do piso
- Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 10 A a 2,20m do piso

**Quadro de Cargas (QD1)**

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	V (V)	Iluminação (W)	Tomadas (W)	Pot. total (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA (A)	I <sub>c</sub> (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	D <sub>90</sub> (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status							
1	Iluminação Salas	F+N	B1	220 V	18	100	100	1170	186	372	370	650	3	1	1	1189	1070	1070	1,00	0,70	3,9	1,5	17,5	10,0	0,30	3,03	Ok

**Quadro de Cargas (QM1)**

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	V (V)	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA (A)	I <sub>c</sub> (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	D <sub>90</sub> (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status
QD1	Quadro de Distribuição	3F+N+T	B1	380/220 V	12678	10722	R+S+T	4468	3364	2890	1,00	1,00	23,0	4	28,0	25,0	2,87	2,73	Ok



PLANTA BAIXA

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE

PROJETO: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

CONSTRUÇÃO:

FOLHA P01/01	PROJETO: E. M. E. F. ANTONIO ALVES DE ARAUJO LOCAL: SÍTIO TAMBOR, SN - SÃO JOSÉ DA MATA PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE
DESENHO	RESPONSÁVEL
CÓPIA	RUBRICA
VISTO	ÁREA DO TERRENO m²
	ÁREA DA CONSTRUÇÃO m²
	ESCALAS
	DESENHO(S) PLANTA BAIXA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, QUADRO DE CARGAS, DIAGRAMAS UNIFILARES, PADRÃO DE ENTRADA E DETALHES DE ATERRAMENTO.
	DATA: 18/10/2016

APÊNDICE E – MEMORIAL DESCRITIVO DA E.M.E.F ANTÔNIO ALVES DE  
ARAÚJO

Secretaria Municipal da Educação

MEMORIAL DESCRITIVO ELÉTRICO

E.M.E.F Antônio Alves de Araújo

## **1 – IDENTIFICAÇÃO**

Obra: E.M.E.F Antônio Alves de Araújo.

Endereço: Sítio Tambor, SN – São José da Mata.

Responsável Técnico: Cícero Francivan Soares Braz Filho

## **2 – OBJETIVO:**

O presente memorial foi elaborado pela Secretaria Municipal da Educação, Secretaria de Obras e tem por finalidade fixar normas e procedimentos básicos de execução e montagem, especificações de materiais e/ou equipamentos, bem como descrever de forma sucinta as instalações elétricas da obra acima referenciada.

O projeto elétrico foi desenvolvido em conformidade com a norma NBR-5410, bem como as prescrições e os padrões da concessionária local de energia ENERGISA S.A.

**3 – PRANCHAS:** O projeto elétrico é composto das seguintes pranchas:

### **3.1 – ENTRADA DE ENERGIA**

Planta com Detalhe do Padrão de Entrada Adotado.

Planta com Detalhe de Aterramento.

### **3.2 – E.M.E.F ANTONIO ALVES DE ARAUJO**

Planta de Iluminação e Cargas Pavimento Térreo.

Diagrama Unifilar e Quadro de Cargas.

Simbologia Pavimento Térreo.

## **4 – ALIMENTAÇÃO DA EDIFICAÇÃO:**

A entrada de serviço será trifásica, em baixa tensão 220V/380V, realizada a partir de um ponto de derivação na rede trifásica local da concessionária. A alimentação da edificação será derivada da caixa de medição, por meio de cabos INBRAC POLVINIL ANTICHAMA ou equivalente, lançados através de um eletroduto do tipo PVC Pesado

Ø1.1/2” ou equivalente, passando-se por 3 caixas de passagem 150x150x80mm em aço pintada, chegando-se até o Quadro de Distribuição Um, localizado dentro do Pavimento Térreo. A proteção do Quadro de Distribuição Um será feita por meio de um disjuntor termomagnético trifásico de corrente nominal em ampères ( $I_n=25$  A).

#### **4.1 – QD1 (Quadro de Distribuição 1):**

Os condutores que alimentarão o Quadro de Distribuição número um (QD1), serão oriundos do QM1 (Quadro de Medição) em três vias de cabo de cobre de bitola 4 mm<sup>2</sup>, para cada condutor fase, uma via de cabo de cobre de bitola 4 mm<sup>2</sup> para o condutor neutro e uma via de 4 mm<sup>2</sup> para o condutor terra. Todos os cabos deverão ter isolamento de 1kV – PVC 90°C ref. Inbrac Polvinil Antichama. Todos os cabos deverão ser protegidos mecanicamente por um duto de PVC com Ø1.1/2” de diâmetro. A proteção do QD1 se dará por meio de um disjuntor termomagnético trifásico de 25 ampères.

### **5 – ESPECIFICAÇÕES**

O objetivo desta especificação é definir as características dos materiais e/ou equipamentos a serem aplicados nas instalações elétricas da edificação em questão.

Os critérios de execução de serviço quando não forem mencionados deverão seguir rigorosamente as normas técnicas da ABNT e, em especial, as recomendações da NBR 5410, 5413 e 5419.

Todos os circuitos terão origem no quadro de distribuição (QD1), localizado no interior da edificação.

Os condutores neutro e terra são contínuos eletricamente, não interrompidos, porém distintos, tendo um ponto comum de aterramento no quadro de distribuição (QD1).

Materiais e/ou equipamentos com marcas e modelos indicados servem apenas para caracterizar a qualidade e desempenho de operação esperada. No entanto, pode-se optar por outras marcas ou modelos desde que comprovadamente sejam equivalentes em termos técnicos e operacionais.

### **6 – ELETRODUTOS**

Os eletrodutos destinados aos circuitos de iluminação deverão ser do tipo aparente, em PVC leve de diâmetro 25 mm (3/4”), salvo indicações no projeto.

Os eletrodutos que serão utilizados para os circuitos de tomada serão do tipo aparente em PVC leve, embutidos na parede ou teto, bem como os eletrodutos de interruptores e tomadas com diâmetro de 25 mm (3/4”), salvo indicações que consta no projeto.

Os eletrodutos deverão terminar nas caixas e quadros com buchas ou arruelas. Onde houver junta de dilatação deverá ser deixado uma folga de 10mm entre a parede da caixa e/ou quadro e a arruela de alumínio, permitindo-se desse modo a movimentação da estrutura sem danificar o eletroduto.

Os eletrodutos deverão ser providos de arame guia de aço galvanizado (min.14 BWG) com sobras de no mínimo 300mm para posterior puxamento dos condutores.

As dimensões dos eletrodutos indicados nos desenhos são para diâmetro interno.

As emendas dos eletrodutos deverão ser feitas através de luvas apropriadas.

## **7 – CAIXAS PARA INTERRUPTORES E TOMADAS**

As caixas serão aparentes e deverão ser em condutores de PVC.

As caixas serão empregadas conforme segue:

- Retangulares, 50x100 mm (4x2), para até 3 interruptores e para 1 tomada

## **8 – ALTURAS DE INSTALAÇÃO DAS CAIXAS**

As alturas de instalação das caixas têm como referencial o nível do piso acabado, a saber:

Interruptores: 1,10m

Tomadas altas (ventiladores de parede e chuveiro elétrico): 2,20m conforme especificado na simbologia das pranchas do projeto.

Tomadas medias: 1,10m.

Tomadas baixas: 0,30m

## **9 – CAIXA DE ALVENARIA**

A caixa será utilizada para inspeção da malha de aterramento.

A caixa deverá ser executada de acordo com as dimensões indicadas no projeto sendo providos de tampas convenientes, dotadas de puxadores para facilitar sua remoção, devendo ser convenientemente calafetadas para se evitar a entrada de água e de pequenos animais.

## **10 – INTERRUPTORES E TOMADAS**

Os interruptores serão do tipo de sobrepor, com número de alavancas indicadas no projeto.

As tomadas de parede para força do tipo uso geral serão de acordo com o novo padrão de tomadas brasileiro, com três pinos cilíndricos.

## **11 – PLACAS**

Normalmente todas as placas de espelhos utilizados para acabamento dos interruptores e/ou tomadas serão de baquelite com reforço interno.

## **12 – PONTOS DE FORÇA**

Entende-se por ponto de força a disponibilização de cabeamento adequado para atender um determinado equipamento com carga específica, o qual é alimentado diretamente do quadro de energia ou caixa de ligação, através do uso de terminais apropriados.

## **13 – DISJUNTORES**

Serão do tipo termomagnético em caixa moldada, unipolar, bipolar ou tripolar com corrente nominal conforme indicado nos diagramas unifilares. Destinam-se à proteção dos circuitos de força e luz podendo ser utilizados para fazer a manobra dos circuitos. Os disjuntores deverão possuir sistema de fixação padrão DIN.

## **14 - QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO**

Os quadros de distribuição geral e os quadros de luz e força deverão ser construídos em chapa de aço tratada, com pintura anticorrosiva. Deverão possuir barramento de cobre

eletrolítico para suportar no mínimo uma corrente elétrica 50% superior à corrente elétrica nominal da proteção geral.

Deverá ser provido de sistema de engate padrão DIN para instalação dos disjuntores de proteção dos circuitos e subtampa interna, com rasgo suficiente para acesso à alavanca de manobra dos disjuntores e com etiquetas para identificação dos circuitos através de nome (da sala, ou equipamento) e respectivo número.

A tampa deverá ser provida de sistema de fechamento do tipo sobre pressão e/ou trinco de modo a facilitar o acesso ao mesmo.

Os quadros de força e o quadro de distribuição geral seguem os mesmos padrões construtivos, devendo-se observar as especificações constantes do projeto.

Todos os quadros deverão ter barramento de neutro distinto do barramento de terra.

## **15 – CONDUTORES**

Os condutores serão de cobre com têmpera mole, flexível e com isolamento termoplástico de PVC tipo antichama para 0,6/1kV referência Inbrac Polvinil Antichama ou similar, nas cores conforme padrão NBR-5410, a saber:

- condutor fase: cor preta, branca e vermelha;
- condutor neutro: cor azul claro;
- condutor terra: cor verde;
- condutor retorno: cor cinza;
- condutor p/comando: cor amarelo.

Os cabos de todos os alimentadores que chegam ou que partem do QD1, devem ser de cobre com isolamento para 0,6/1 kV tipo Inbrac Polvinil Antichama ou similar.

Os condutores deverão ser instalados de forma que não atue sobre eles nenhum tipo de esforço mecânico que seja incompatível com sua resistência, com o isolamento e com o seu revestimento.

Quando houver necessidade de emendas e derivações dos condutores, essas deverão ser executadas de modo a garantir a resistência mecânica adequada, contato elétrico permanente e perfeito através do uso de conectores e/ou terminais apropriados. As emendas deverão ser feitas dentro das caixas de passagem e nunca no interior de eletrodutos. As emendas e derivações deverão receber material isolante que lhes garanta uma isolação no mínimo igual ou equivalente ao dos condutores usados.



Nas ligações dos condutores aos bornes de dispositivos e/ou aparelhos elétricos, os condutores com bitola até 6 mm<sup>2</sup> poderão ser diretamente conectados aos respectivos bornes sob pressão do parafuso, já para os demais deverão ser empregados terminais adequados.

Os condutores poderão ser instalados após a inspeção de toda a rede de eletrodutos e eletrocalhas devendo estar secos e limpos. Para facilitar a passagem dos cabos pelos eletrodutos poderá ser utilizado vaselina, mas nunca graxa, óleo ou sabão.

## 16 - LUMINÁRIAS INTERNAS E EXTERNAS

As luminárias especificadas foram escolhidas levando-se em conta conforto visual e custo econômico.

As luminárias spot de embutir deverão ser instaladas no interior da escola, embutido no teto, com corpo em alumínio e pintura epóxi, refletor em vidro jateado. O acabamento da luminária deverá ser na cor branca, contendo uma lâmpada fluorescente compacta flat de 36 W, reator não integrado conforme Figura 1.



Figura 1 – Luminária spot embutir para lâmpada 36W.

As arandelas de parede serão do tipo tartaruga com corpo em alumínio injetado, pintura a pó em poliéster na cor branca, com lente prismática em vidro ou policarbonato, para lâmpada incandescente de 100W, conforme Figura 2.





Figura 2 – Arandela de parede para lâmpada incandescente 100W

## **17 – REATORES**

Os reatores deverão ser do tipo eletrônico para lâmpadas compactas, partida instantânea com alto fator de potência (mínimo 96%), baixo índice de distorção harmônica TDH (menor que 10%), efeito flicker (cintilação) menor que 2%, funcionamento silencioso, montado em caixa metálica.

As potências e as tensões deverão estar de acordo com o projeto e especificações constantes da relação orientativa de materiais.

## **18 – LÂMPADAS**

A maioria das lâmpadas é do tipo fluorescente sendo a comum a do tipo compacta flat de 36 W.

## **20 – RELAÇÃO ORIENTATIVA DE MATERIAIS**

A relação de materiais é apenas orientativa, devendo o executor prever os materiais complementares de forma a garantir uma montagem que satisfaça as condições preconizadas pelas Normas Técnicas da ABNT aplicáveis, e satisfazer as condições previstas no orçamento da obra.

## **21 – ALTERAÇÕES DE PROJETO**

Toda e qualquer alteração do projeto deverá ser expressamente comunicada ao projetista, o qual deverá estudar a proposta do caso e emitir seu parecer técnico dentro de um prazo previamente acertado entre as partes. Em caso de dúvidas sobre algum detalhe do projeto durante a execução, o projetista deverá ser consultado sobre qual solução adotar. Os direitos autorais são de propriedade do projetista.

Campina Grande, 08 de outubro de 2016.

APÊNDICE F – LISTA DE MATERIAIS DA E.M.E.F ANTÔNIO ALVES DE ARAÚJO

**Lista de materiais – E.M.E.F Antônio Alves de Araújo**

<b>Elétrica - Acessórios p/ eletrodutos</b>	<b>Unidade</b>
Caixa PVC	
4x2"	47 pç
Caixa PVC octogonal	
3x3"	61 pç
<b>Elétrica - Acessórios uso geral</b>	
Fita isolante autofusão	
20m	1 pç
<b>Elétrica - Cabo Unipolar (cobre)</b>	
Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)	
1.5 mm <sup>2</sup> - Azul claro	230 m
1.5 mm <sup>2</sup> - Cinza	317 m
1.5 mm <sup>2</sup> - Preto	49 m
1.5 mm <sup>2</sup> - Vermelho	79 m
2.5 mm <sup>2</sup> - Azul claro	177 m
2.5 mm <sup>2</sup> - Branco	75 m
2.5 mm <sup>2</sup> - Preto	62 m
2.5 mm <sup>2</sup> - Verde	151 m
2.5 mm <sup>2</sup> - Vermelho	41 m
4 mm <sup>2</sup> - Azul claro	33 m
4 mm <sup>2</sup> - Branco	33 m
4 mm <sup>2</sup> - Preto	33 m
4 mm <sup>2</sup> - Verde	33 m
4 mm <sup>2</sup> - Vermelho	33 m
<b>Elétrica - Caixa de passagem - embutir</b>	
Aço pintada (ref Brum)	
150x150x80 mm	3 pç
<b>Elétrica - Caixa de passagem - sobrepor</b>	
Aço pintada (ref Brum)	
150x150x80 mm	1 pç
<b>Elétrica - Dispositivo Elétrico - embutido</b>	
Placa 2x4"	
Interruptor simples - 1 tecla	4 pç
Interruptor simples - 2 teclas	6 pç
Interruptor simples - 3 teclas	4 pç
Placa p/ 1 função	32 pç
Placa p/ 1 função redonda	1 pç
S/ placa	
Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A	32 pç
<b>Elétrica - Dispositivo de Proteção</b>	
Disjuntor Unipolar Termomagnético - norma DIN	
10 A	11 pç
Disjuntor tripolar termomagnético - norma DIN	
25 A	1 pç
<b>Elétrica - Eletroduto PVC flexível</b>	
Eletroduto leve	
1"	25 m
3/4"	241 m
Eletroduto pesado	

1.1/2"	54 m
3"	2 m
1/2"	4 m
<b>Elétrica - Luminária e acessórios</b>	
Luminária sobrepor tipo tartaruga Anti-Impacto	
100 W	7 pç
Reator eletrônico p/ fluorescente compacta	
1x36W	54 pç
Soquete	
base 2G10	54 pç
base E 27	7 pç
Spot	
1 compacta	54 pç
<b>Elétrica - Lâmpada Incandescente</b>	
Uso específico	
anti-impacto 100 W	7 pç
<b>Elétrica - Lâmpada fluorescente</b>	
Compacta reator não integrado - flat	
36 W	54 pç
<b>Elétrica - Material p/ entrada serviço</b>	
Poste de tubo de aço galvanizado (6 ou 7m)	1 pç
Caixa inspeção de aterramento em alvenaria	
150x150x250mm	1 pç
Fita de Aço inoxidável 19mm	20 m
Haste de aterramento aço cobreada	
D=16mm, comprimento 2,4m	3 pç
Armação Secundaria com porca olhal	
Curvas 135/180° ou cabeçote	2 pç
Luvas de emenda para eletroduto	
Eletroduto de Aço Galvanizado ou PVC rígido rosqueavel	1 pç
Conector tipo Cunha ou GTDU	
<b>Elétrica - Quadro de medição - ENERGISA</b>	
Unidade consumidora individual - embutir	
Caixa de medição policarbonato com proteção U.V - trifásica	1 pç
<b>Elétrica - Quadro distrib. chapa pintada - embutir</b>	
Barr. trif., disj geral, compacto - DIN (Ref. Moratori)	
Cap. 15 disj. unip. - In barr. 100 A	1 pç