



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

IANDÊ ABÁ GOMES TELES DE HOLANDA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

PREFEITURA UNIVERSITÁRIA - UFCG

Campina Grande
2016

IANDÊ ABÁ GOMES TELES DE HOLANDA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
PREFEITURA UNIVERSITÁRIA – UFCG

*Relatório de Estágio Supervisionado submetido
à Unidade Acadêmica 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.*

Orientador:

Professor Edson Guedes da Costa, D. Sc

Campina Grande
2016

IANDÊ ABÁ GOMES TELES DE HOLANDA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
PREFEITURA UNIVERSITÁRIA – UFCG

*Relatório de Estágio Supervisionado submetido
à Unidade Acadêmica 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: Instalações Elétricas

Aprovado em 20/12/2016

Célio Anésio da Silva, D. Sc.
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Professor Edson Guedes da Costa, D. Sc.
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador, UFCG

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família por sempre se fazer presente em minha vida e por me apoiar em minhas decisões.

Agradeço ao Professor Edson Guedes da Costa por ter aceitado ser meu orientador neste trabalho, me mostrando o caminho a seguir e confiando no que estava sendo feito.

Agradeço aos engenheiros eletricitistas da Prefeitura Universitária do Campus da UFCG em Campina Grande, Camila Guedes e Jonas Agápito por nos darem a oportunidade de estágio.

Agradeço aos colegas, Álvaro Marques e Renan Viana, pela parceria na realização do estágio.

Agradeço aos amigos do curso que contribuíram de uma forma ou de outra para que este trabalho fosse concluído.

Agradeço aos meus companheiros de apartamento, João Neiva Peregrino, Lucas Cavalcanti Lins Falcão, Fernando Abrantes Vita e Pablo Estrela, sem eles a estadia em Campina Grande seria mais penosa.

Agradeço também àqueles que tornam o graduação em Engenharia Elétrica possível, os servidores, e em especial a Adail Ferreira Paz, Tchaikovsky Oliveira e Professor Damásio Fernandes Júnior, por fazerem um ótimo trabalho a frente da Coordenação do curso, grato.

RESUMO

O presente trabalho refere-se ao relatório de estágio realizado na Prefeitura Universitária da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no Campus de Campina Grande. O estágio consistiu na realização do projeto elétrico, elaboração da lista de materiais e da planilha orçamentária para a Central de Pesquisas Ambientais do Semiárido (CEPASA), a ser construído no Campus da UFCG em Cajazeiras, PB. No projeto elétrico foram feitos os cálculos luminotécnicos, a previsão das cargas elétricas e térmicas de cada ambiente, além do dimensionamento dos condutores, eletrodutos e disjuntores dos quadros de distribuição. Para a elaboração do projeto luminotécnico foi utilizado o programa computacional *DIALux* e para a montagem do projeto elétrico foi utilizado o *AutoCAD*.

Palavras-chave: Relatório de estágio, Prefeitura Universitária, Projeto elétrico, *DIALux*.

ABSTRACT

This work refers to the internship report held at the University Hall of the Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), on the Campus of Campina Grande. The internship consisted in the realization of the electrical design, preparation of the materials list and the budget spreadsheet for the Central de Pesquisas Ambientais do Semiárido (CEPASA), to be built at the UFCG Campus in Cajazeiras, PB. For the electrical design it was made for each área the lighting calculations, the electrical and thermal loads forecast, and the dimensioning of the conductors, conduits and circuit breakers of the distribution boards. For the design of the lighting Project it was used the software *DIALux* and for the assembly of the electrical design it was used *AutoCAD*.

Keywords: Internship report, University Hall, Electrical design, *DIALux*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Prefeitura Universitária do Campus da UFCG em Campina Grande	13
Figura 2 - Plano de Trabalho , com área de trabalho e entorno imediato.....	16
Figura 3 - Área da tarefa e entorno imediato.....	16
Figura 4 - Vista externa do CEPASA.....	22
Figura 5 - Projeto Luminotécnico Laboratório de Pesquisas e Análise de Água.	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEPASA	Central de Pesquisas Ambientais do Semiárido
CPU	Composição dos Preços Unitários
NDU	Norma de Distribuição Unificada
ORSE	Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe
SEINFRA CE	Secretaria da Infraestrutura do Ceará
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
TUE	Tomada de Uso Específico
TUG	Tomada de Uso Geral
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFPB	Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

1	Introdução.....	10
2	Prefeitura Universitária Da UFCG	12
3	Embasamento Teórico	14
3.1	Previsão De Cargas	14
3.1.1	Estudo Luminotécnico	14
3.1.2	Carga Térmica	17
3.1.3	Pontos De Tomadas	17
3.2	Cálculos Elétricos	19
3.2.1	Divisão da Instalação em Circuitos Terminais	19
3.2.2	Dimensionamento de Condutores	19
3.2.3	Dimensionamento de Eletrodutos	20
3.2.4	Dimensionamento de Disjuntores	20
3.2.5	Quadro Geral	21
4	Atividades Desenvolvidas	22
4.1	Projeto Luminotécnico	23
4.2	Pontos de tomada	24
4.3	Carga Térmica.....	25
4.4	Divisão dos Circuitos	25
4.5	Dimensionamento de Componentes.....	26
4.6	Memorial Descritivo	27
4.7	Lista de Materiais.....	27
4.8	Planilha Orçamentária.....	27
5	Conclusão	28
6	Bibliografia Referenciada.....	29
	Apêndice A – Relatório <i>DIALux</i> do LAB. de Pesquisas e Análises de Água	30
	Apêndice B - Projeto Luminotécnico CEPASA	36
	Apêndice C – Pontos de Força CEPASA	39
	Apêndice D – Cálculo Capacidade Térmica Lab. de Multimídia	42
	Apêndice E – Pontos de Ar Condicionado CEPASA	45
	Apêndice F– Tabela de Dimensionamento Elétrico CEPASA	48
	Apêndice G – Memorial Descritivo CEPASA	50
	Apêndice H – Lista de Materiais CEPASA	55
	Apêndice I – Composição de Preços Unitários CEPASA	58
	Apêndice J – Planilha Orçamentária CEPASA	67
	Apêndice L – Demanda dos Quadros de Distribuição.....	76
	Apêndice M – Quadro de Cargas	79
	Apêndice N – Projeto Elétrico CEPASA.....	82

1 INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado descrito neste documento, teve duração de 180 horas e foi realizado na Prefeitura Universitária da Universidade Federal de Campina Grande no setor de Engenharia, durante o período de 07 de outubro de 2016 a 11 de novembro de 2016, sob a supervisão dos engenheiros eletricitas Jonas Agápito e Camila Guedes.

O estágio supervisionado tem como objetivo o cumprimento das exigências da disciplina integrante da grade curricular, Estágio Curricular, do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande. Essa disciplina é indispensável para a formação profissional, já que consolida os conhecimentos adquiridos durante o curso além de ser obrigatória para a obtenção do diploma de Engenheiro Eletricista.

Durante o estágio, foram realizadas atividades referentes à instalações elétricas prediais em baixa tensão para a Central de Pesquisas Ambientais do Semiárido, a ser construída na cidade de Cajazeiras, PB. A central de pesquisas contém áreas de circulação, banheiros, depósitos e laboratórios. O projeto como um todo foi elaborado por um grupo de três estagiários: Iandê Abá G. T. De Holanda, autor deste relatório, Renan C. Viana e Álvaro Marques B. Calazans.

O estágio seguiu o seguinte plano de atividades:

- Estudo e projeto luminotécnico dos ambientes da edificação de acordo com as especificações da norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1/2013;
- Projeto elétrico, previsão de carga e dimensionamento de condutores e eletrodutos, e quadro de cargas seguindo as exigências da norma ABNT NBR 5410/2008 com auxílio da NDU 001 da Energisa Paraíba;
- Elaboração da lista de materiais referente ao projeto;
- Elaboração da planilha orçamentária para instauração de licitação.

A estrutura do documento segue com o Capítulo 2, onde é feita uma breve descrição da instituição onde foi efetuado o estágio. No Capítulo 3 é apresentado, de forma concisa, o embasamento teórico que serviu de apoio para o desenvolvimento das atividades. Em seguida, no Capítulo 4, são expostas as atividades realizadas pelo

estagiário. Por fim, no Capítulo 5, é feito o encaminhamento das conclusões acerca do trabalho desenvolvido.

2 PREFEITURA UNIVERSITÁRIA DA UFCG

A Prefeitura Universitária, antes subprefeitura pertencente à estrutura da Prefeitura do Campus da UFPB (Universidade Federal da Paraíba), passou a ter esse status após o desmembramento da UFPB pela Lei 10.419/2002 e criação da UFCG. Ela pertence à estrutura da Reitoria da UFCG e tem suas atribuições definidas pela resolução 06/2005 do Colegiado Pleno do Conselho Universitário (UFCG, 2015):

- I. I – colaborar com a Secretaria de Planejamento e Orçamento, no planejamento e desenvolvimento físico dos campi da Universidade;
- II. II – elaborar estudos e projetos de edificações e infraestruturas nos campi ou fora deles quando do interesse da Universidade.
- III. III – solicitar a contratação, fiscalizar, executar e controlar obras e serviços de engenharia;
- IV. IV – manter e conservar bens móveis e imóveis da universidade;
- V. V – gerenciar o setor de transportes;
- VI. VI – planejar, fiscalizar e operar os serviços públicos de água, energia e comunicações;
- VII. VII – determinar o setor de exercício dos servidores lotados na Secretaria;
- VIII. VIII – zelar pela segurança da comunidade acadêmica, no âmbito dos campi, bem como pelo patrimônio da Universidade.
- IX. IX – gerir os créditos provisionados e os recursos repassados que se destinem à execução de suas atividades.

A Prefeitura Universitária da UFCG têm como responsabilidade promover ações de melhoria das condições ambientais de infraestrutura, implementando ações de planejamento, conservação, segurança, logística de transporte e telefonia (UFCG, 2015).

A Prefeitura Universitária do Campus de Campina Grande pode ser vista na Figura 1.

Figura 1 - Prefeitura Universitária do Campus da UFCG em Campina Grande



Fonte: Prefeitura Universitária UFCG

3 EMBASAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo, são apresentados os conceitos que serviram como base teórica para a realização do estágio, abordando temas referentes ao desenvolvimento de projetos de instalações elétricas, como a previsão das cargas e dimensionamento de circuitos.

3.1 PREVISÃO DE CARGAS

Segundo Leite (2001, p. 19):

Cada aparelho de utilização (lâmpadas, aparelhos de aquecimento d'água, aparelhos eletrodomésticos, motores para máquinas diversas) solicita da rede elétrica uma determinada potência. O objetivo da Previsão de Cargas é a determinação de todos os pontos de utilização de energia elétrica (pontos de consumo ou carga) que farão parte da instalação.

3.1.1 ESTUDO LUMINOTÉCNICO

Segundo a NBR ISO/CIE 8995-1 (2013, p. 7): “Uma boa iluminação propicia a visualização do ambiente, permitindo que as pessoas vejam, se movam com segurança e desempenhem tarefas visuais de maneira eficiente, precisa e segura, sem causar fadiga visual e desconforto.”

Para que seja feito o projeto, é necessário conhecer os conceitos básicos das grandezas relacionadas a luminotécnica:

- **Luz:** Forma de energia radiante que impressiona nossos olhos e nos permite ver;
- **Fluxo Luminoso (ϕ):** Potência de radiação total emitida por uma fonte de luz e capaz de estimular a retina ocular à percepção da luminosidade. É dado em **lúmen (lm)**;
- **Intensidade Luminosa (I):** Potência de radiação visível disponível numa determinada direção. Sua unidade é a **candela (cd)**. Normalmente

é mostrada na forma de um diagrama polar (CDL), em termos de candelas por 1000 lumens do fluxo da lâmpada;

- **Iluminamento ou Iluminância (E):** Relação entre o fluxo luminoso incidente em uma superfície pela área dessa superfície. É dado em **lux(lx)**. Por não se distribuir uniformemente sobre a superfície, o iluminamento (E) corresponde ao valor médio;
- **Luminância (L):** É a sensação de maior ou menor claridade sentida de uma fonte de luz numa dada direção, num ponto na superfície, num ponto a caminho do fecho. Dado em **cd/m²**.

A Norma Brasileira NBR-5410/90 estabelece como condições mínimas para o projeto luminotécnico:

- Pelo menos um ponto de luz no teto para cada recinto, comandado por interruptor na parede;
- Recinto com área igual ou inferior a 6 m² atribuir um mínimo de 100 VA para a iluminação;
- Recintos com área superior a 6 m² atribuir um mínimo de 100 VA para os primeiros 6 m², acrescidos de 60 VA para cada aumento de 4 m² inteiros.

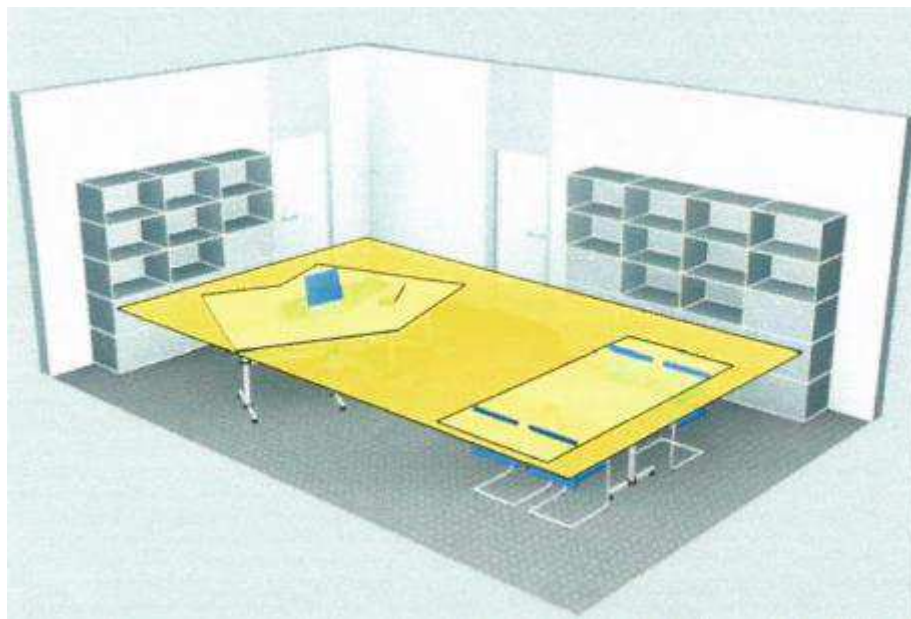
Na Norma Brasileira NBR ISO/CIE 8995-1 são especificados a iluminância para diversos tipos de ambientes, tarefas ou atividades. Para a execução do projeto segundo a norma, é necessário conhecer mais alguns termos:

- **Área da tarefa:** É a área parcial em um local de trabalho no qual a tarefa visual está localizada e é realizada;
- **Entorno Imediato:** É a zona de no mínimo 0,5 m de largura ao redor da área de tarefa dentro do campo de visão;
- **Plano de Trabalho:** É a superfície de referência definida como o plano onde o trabalho é habitualmente realizado;
- **Uniformidade:** É a razão entre o valor mínimo e o valor médio da iluminância em uma determinada região. A área de tarefa deve ser

iluminada o mais uniformemente possível, não podendo ser menor que 0,7 na área da tarefa, e que 0,5 no entorno imediato.

Na Figura 2, pode ser visto o plano de trabalho como um todo e as áreas de tarefa em cada bancada e a região de entorno.

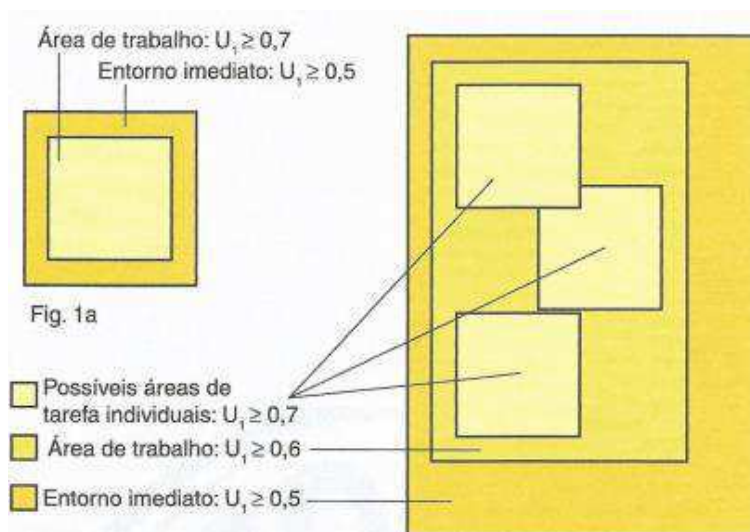
Figura 2 - Plano de Trabalho , com área de trabalho e entorno imediato.



Fonte: NBR ISO/CIE 8995-1(2013, p. 35)

Para respeitar a NBR ISO/CIE 8995-1 os projetos luminotécnicos devem atender aos critérios de uniformidade como mostrado na Figura 3.

Figura 3 - Área da tarefa e entorno imediato



Fonte: NBR ISO/CIE 8995-1(2013, p. 34)

3.1.2 CARGA TÉRMICA

Para estimar a potência associada a carga térmica, é necessário, primeiramente, calcular a carga térmica em BTU/h associada ao ambiente em questão. A norma utilizada que trata do cálculo de carga térmica é a ABNT NBR5858/1983. O principal objetivo desta norma é fixar as condições exigíveis a determinação do desempenho do condicionador de ar e estabelecer os padrões mínimos de qualidade e capacidade.

Para a determinação da carga térmica, a norma leva em consideração diversos fatores, tais como área das janelas e das portas, potência dos equipamentos instalados, da iluminação e dos motores, tipo de parede, teto e piso, e também a quantidade de pessoas que irão utilizar o ambiente.

3.1.3 PONTOS DE TOMADAS

Para a determinação da quantidade de pontos de tomada de um ambiente, é necessário saber a sua destinação e uma estimativa dos equipamentos que nele podem ser utilizados. Os pontos de tomadas podem ser diferenciados em dois tipos, os pontos de tomada para uso geral, mais conhecidas por TUG (Tomadas de Uso Geral), e os pontos de tomada de uso específico, mais conhecidos por TUE (Tomadas de Uso Específico).

As Tomadas de Uso Geral (TUG) são dedicadas à ligação de aparelhos portáteis de iluminação e de eletrodomésticos e sua seleção deve respeitar as definições da Norma Brasileira NBR-5410/90, que diz que:

- Em banheiros, deve ser previsto pelo menos um ponto de tomada, próximo ao lavatório, com distância mínima de 60 cm do boxe, independente da área;
- Em cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, cozinha-área de serviço, lavanderias e locais análogos, deve ser previsto no mínimo um ponto de tomada para cada 3,50 m, ou fração, de perímetro. Acima da bancada da pia devem ser previstas no mínimo duas tomadas de corrente, no mesmo ponto ou em pontos distintos;
- Em varandas, deve ser previsto pelo menos um ponto de tomada;

- Em salas e dormitórios devem ser previstos pelo menos um ponto de tomada para cada 5 m, ou fração, de perímetro, devendo esses pontos ser espaçados tão uniformemente quanto possível;
- Um ponto de tomada, se a área do cômodo ou dependência for igual ou inferior a 2,25 m². Admite-se que esse ponto seja posicionado externamente ao cômodo ou dependência, a até 0,80 m no máximo de sua porta de acesso;
- Um ponto de tomada, se a área do cômodo ou dependência for superior a 2,25 m² e igual ou inferior a 6 m²;
- Um ponto de tomada para cada 5 m, ou fração, de perímetro, se a área do cômodo ou dependência for superior a 6 m², devendo esses pontos ser espaçados tão uniformemente quanto possível.
- Em banheiros, cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, lavanderias e locais análogos, no mínimo 600 VA por ponto de tomada, até três pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes, considerando-se cada um desses ambientes separadamente. Quando o total de tomadas no conjunto desses ambientes for superior a seis pontos, admite-se que o critério de atribuição de potências seja de no mínimo 600 VA por ponto de tomada, até dois pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes, sempre considerando cada um dos ambientes separadamente;
- Nos demais cômodos ou dependências, no mínimo 100 VA por ponto de tomada.

Segundo Leite (2001) as Tomadas de Uso Específico são destinadas à ligação de equipamentos fixos ou estacionários, como por exemplo chuveiros elétricos, torneiras elétricas e aparelhos de ar condicionado. Cada TUE deve constituir um circuito independente com um equipamento de proteção exclusivo.

3.2 CÁLCULOS ELÉTRICOS

Depois de feita a previsão de cargas é necessário dimensionar o sistema elétrico, fazendo a divisão dos circuitos e os cálculos necessários para o cumprimento das normas brasileiras.

3.2.1 DIVISÃO DA INSTALAÇÃO EM CIRCUITOS TERMINAIS

A divisão em circuitos terminais facilita a operação e manutenção da instalação, e reduz a interferência entre os pontos de utilização. Desta forma, os circuitos individualizados terão menos quedas de tensão e corrente, possibilitando o dimensionamento de condutores e dispositivos de proteção de menor seção e capacidade nominal.

Os circuitos terminais devem ser individualizados pela função dos equipamentos de utilização que alimentam, prevendo circuitos distintos para pontos de tomada e de iluminação. E as cargas devem ser distribuídas entre fases, de modo a obter-se o maior equilíbrio possível. Deve-se levar em consideração as necessidades futuras da instalação, prevendo um possível aumento na taxa de ocupação dos eletrodutos e quadros de distribuição, (NBR 5410, 2008).

3.2.2 DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES

O dimensionamento correto dos condutores de um circuito, garante que os mesmos obedeçam de forma satisfatória e simultânea as condições de limite de temperatura, determinado pela capacidade de condução de corrente; de limite de queda de tensão e de condução da corrente de curto-circuito por tempo limitado.

De acordo com a NBR 5410 (ABNT, 2008), o critério de queda de tensão estabelece limites máximos de queda de tensão entre trechos da instalação, escolhendo-se um condutor cuja seção não exceda esse limite.

O critério de condução de corrente leva em consideração uma corrente máxima permissível no circuito, e escolhe-se um condutor de seção que suporte no mínimo, a corrente máxima calculada. Para o cálculo desta corrente segue-se a sequência a seguir:

- Define-se o tipo de isolamento dos cabos;

- Identifica-se a maneira de instalação dos condutores;
- Calcula-se a corrente nominal ou corrente de projeto do circuito;
- Verifica-se o número de condutores carregados;
- Aplicam-se os fatores de correção, por temperatura e agrupamento;
- Calcula-se a Corrente de Projeto Corrigida;
- Identifica-se a bitola do condutor, consultando as Tabelas 36 a 39 da NBR5410/2008.

A Norma Brasileira NBR 5410 apresenta ainda uma restrição quanto à seção mínima a ser utilizada em função do tipo de circuito. Para uma instalação com condutor de cobre isolado a escolhida não deve ser menor do que 1,5 mm² para circuitos de iluminação e 2,5 mm² para circuitos de força.

3.2.3 DIMENSIONAMENTO DE ELETRODUTOS

Para uma fácil montagem do sistema elétrico os eletrodutos devem permitir instalar e retirar os condutores, ou cabos, com facilidade após instalação do mesmo e seus acessórios. A Norma Brasileira NBR 5410/2008 determina que os trechos contínuos de tubulação, sem interposição de caixas ou equipamentos, para trechos retilíneos não devem exceder 15 m de comprimento para linhas internas às edificações e 30 m para as linhas em áreas externas às edificações. Se os trechos incluírem curvas, o limite de 15 m e o de 30 m devem ser reduzidos em 3 m para cada curva de 90°. A norma também estabelece que a taxa máxima de ocupação interna do eletroduto deve respeitar os limites de:

- 53% no caso de um condutor;
- 31% no caso de dois condutores;
- 40% no caso de três ou mais condutores.

3.2.4 DIMENSIONAMENTO DE DISJUNTORES

Com o objetivo de assegurar a integridade, o bom funcionamento e proteger o condutor contra sobrecarga, faz-se o uso do disjuntor termomagnético.

Para seu correto funcionamento é necessário que haja uma coordenação entre as características elétricas dos disjuntores e dos condutores, de acordo com Leite (2001) esta coordenação deve respeitar:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z , e \quad (1)$$

$$I_2 \leq 1,45 * I_Z \quad (2)$$

considerando que:

I_B = Corrente de projeto do circuito;

I_N = Corrente nominal do dispositivo de proteção;

I_Z = Capacidade de condução de corrente dos condutores;

I_2 = Corrente que assegura efetivamente a atuação do dispositivo de proteção, normalmente é considerada igual à corrente convencional de atuação para disjuntores.

A segunda condição é aplicável quando for possível assumir que a temperatura limite de sobrecarga dos condutores não seja mantida por um tempo superior a 100 horas durante 12 meses consecutivos, ou por 500 horas ao longo da vida útil do condutor. Quando isso não ocorrer a condição “2” deve ser substituída por $I_2 \leq I_Z$.

O disjuntor, assim como os condutores, está sujeito ao fator de correção de temperatura (FCT) presente na Tabela 40 da NBR 5410 (CAVALIN; CERVELIN, 2006, p. 336). Desta forma:

$$I_{disjuntor} = \frac{I_N}{FCT} \quad (3)$$

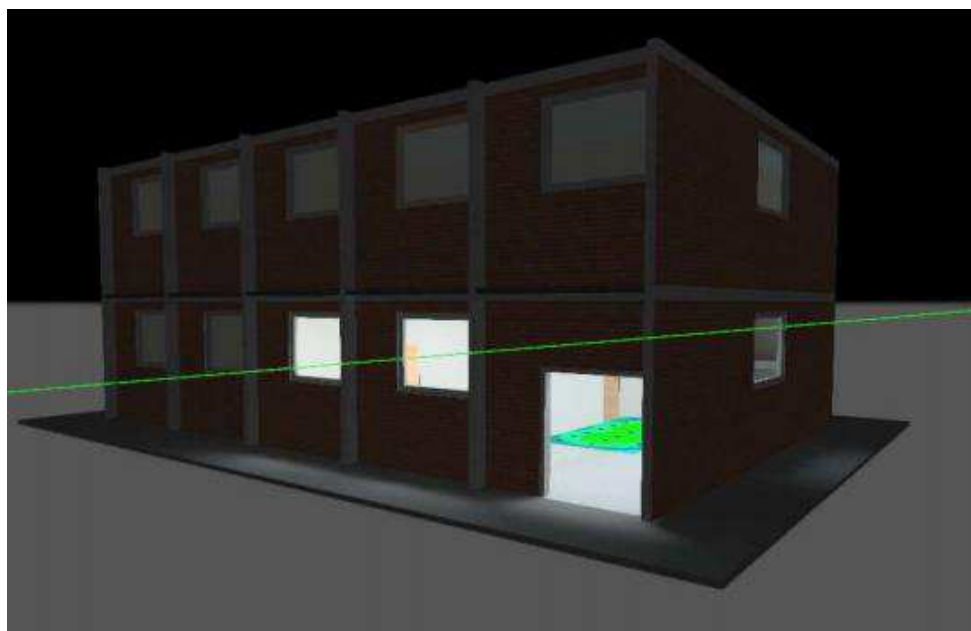
3.2.5 QUADRO GERAL

Para as definições das características dos quadros gerais do projeto, é necessário consultar as Normas de Distribuição Unificada (NDU) da companhia de distribuição de cada localidade e efetuar o cálculo da demanda para cada quadro. Em seguida, basta consultar as tabelas de dimensionamento disponibilizadas pela distribuidora.

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O estágio consistiu na elaboração do projeto elétrico da Central de Pesquisas Ambientais do Semiárido (CEPASA), em Cajazeiras. A edificação conta com térreo e primeiro andar como pode ser visto na Figura 4.

Figura 4 - Vista externa do CEPASA



Fonte: Renan Viana

O projeto foi elaborado em conjunto pelos três estagiários, onde cada um foi responsável pelo estudo de determinado cômodo, realizando atividades de previsão de cargas, dimensionamento dos componentes dos circuitos, cálculo das demandas, elaboração da lista de materiais e da planilha orçamentária. A divisão dos ambientes pode ser vista na Tabela 1.

Tabela 1 - Divisão de ambientes por estagiário

Estagiário	Álvaro Marques	Iandê Abá	Renan Viana
Ambientes	Gabinete Sala de incubação Lab. Multimídia Ambiente de meios	Lab. De Pesquisas Ambientais Lab. Pesquisas e análises de água Escada Despensa da escada Corredor do primeiro andar	Lab. de Amostras Almoxarifado Banheiros Corredor térreo Recepção

Fonte: Próprio autor

O autor deste relatório de estágio também ficou responsável por compatibilizar os projetos elétricos em um único documento, calcular a demanda dos quadros de distribuição, efetuar a lista de materiais do primeiro andar e montar a planilha orçamentária para a toda a Central de Pesquisas.

4.1 PROJETO LUMINOTÉCNICO

O projeto luminotécnico do bloco foi elaborado de acordo com a Norma Brasileira NBR ISO 8995-1/2013. Para auxiliar no dimensionamento das luminárias contou-se com o programa computacional *DIALux 4.13*. Durante as simulações, buscou-se satisfazer os critérios de iluminância definidos na norma para cada tipo de ambiente em questão. No APÊNDICE A é exposto o relatório luminotécnico gerado pelo programa computacional referente ao Laboratório de Pesquisas e Análise de Água.

Os valores obtidos nas simulações mostram-se bastante satisfatórios como pode ser visto na Tabela 2.

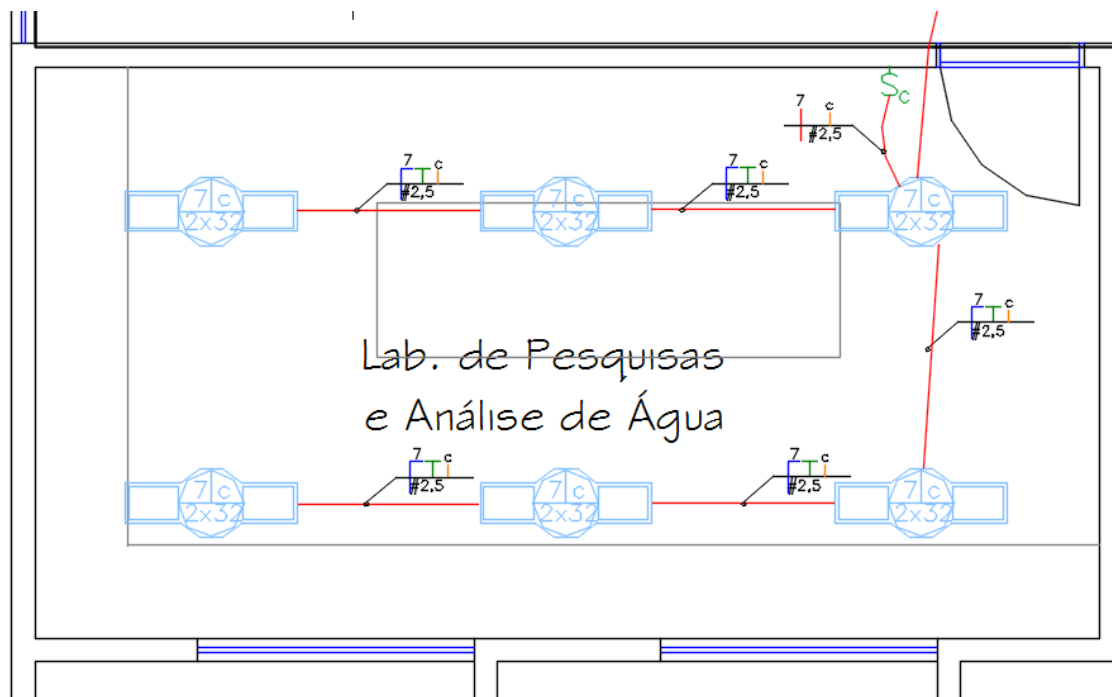
Tabela 2 - Iluminância média e uniformidade em cada ambiente

Cômodo	Área de trabalho	Iluminância Mantida NBR ISO 8995-1/2013 (Lux)	Iluminância Projetada (Lux)	Uniformidade Projetada (%)
Lab. de Pesquisas ambientais	Bancada	500	690	64%
	Entorno	500	735	71%
Lab. Pesquisas e análises de água	Bancada	500	788	66%
	Entorno	500	847	71%
Escada	Degraus	150	111	74%
Despensa da escada	Área de Trabalho	150	90	63%
Corredor do primeiro andar	Piso (Portas)	100	118	86%
	Área de Passagem	100	147	52%

Fonte: Próprio autor.

Para a simulação no *DIALux* foram adicionadas as dimensões corretas para cada ambiente, desta forma, ao término do projeto luminotécnico foram exportados arquivos no formato dwg (extensão de arquivo cad) já com as luminárias em seus devidos lugares. Depois de adicionada as luminárias ao arquivo do *AutoCAD*, foi feita a adição dos interruptores, dos eletrodutos e dos condutores no projeto, como pode ser visto na Figura 5, referente ao Laboratório de Pesquisas e Análise de Água.

Figura 5 - Projeto Luminotécnico Laboratório de Pesquisas e Análise de Água.



Fonte: Próprio autor

O projeto luminotécnico completo do Centro de Pesquisas pode ser visto no APÊNDICE B.

4.2 PONTOS DE TOMADA

A previsão de tomadas de uso geral foi feita de acordo com a Norma Brasileira NBR 5410 (ABNT, 2008) e através do bom senso dos estagiários e a experiência dos engenheiros supervisores do estágio. Levou-se em consideração uma possível forma de utilização dos ambientes projetados, visto que havia falta de informação a respeito dos equipamentos que seriam instalados em cada local.

A única informação disponível foi a presença de um destilador no Laboratório de Pesquisas e Análises de Água com uma possível carga de 8000 VA.

O circuito de força completo da Central de Pesquisas se encontra no APÊNDICE C.

4.3 CARGA TÉRMICA

Para o dimensionamento dos circuitos elétricos utilizados na alimentação dos aparelhos de climatização, foram calculadas as cargas térmica de cada ambiente utilizando uma planilha baseada na norma NBR 5858/1983, planilha esta fornecida pelos supervisores de estágio. Com o auxílio da Tabela 1 da NDU 001 da Energisa, que relaciona a potência média dos aparelhos e equipamentos elétricos, foi utilizado a carga térmica calculada para determinar a potência dos condicionadores de ar.

No APÊNDICE D é apresentada a planilha utilizada para o cálculo da carga térmica do Laboratório de Multimídia e no APÊNDICE E é apresentado os pontos de Ar Condicionado a serem instalados na planta.

4.4 DIVISÃO DOS CIRCUITOS

Depois de efetuada a previsão de cargas da Central de Pesquisa, foi feita a divisão dos circuitos de forma a balancear as cargas entre as três fases, essa divisão pode ser vista na Tabela 3.

Tabela 3 - Divisão dos circuitos da CEPASA

1º Andar				Térreo			
Circuito	Descrição	Potência (VA)	Fase	Circuito	Descrição	Potência (VA)	Fase
1	TOMADA	2300	T	1	TOMADA	1500	T
2	TOMADA	2200	S	2	TOMADA	2100	R
3	TOMADA	8000	R	3	TOMADA	5000	R
4	TOMADA	1700	R	4	TOMADA	2100	S
5	TOMADA	1300	S	5	TOMADA	5000	S
6	TOMADA	5000	S	6	TOMADA	2300	T
7	ILUMINAÇÃO	1017	T	7	ILUMINAÇÃO	854	S
8	ILUMINAÇÃO	1337	T	8	ILUMINAÇÃO	1314	R
9	AR	3080	S	9	AR	1500	S
10	AR	3080	T	10	AR	1000	R
11	AR	3516	S	11	AR	2860	T
12	AR	3516	R	12	AR	2333	T
13	AR	3080	T				
14	AR	3080	T				
15	TOMADA	1700	T				
16	TOMADA	1600	R				

Esta divisão resultou no balanceamento de fases visto na Tabela 4:

Tabela 4 - Balanceamento das fases

	POTÊNCIA	PORCENTAGEM
R	24270,30	33,063%
S	24549,26	33,443%
T	24587,00	33,494%
TOTAL		100,00%

4.5 DIMENSIONAMENTO DE COMPONENTES

Para o dimensionamento dos componentes elétricos da instalação foram utilizadas as premissas da NBR 5410/2008 e as recomendações dos supervisores de estágio. Devido ao alto índice de reformas e mudanças de atividades desenvolvidas nos ambientes da UFCG, a Prefeitura Universitária determina a utilização de condutores com seção mínima de 2,5 mm² para os circuitos de Iluminação e de Força e seção específica de 4,0 mm². para ar condicionado. Além das especificações dos condutores nos foi pedido para considerar ¾” como sendo a seção mínima para os eletrodutos. Estas seções mostram-se maiores do que as mínimas previstas em norma, mas evita gastos futuros com trocas de condutores e eletrodutos.

Em seguida, foram dimensionados os dispositivos de proteção de acordo com o que já foi apresentado anteriormente no embasamento teórico deste relatório, os disjuntores utilizados de menor corrente nominal foram de 16 A por determinação da PU.

Para o dimensionamento dos quadros de distribuição utilizou-se as normas da concessionária de energia da Paraíba, Energisa, presentes na NDU 001. Estas normas definem a forma de cálculo da demanda da edificação e define seus condutores e dispositivos de proteção segundo o valor calculado.

A planilha contendo o cálculo dos condutores e dispositivos de proteção está apresentado no APÊNDICE F.

O cálculo da demanda para cada quadro, segundo a NDU 001, encontra-se no APÊNDICE L.

No APÊNDICE M encontram-se os quadros de cargas do térreo e do primeiro andar.

4.6 MEMORIAL DESCRITIVO

Afim de fornecer informações relevantes a respeito de materiais e métodos que deverão ser executados durante a execução do projeto, foi elaborado o memorial descritivo do projeto elétrico. O memorial encontra-se no APÊNDICE G.

4.7 LISTA DE MATERIAIS

Para elaboração da lista de materiais foram relacionados todos os insumos necessários, inclusive a quantidade de cada um dos itens em função dos ambientes. Essa tarefa exigiu o conhecimento de como será realizada a instalação de cada ponto elétrico presente no projeto. A lista de materiais encontra-se no APÊNDICE H

4.8 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Para a elaboração da planilha orçamentária foi necessário definir a Composição dos Preços Unitários (CPU) através do custo por ponto elétrico da instalação. Os valores utilizados na CPU foram tirados do Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE), da Secretaria de Infraestrutura do Ceará (SEINFRA CE) e do Sistema Nacional De Pesquisa De Custos e Índices Da Construção Civil (SINAPI).

A CPU é apresentada no APÊNDICE I e a planilha orçamentária é apresentada no APÊNDICE J.

5 CONCLUSÃO

Neste documento foi apresentado o relatório de estágio referente ao desenvolvimento do projeto elétrico da Central de Pesquisas Ambientais do Semiárido (CEPASA), localizado em Cajazeiras. O projeto elétrico elaborado encontra-se no APÊNDICE M.

Os objetivos propostos no plano de atividades do estágio foram cumpridos, visto que foram feitos os projetos elétrico e luminotécnico da CEPASA, bem com a elaboração da lista de materiais e da planilha orçamentária.

A elaboração de planilhas orçamentárias deveria ser contemplada na graduação de Engenharia Elétrica visto sua importância prática na execução de projetos. Ela informa o projetista sobre o custo real do empreendimento, possibilitando a elaboração de projetos elétricos mais baratos e competitivos no mercado.

Durante o período de estágio seria de grande importância a adição de visitas técnicas à obras em fase de execução, supervisionadas ou não pela Prefeitura Universitária.

Atualmente, a NDU 001 se encontra bastante defasada em relação à boa parte dos equipamentos elétricos existentes no mercado. Desta forma, quando for necessário definir a potência de determinado equipamento deve-se utilizar os dados disponíveis pelos atuais fabricantes.

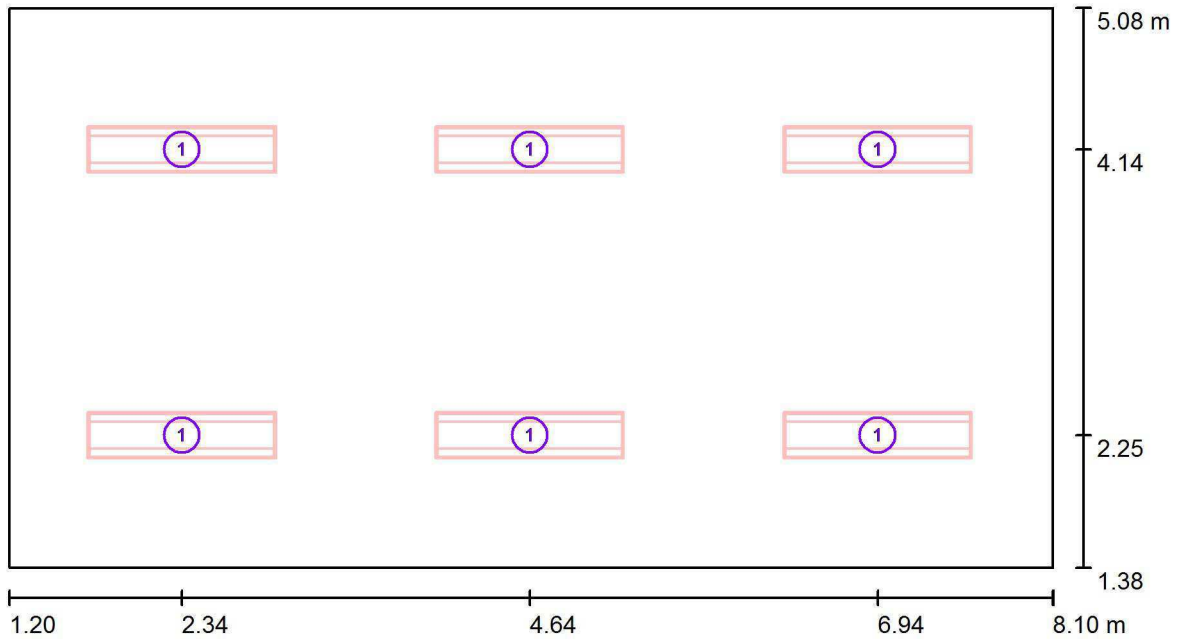
O estágio realizado deu a oportunidade de praticar os conhecimentos adquiridos durante o curso de Engenharia Elétrica, em especial o conteúdo estudado na disciplina de Instalações Elétricas. Com o conteúdo complementar o estagiário teve a oportunidade de aprender a utilizar o programa computacional *DIALux*, uma ferramenta extremamente útil para o planejamento de projetos luminotécnicos.

6 BIBLIOGRAFIA REFERENCIADA

- [1] CAVALIN, G. e CERVELIN,S. *Instalações Elétricas Prediais*. 14ª Edição, 2006.
- [2] FILHO, DOMINGOS. LEITE. LIMA. *Projetos de Instalações Elétricas Prediais*. 6ª Edição. Junho de 2001.
- [3] ABNT. (2008). NBR 5410 - *Instalações elétricas de baixa tensão*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT;
- [4] ABNT(1983) NBR 5858 –*Condicionador de Ar Doméstico*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT;
- [5] ABNT(2013), NBR ISO 8995-1 – *Iluminação de ambientes de trabalho. Parte 1: Interior*, 2013
- [6] PREFEITURA UNIVERSITÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. A Prefeitura Universitária. Disponível em:
<http://www.prefeitura.ufcg.edu.br/index.php/2015-04-27-17-54-31/sobre>.
Acesso em: Dezembro de 2016

APÊNDICE A – RELATÓRIO *DIALUX* DO LAB. DE
PESQUISAS E ANÁLISES DE ÁGUA

Lab. Pesquisas e Analises de Agua / Luminaires (layout plan)

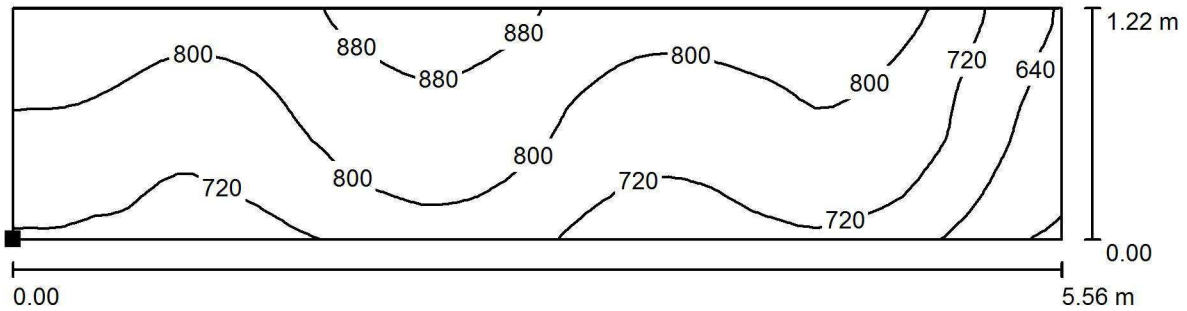


Scale 1 : 50

Luminaire Parts List

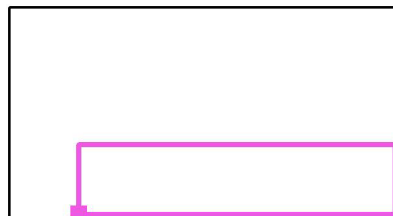
No.	Pieces	Designation
1	6	LUMICENTER CAA01-E232

Lab. Pesquisas e Analises de Agua / Mesa Frontal / Isolines (E, Perpendicular)



Values in Lux, Scale 1 : 40

Position of surface in room:
Marked point:
(2.428 m, 1.445 m, 0.950 m)



Grid: 64 x 16 Points

E_{av} [lx]
773

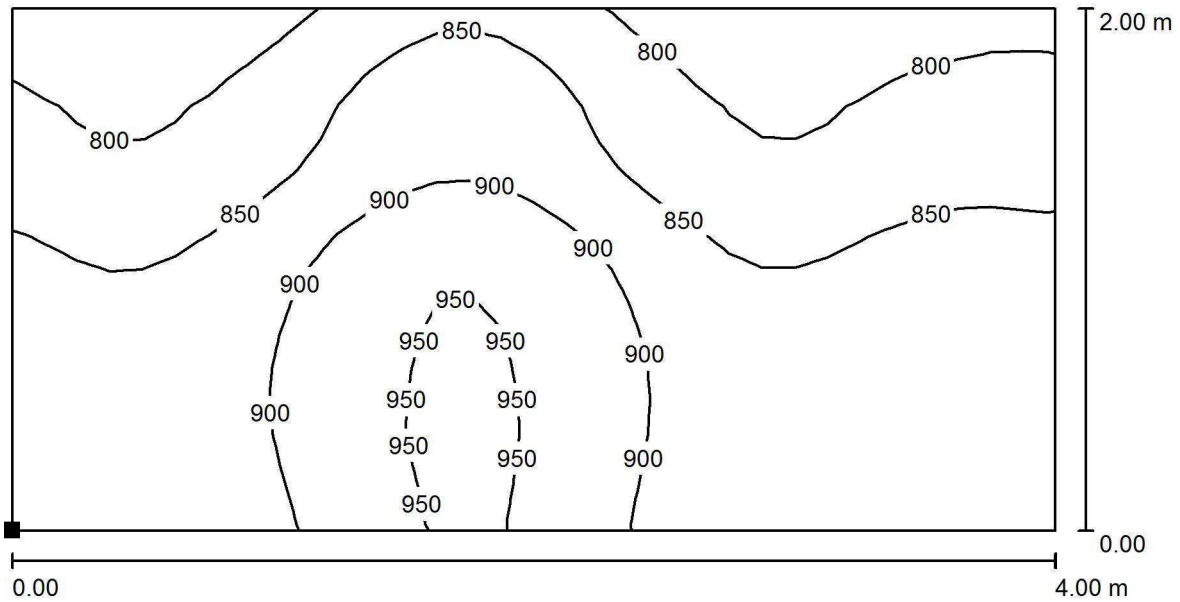
E_{min} [lx]
547

E_{max} [lx]
928

u_0
0.708

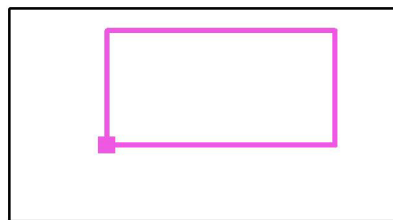
E_{min} / E_{max}
0.590

Lab. Pesquisas e Analises de Agua / Mesa Central / Isolines (E, Perpendicular)



Values in Lux, Scale 1 : 29

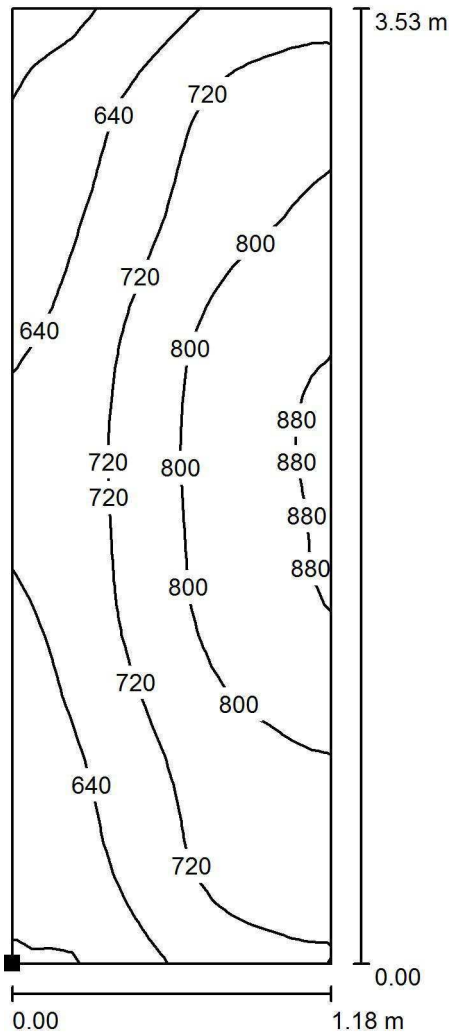
Position of surface in room:
Marked point:
(2.920 m, 2.700 m, 0.950 m)



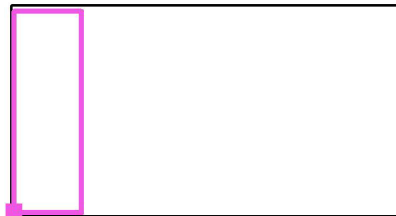
Grid: 32 x 16 Points

E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u0	E_{min} / E_{max}
864	750	960	0.868	0.781

Lab. Pesquisas e Analises de Agua / Task Area 1 / Mesa Direita / Isolines (E)



Position of surface in room:
 Marked point:
 (1.255 m, 1.445 m, 0.950 m)

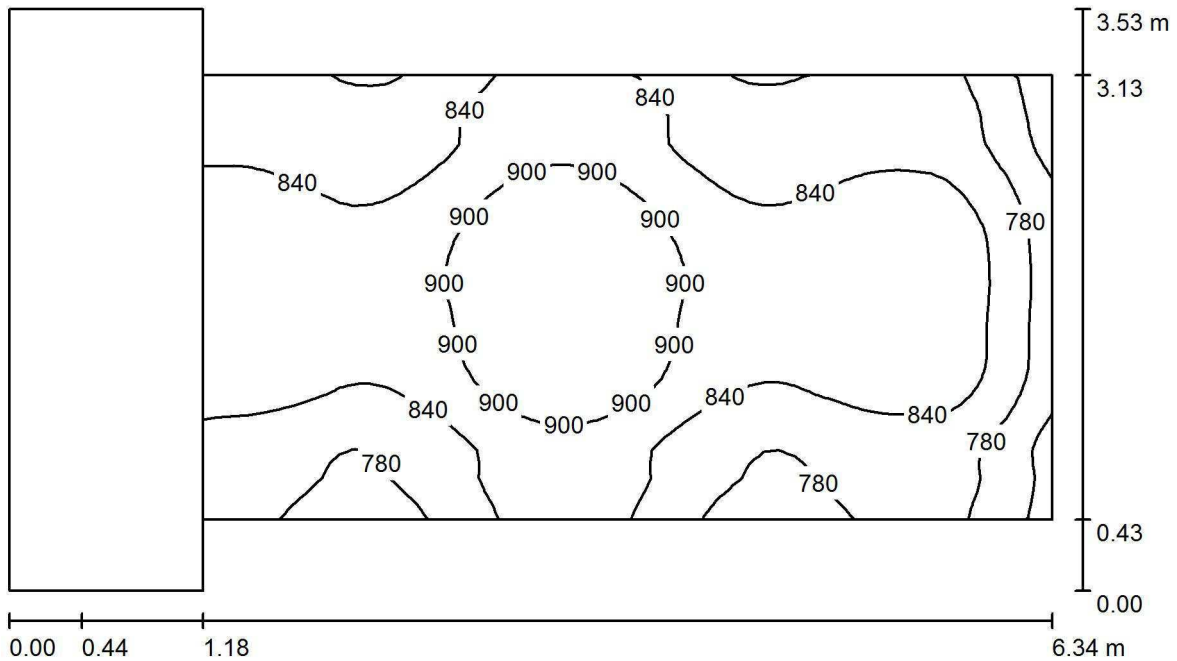


Values in Lux, Scale 1 : 28

Grid: 16 x 32 Points

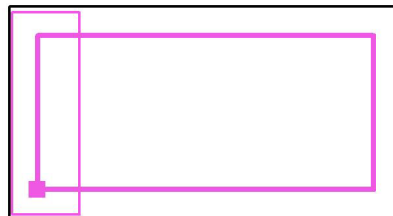
	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0	E_{min} / E_{max}
Mesa Direita	726	532	889	0.733	0.598
Entorno	847	679	961	0.802	0.706

Lab. Pesquisas e Analises de Agua / Task Area 1 / Entorno / Isolines (E)



Values in Lux, Scale 1 : 46

Position of surface in room:
Marked point:
(1.699 m, 1.878 m, 0.950 m)



Grid: 64 x 32 Points

E_{av} [lx]
847

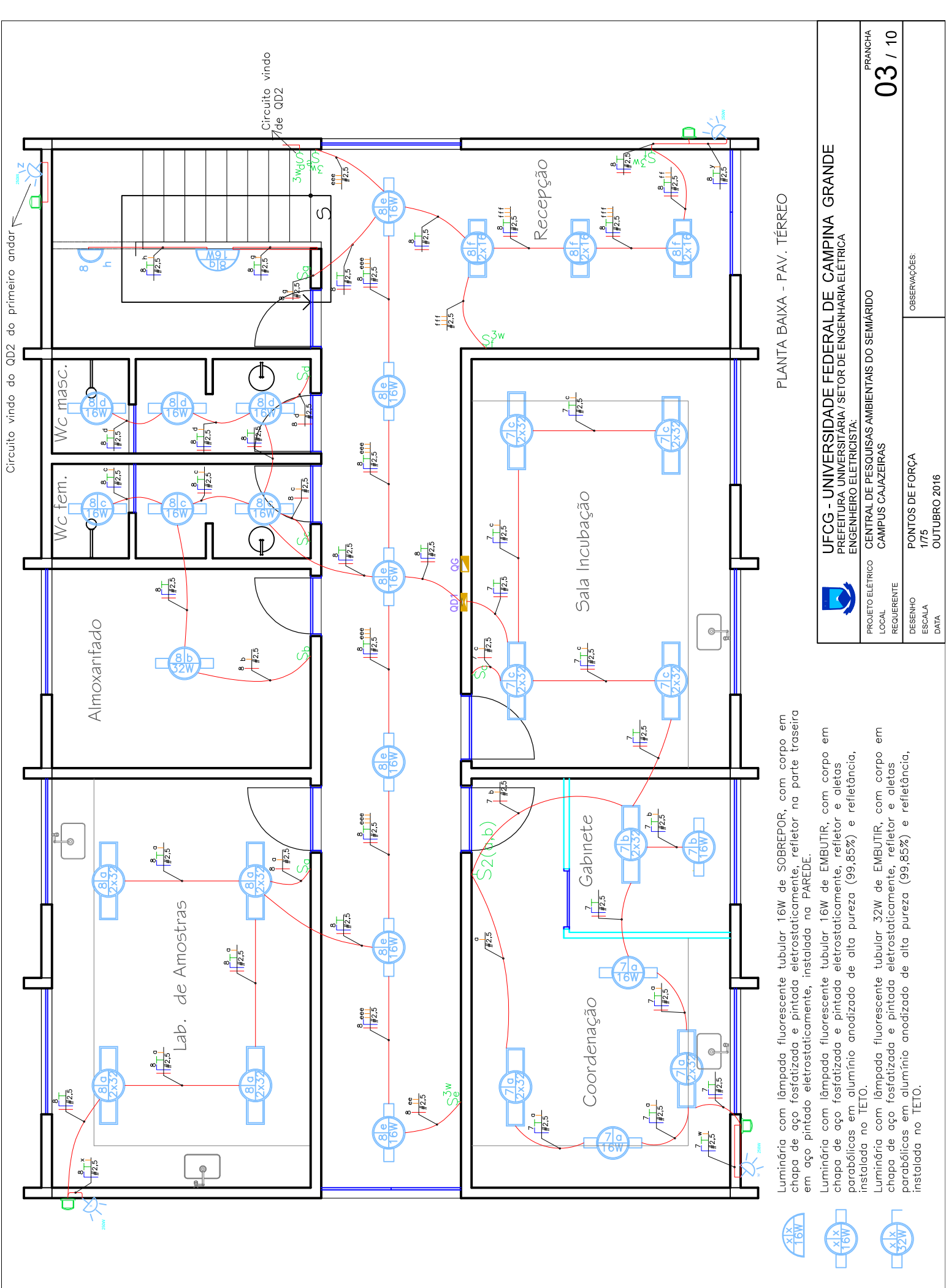
E_{min} [lx]
679

E_{max} [lx]
961

u_0
0.802

E_{min} / E_{max}
0.706

APÊNDICE B - PROJETO LUMINOTÉCNICO CEPASA



Circuito vindo do QD2 do primeiro andar

Circuito vindo do QD2

PLANTA BAIXA - PAV. TÉRREO

- Luminária com lâmpada fluorescente tubular 16W de SOBREPOR, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor na parte traseira em aço pintado eletrostaticamente, instalada na PAREDE.
- Luminária com lâmpada fluorescente tubular 16W de EMBUTIR, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza (99,85%) e refletância, instalada no TETO.
- Luminária com lâmpada fluorescente tubular 32W de EMBUTIR, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza (99,85%) e refletância, instalada no TETO.



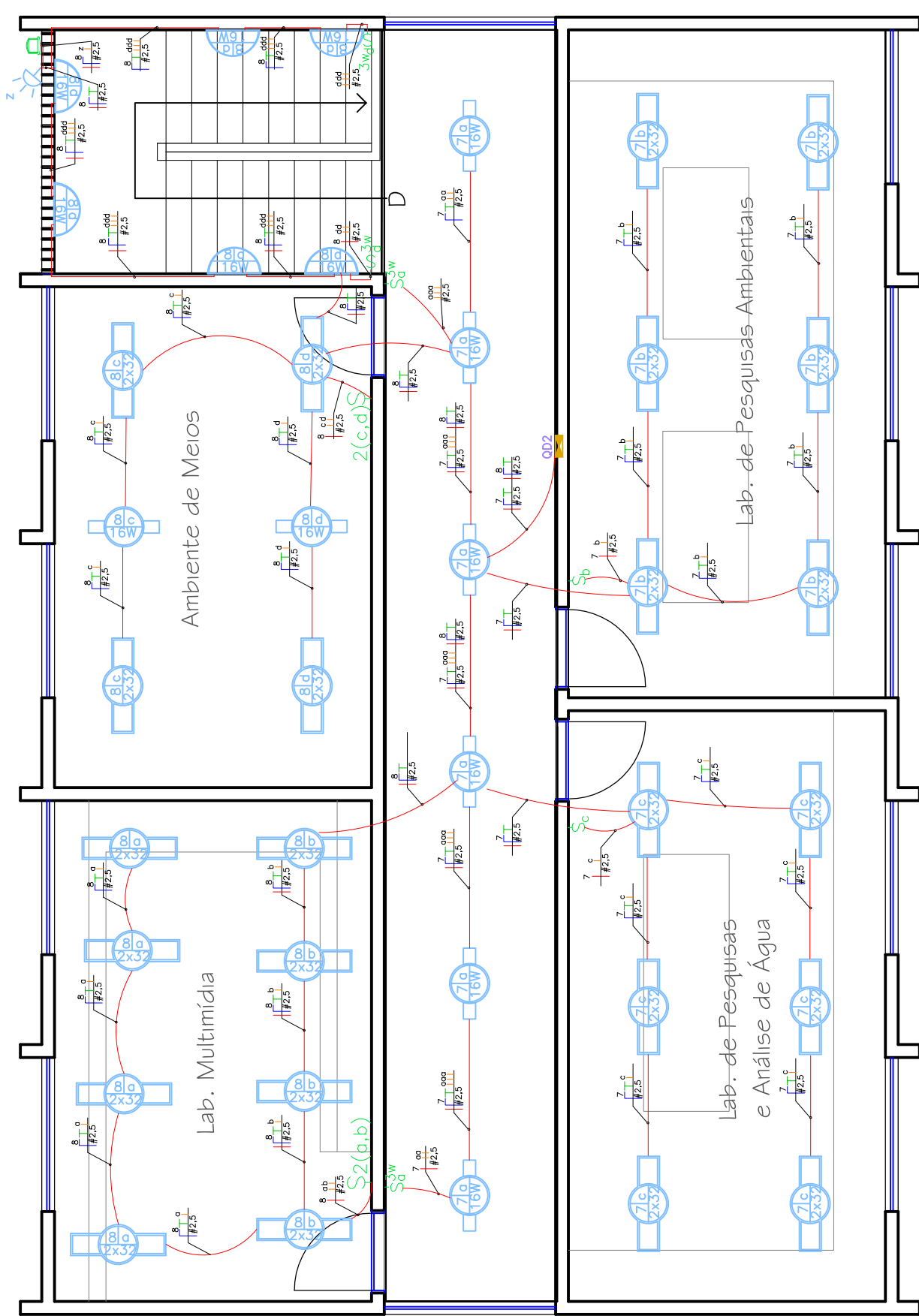
UFGG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
 PREFEITURA UNIVERSITÁRIA / SETOR DE ENGENHARIA ELÉTRICA
 ENGENHEIRO ELETRICISTA:

PROJETO ELÉTRICO LOCAL REQUERENTE
 CENTRAL DE PESQUISAS AMBIENTAIS DO SEMÁRIO
 CAMPUS CAJAZEIRAS

DESENHO ESCALA DATA
 1/75
 OUTUBRO 2016

PONTOS DE FORÇA
 OBSERVAÇÕES:

PRANCHA
03 / 10

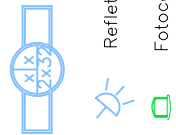


PLANTA BAIXA - PAV. SUPERIOR


Luminária com lâmpada fluorescente tubular 2x32W de EMBUTIR, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza (99,85%) e refletância, instalada no TETO.

Refletor de 250 W de vapor de sódio

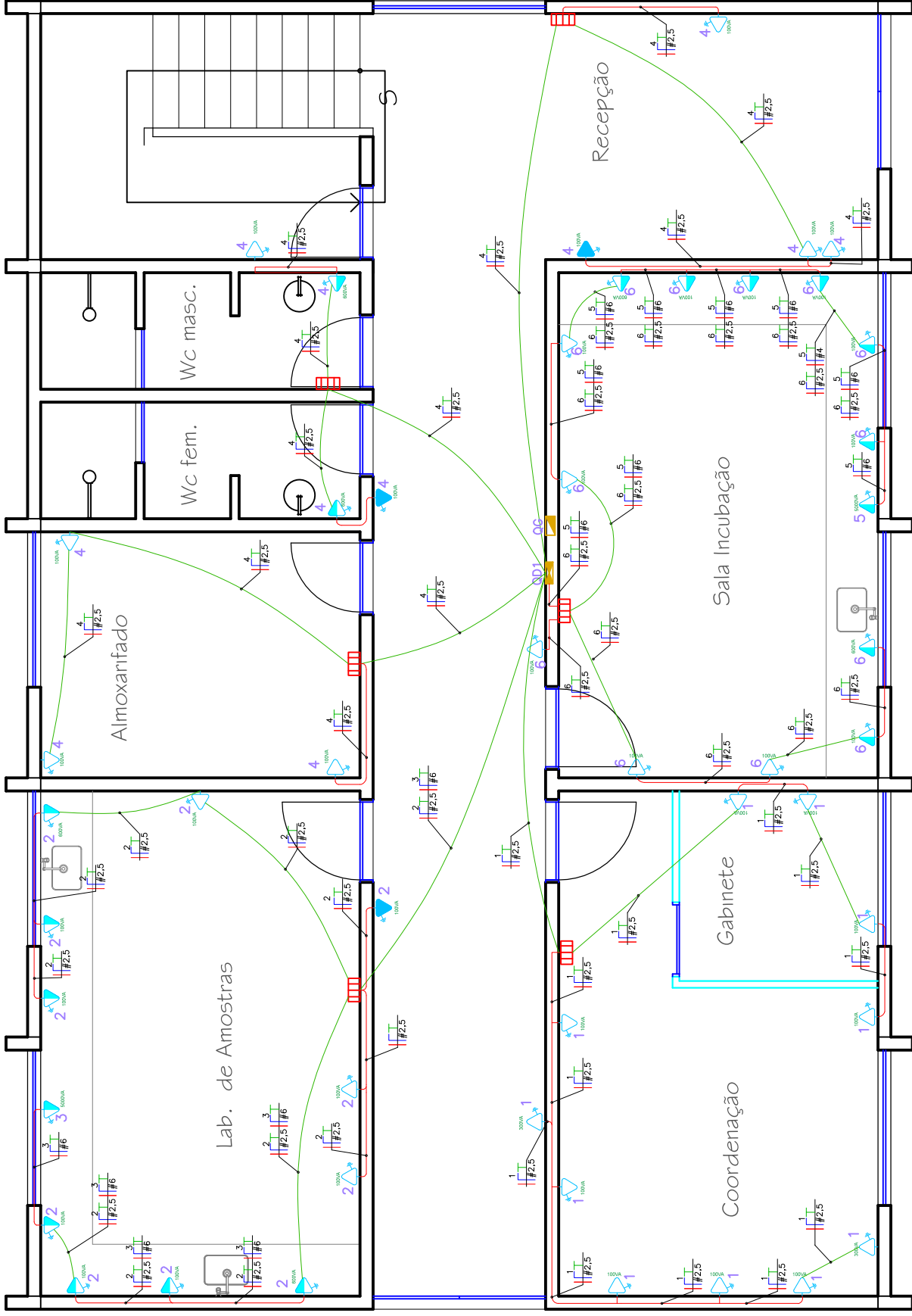
Fotocélula







— Eletroduto PVC embutido na parede/teto



 UFCC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE PREFEITURA UNIVERSITÁRIA / SETOR DE ENGENHARIA ELÉTRICA ENGENHEIRO ELETRICISTA:		PRANCHA 04 / 10
PROJETO ELÉTRICO LOCAL REQUERENTE	CENTRAL DE PESQUISAS AMBIENTAIS DO SEMÁRIO CAMPUS CAJAZEIRAS	OBSERVAÇÕES:
DESENHO ESCALA DATA	PONTOS DE FORÇA 1/75 OUTUBRO 2016	


APÊNDICE C – PONTOS DE FORÇA CEPASA

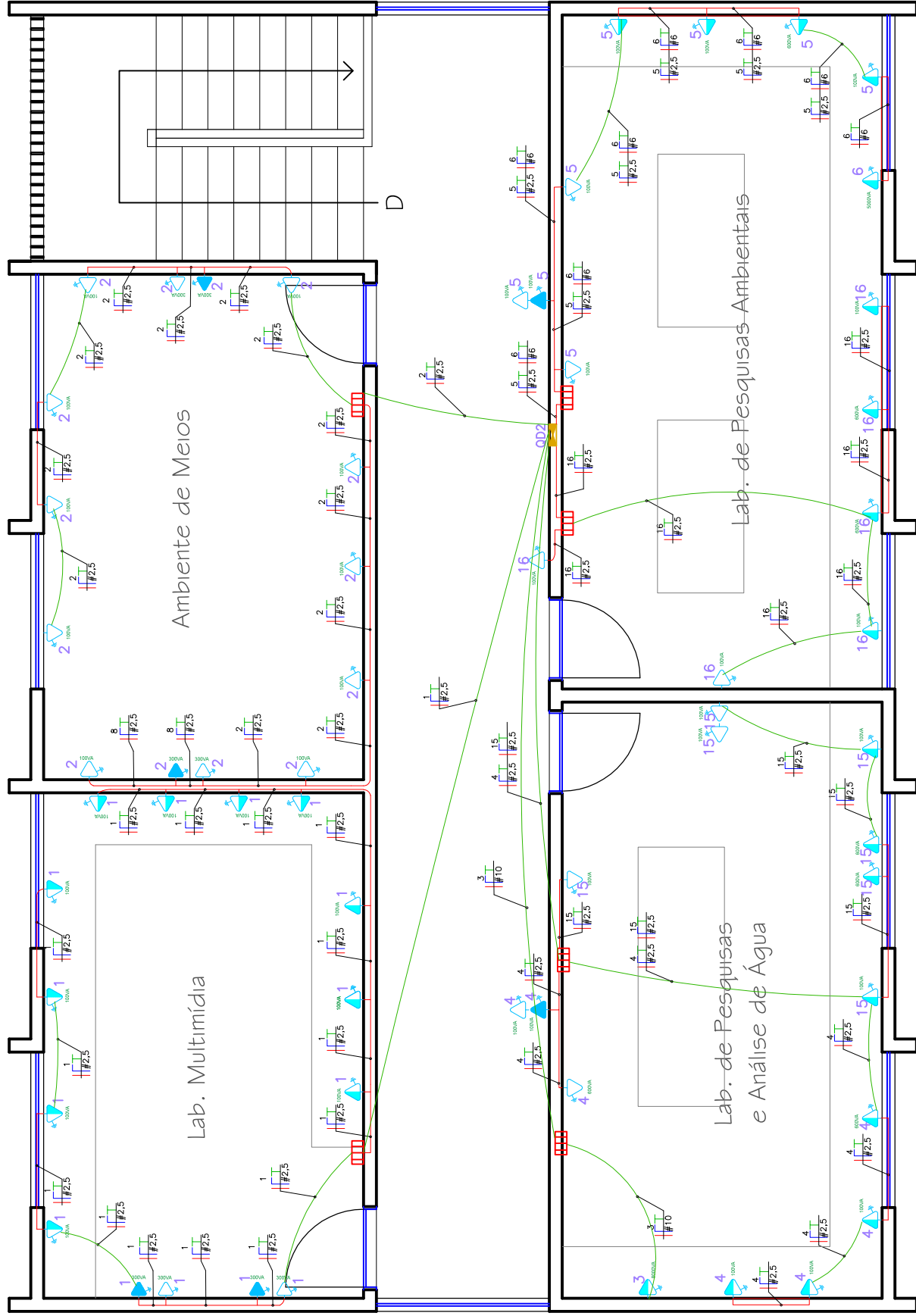






PLANTA BAIXA - PAV. TÉRREO



-  Ponto de tomada a 2,2 m de altura
-  Ponto de tomada a 1,2 m de altura
-  Ponto de Tomada a 0,3 m de altura
-  Caixa de passagem 20x20x15

-  Eletroduto PVC embutido na parede/teto
-  Eletroduto PVC embutido no piso

 UFCC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE PREFEITURA UNIVERSITÁRIA / SETOR DE ENGENHARIA ELÉTRICA ENGENHEIRO ELETRICISTA:	
PROJETO ELÉTRICO LOCAL REQUERENTE	CENTRAL DE PESQUISAS AMBIENTAIS DO SEMÁRIO CAMPUS CAJAZEIRAS
DESENHO ESCALA DATA	PONTOS DE FORÇA 1/75 OUTUBRO 2016
OBSERVAÇÕES:	



-  Ponto de tomada a 2,2 m de altura
-  Ponto de tomada a 1,2 m de altura
-  Ponto de Tomada a 0,3 m de altura
-  Caixa de passagem 20x20x15

-  Eletroduto PVC embutido na parede/teto
-  Eletroduto PVC embutido no piso

UFCC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

PREFEITURA UNIVERSITÁRIA / SETOR DE ENGENHARIA ELÉTRICA

ENGENHEIRO ELETRICISTA:

PROJETO ELÉTRICO LOCAL: CENTRAL DE PESQUISAS AMBIENTAIS DO SEMÁRIO

REQUERENTE: CAMPUS CAJAZEIRAS

DESENHO: PONTOS DE FORÇA

ESCALA: 1/75

DATA: OUTUBRO 2016

OBSERVAÇÕES:

APÊNDICE D – CÁLCULO CAPACIDADE TÉRMICA

LAB. DE MULTIMÍDIA

CÁLCULO SIMPLIFICADO DE CARGA TÉRMICA

Segundo NBR - 5858/1983

Local: LABORATÓRIO MULTIMÍDIA

1 Janelas: Insolação							
Tipo de Vidro	Localização	Área (m²)				Fator	Calor gerado (kcal/h)
			Sem Proteção	Com Proteção Interna	Com Proteção Externa		
C	Norte	4,79	240	115	70	240	1.148,93
C	Nordeste	-	240	95	70	240	-
C	Leste	-	270	130	85	270	-
C	Sudeste	-	200	85	70	200	-
C	Sul	-	0	0	0	0	-
C	Sudoeste	-	400	160	115	400	-
C	Oeste	-	500	220	150	500	-
C	Noroeste	-	350	150	95	350	-

2 Janelas: Condução (Deve-se somar todas as áreas de mesmo material)				
	Área (m²)	Fator		
Vidro Comum	4,79	50		239,50
Tijolo de Vidro	-	25		-

3 Paredes:				
paredes externas	Área (m²)	Construção Leve	Construção Pesada	Fator
orientação Sul	-	13	10	-
outra orientação	31,20	20	12	20
				624,00
paredes internas	Área (m²)	Fator		
paredes	28,85	13		375,05

4 Teto:				
	Área (m²)	Fator		
Em laje exposta ao Sol sem isolamento	-	75		-
Em laje com 2,5cm de isolamento	-	30		-
Entre andares	-	13		-
Sob telhado com isolamento	-	18		-
Sob telhado sem isolamento	21,64	50		1.082,00

5 Piso (exceto os diretamente sobre o solo)				
	Área (m²)	Fator		
Piso	21,64	13		281,32

6 Número de Pessoas				
	Número	Fator		
Em atividade normal	10,00	150		1.500,00
Em repouso	-	75		-
Em forte atividade	-	750		-

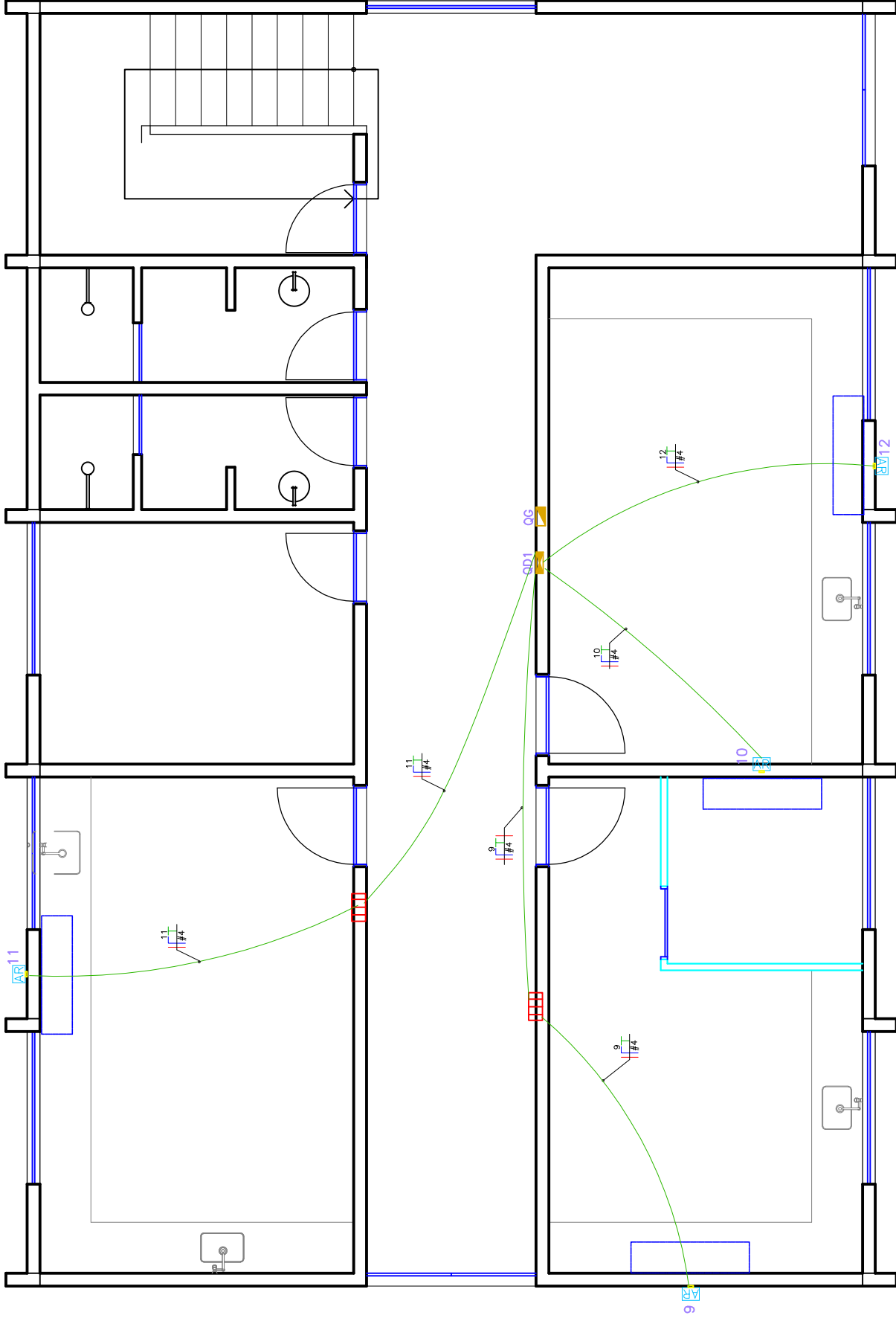
7 Outras fontes de Calor				
	Potência (W)	Fator		
Aparelhos elétricos	2.400,00	0,86		2.064,00
Forno Elétrico	-	0,86		-
Aparelhos de Grelhar	-	0,86		-
Mesa Quente	-	0,86		-
Cafeteiras	-	0,86		-
	Potência (HP)	Fator		
Motores	-	645		-
	Nº Refeições	Fator		
Alimentos por pessoa	-	16		-
	Potência (W)	Fator		
Iluminação Incandescente	-	1		-
Fluorescente	536,00	0,5		268,00

8 Portas ou vãos continuamente abertos para áreas não condicionadas				
	Área (m²)	Fator		
Portas	-	150		-

9	Sub - Total		em (kcal/h)	6.500,80	
10	Fator Geográfico:	0,95	em (kcal/h)	6.175,76	
11	Carga Térmica Total		em (kcal/h)	6.175,76	
			em (BTU/h)	24.505,41	
			em TR	2,04	
			em kW	2,39	
12	Número de Equipamentos				
		3,3	7.500 BTU	1,4	18.000 BTU
		2,5	10.000 BTU	0,8	30.000 BTU
		2,0	12.500 BTU	0,4	60.000 BTU

APÊNDICE E – PONTOS DE AR CONDICIONADO

CEPASA



PLANTA BAIXA - PAV. TÉRREO

Caixa de passagem 20x20x15

Ponto para ar condicionado a 2,2 m do piso

Eletroduto PVC embutido na parede/teto

Eletroduto PVC embutido no piso



UFCC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
 PREFEITURA UNIVERSITÁRIA / SETOR DE ENGENHARIA ELÉTRICA
 ENGENHEIRO ELETRICISTA:

PROJETO ELÉTRICO LOCAL: CENTRAL DE PESQUISAS AMBIENTAIS DO SEMÁRIO REQUERENTE

DESENHO ESCALA DATA

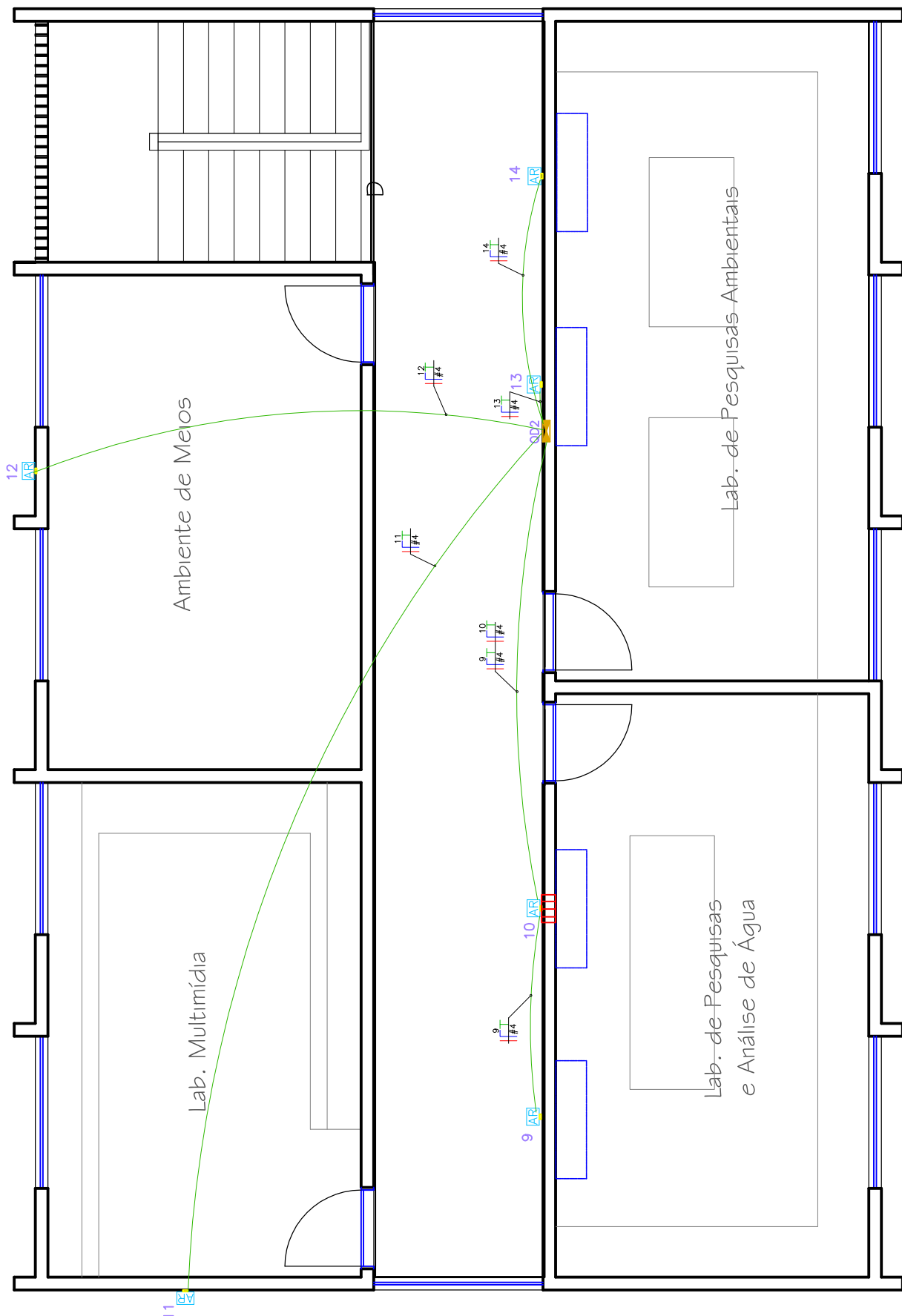
1/75 OUTUBRO 2016

PONTOS DE FORÇA

1/75

OUTUBRO 2016

OBSERVAÇÕES:



- Caixa de passagem 20x20x15
- AR Ponto para ar condicionado a 2,2 m do piso
- Eletroduto PVC embutido na parede/teto
- Eletroduto PVC embutido no piso

UFCC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

PREFEITURA UNIVERSITÁRIA / SETOR DE ENGENHARIA ELÉTRICA
 ENGENHEIRO ELETRICISTA:

PROJETO ELÉTRICO LOCAL REQUERENTE: CENTRAL DE PESQUISAS AMBIENTAIS DO SEMÁRIO CAMPUS CAJAZEIRAS

DESENHO ESCALA DATA: 1/75 OUTUBRO 2016

OBSERVAÇÕES:

PLANTA BAIXA - PAV. SUPERIOR

APÊNDICE F– TABELA DE DIMENSIONAMENTO
ELÉTRICO CEPASA

Terreo														
Circuito	Descrição	Potência (VA)	Ip(A)	Tensão (V)	Seção (mm2)	Iz (A)	FCT(Fio)	FCA(Fio)	Iz Corrigida (A)	In(A)	FCT(Dj)	I Dj (A)	Dj	Eletro(“)
1	TOMADA	1500	6,82	220	2,5	24	0,94	1	22,56	16	0,79	8,63	OK	3 / 4
2	TOMADA	2100	9,55	220	2,5	24	0,94	0,8	18,05	16	0,79	12,08	OK	3 / 4
3	TOMADA	5000	22,73	220	6,0	41	0,94	0,8	30,83	30	0,79	28,77	OK	3 / 4
4	TOMADA	2100	9,55	220	2,5	24	0,94	1	22,56	16	0,79	12,08	OK	3 / 4
5	TOMADA	5000	22,73	220	6,0	41	0,94	0,8	30,83	30	0,79	28,77	OK	3 / 4
6	TOMADA	2300	10,45	220	2,5	24	0,94	0,8	18,05	16	0,79	13,23	OK	3 / 4
7	ILUMINAÇÃO	854	3,88	220	2,5	24	0,94	1	22,56	16	0,79	4,91	OK	3 / 4
8	ILUMINAÇÃO	1314	5,97	220	2,5	24	0,94	1	22,56	16	0,79	7,56	OK	3 / 4
9	AR	1500	6,82	220	4,0	24	0,94	0,8	18,05	16	0,79	8,63	OK	3 / 4
10	AR	1000	4,55	220	4,0	24	0,94	0,8	18,05	16	0,79	5,75	OK	3 / 4
11	AR	2860	13,00	220	4,0	24	0,94	1	22,56	20	0,79	16,46	OK	3 / 4
12	AR	2333	10,60	220	4,0	24	0,94	1	22,56	16	0,79	13,42	OK	3 / 4
TOTAL		27861	126,64	NDU 001									T1	32 mm

Demanda		23942,61	36,28	220	3#6(6) / 6					40				32 mm
---------	--	----------	-------	-----	------------	--	--	--	--	----	--	--	--	-------

1º Andar														
Circuito	Descrição	Potência (VA)	Ip(A)	Tensão (V)	Seção (mm2)	Iz (A)	FCT(Fio)	FCA(Fio)	Iz Corrigida (A)	In(A)	FCT(Dj)	I dj (A)	Dj	Eletro(“)
PVC														
1	TOMADA	2300	10,45	220	2,5	24	0,94	1	22,56	16	0,79	13,23	OK	3 / 4
2	TOMADA	2200	10,00	220	2,5	24	0,94	1	22,56	16	0,79	12,66	OK	3 / 4
3	TOMADA	8000	36,36	220	10,0	57	0,94	1	53,58	50	0,79	46,03	OK	3 / 4
4	TOMADA	1700	7,73	220	2,5	24	0,94	0,8	18,05	16	0,79	9,78	OK	3 / 4
5	TOMADA	1300	5,91	220	2,5	24	0,94	0,8	18,05	16	0,79	7,48	OK	3 / 4
6	TOMADA	5000	22,73	220	6,0	41	0,94	0,8	30,83	30	0,79	28,77	OK	3 / 4
7	ILUMINAÇÃO	1017	4,62	220	2,5	24	0,94	0,8	18,05	16	0,79	5,85	OK	3 / 4
8	ILUMINAÇÃO	1337	6,08	220	2,5	24	0,94	0,8	18,05	16	0,79	7,69	OK	3 / 4
9	AR	3080	14,00	220	4,0	32	0,94	0,8	24,06	20	0,79	17,72	OK	3 / 4
10	AR	3080	14,00	220	4,0	32	0,94	0,8	24,06	20	0,79	17,72	OK	3 / 4
11	AR	3516	15,98	220	4,0	32	0,94	1	30,08	25	0,79	20,23	OK	3 / 4
12	AR	3516	15,98	220	4,0	32	0,94	1	30,08	25	0,79	20,23	OK	3 / 4
13	AR	3080	14,00	220	4,0	32	0,94	1	30,08	20	0,79	17,72	OK	3 / 4
14	AR	3080	14,00	220	4,0	32	0,94	1	30,08	20	0,79	17,72	OK	3 / 4
15	TOMADA	1700	7,73	220	2,5	24	0,94	0,8	18,05	16	0,79	9,78	OK	3 / 4
16	TOMADA	1600	7,27	220	2,5	24	0,94	1	22,56	16	0,79	9,21	OK	3 / 4
TOTAL		45506	206,85	EPX										40 mm

Demanda		43249,17391	65,53	220	3#16(16) / 10					70				40 mm
---------	--	-------------	-------	-----	---------------	--	--	--	--	----	--	--	--	-------

Geral														
EPX														
Demanda														
Demanda		67191,78391	101,81		3#50(35) / 25					125				65mm

APÊNDICE G – MEMORIAL DESCRITIVO CEPASA

O exposto memorial descritivo intenta descrever o projeto das instalações elétricas da uma Central de Laboratórios de Pesquisas Ambientais do Semiárido a ser construída no Campus de Cajazeiras da UFCG. A edificação é composta por dois pavimentos: térreo e primeiro andar. No qual foram projetadas as instalações elétricas dos ambientes: laboratórios, passeio, banheiros, almoxarifado e recepção.

1 NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

O projeto das instalações elétricas foi elaborado de acordo com as especificações aplicáveis da ABNT, através das normas técnicas utilizadas como referência foram:

- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR ISSO/CIE 8951/2013 – Iluminação de Ambientes de Trabalho, Parte 1: Interior;
- Norma de Distribuição Unificada NDU 001 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária.

2 DESCRIÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO

2.1 NÍVEIS DE TENSÃO

Tensão nos terminais secundários do transformador: 220/380 V.

Tensão para luminárias: 220 V (monofásico).

Tensão para tomadas de uso geral e específico: 220 V (monofásico).

Tensão para quadros de distribuição: 380 V (trifásico).

2.2 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Devem, obrigatoriamente, ser utilizados disjuntores termomagnéticos de padrão europeu com curva característica do tipo B e C. São utilizados no projeto disjuntores termomagnéticos monofásicos de 16 A, 20A, 25A, 32A e 40A, disjuntores termomagnéticos trifásicos de 40 A, 70 A e 125 A.

Além dos disjuntores termomagnéticos também são utilizados para proteção dispositivos DDR tetrapolar com corrente diferencial residual de 300 mA, corrente nominal de 40 A e 70 A.

2.3 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Do quadro geral serão derivados os circuitos de alimentação dos quadros de distribuição da edificação. Serão utilizados dois quadros de distribuição, um deles com espaço para 12 circuitos + 3 reserva o outro com espaço para 16 circuitos + 4 reserva. As características dos quadros são:

- Quadros possuindo barramentos de cobre do tipo espinha de peixe para as três fases, além dos barramentos de neutro e de terra;
- Devem ser para embutir e confeccionados em aço galvanizado;
- Os circuitos devem ser devidamente identificados na parte interna do quadro;
- Deverá ser instalado um disjuntor tipo “DDR” como proteção geral de cada quadro de distribuição.

2.4 TOMADAS

Todas as tomadas devem estar em conformidade com a NBR 14136, e deve ser dos tipos:

- Tomadas de uso geral: do tipo universal de três pinos 2P+T de 10 A/250 V.
- Tomadas de Uso Específico: do tipo universal de três pinos 2P+T de 20 A/250 V.

2.5 INTERRUPTORES

Todos os interruptores devem estar em conformidade com a NBR 60669-2. Serão utilizados interruptores de uma e duas de 10 A/250 V.

2.6 ELETRODUTOS

Devem ser utilizados eletrodutos de PVC rígido antichamas de seção de 3/4” como padrão, caso exista a necessidade de condutores maiores estarão indicados no desenho do projeto.

2.7 CABOS

Objetivando a fácil identificação dos cabos, eles devem possuir cores diferentes de acordo com a “função” que cada um está desempenhando. Seguindo a seguinte recomendação:

- Condutores Neutro: devem possuir isolamento na cor azul-clara;
- Condutores de Proteção: devem possuir isolamento nas cores verde ou verde e amarela;
- Condutores Fase: devem possuir isolamento com cores diferentes das anteriores.

Para a interligação entre o quadro geral e os quadros de distribuição devem ser utilizados condutores de cobre com isolamento de EPR/XLPE, não propagante de chamas.

Para os circuitos terminais deve-se utilizar condutores de cobre com isolamento de PVC, com isolamento não propagante de chamas.

2.8 ILUMINAÇÃO

As luminárias de embutir no teto devem possuir corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza e refletância. E Devem ser utilizadas:

- Lâmpadas fluorescentes tubulares T8 de 16 W e de 32 W;
- Luminária para fluorescente tubular de 1x16 W de embutir no teto;
- Luminária para fluorescente tubular de 1x32 W de embutir no teto;
- Luminária para fluorescente tubular de 2x32 W de embutir no teto;
- Reator com alto fator de potência, superior a 0,92, e baixa taxa de distorção harmônica, inferior a 10 %.

2.9 CAIXAS

As caixas de passagem devem ser de PVC antichamas embutidas. Serão utilizadas caixas com dimensões de 20x20x10 cm conforme explicitado no desenho do projeto.

2.10 OUTRAS INFORMAÇÕES

Ass emendas que forem estritamente necessárias, devem, obrigatoriamente, ser realizadas em caixas de passagem. Os produtos utilizados na instalação elétrica devem possuir certificação do INMETRO.

APÊNDICE H – LISTA DE MATERIAIS

Tabela 7 - Lista de Materiais

Item	Descrição	Quant.	Unid.
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO			
1	Quadro de Distribuição Sobrepor 12/16 Disjuntores 25 a 32 mm	1	pç
2	Quadro de Distribuição Sobrepor 18/24 Disjuntores 25 a 32 mm	1	pç
3	Quadro de Embutir 16/12 Disjuntores 150A	1	pç
4	Disjuntor termomagnético monopolar DIN 16 A	16	pç
5	Disjuntor termomagnético monopolar DIN 20 A	9	pç
6	Disjuntor termomagnético monopolar DIN 32 A	3	pç
7	Disjuntor termomagnético monopolar DIN 40 A	1	pç
8	Disjuntor termomagnético tripolar DIN 125 A 380/220 V.	1	pç
9	Disjuntor com proteção diferencial residual (DDR) tripolar 40 A / 300 mA, 380/220 V.	1	pç
10	Disjuntor com proteção diferencial residual (DDR) tripolar 70 A / 300 mA, 380/220 V.	1	pç
CONDUTOS			
11	Eletroduto PVC Rígido rosqueável Ø3/4 polegadas de 3m	144	pç
12	Caixa de PVC 4x2	142	pç
13	Caixa de PVC octogonal	81	pç
14	Caixa de passagem em PVC. Dim.: 10x20x20 cm	13	pç
15	Curva 90° Ø3/4 para Eletroduto Rígido	129	pç
16	Luva rosqueável Ø3/4 para Eletroduto PVC rígido	401	pç
17	Bucha Ø3/4 de Conexão eletroduto e Caixa passagem	689	pç
18	Arruela Ø3/4 de Conexão eletroduto e Caixa passagem	689	pç
CONDUTORES			
19	Cabo de cobre #2,5 mm ² com isolamento em PVC 750V - 70°C - VERMELHO .	400,00	m
20	Cabo de cobre #2,5 mm ² com isolamento em PVC 750V - 70°C - AZUL-CLARO .	400,00	m
21	Cabo de cobre #2,5 mm ² com isolamento em PVC 750V - 70°C - VERDE .	400,00	m
22	Cabo de cobre #2,5 mm ² com isolamento em PVC 750V - 70°C - PRETO .	300,00	m

23	Cabo de cobre #4,0 mm ² com isolação em PVC 750V - 70°C - VERMELHO .	200,00	m
24	Cabo de cobre #4,0 mm ² com isolação em PVC 750V - 70°C - AZUL-CLARO .	200,00	m
25	Cabo de cobre #4,0 mm ² com isolação em PVC 750V - 70°C - VERDE .	200,00	m
26	Cabo de cobre #6,0 mm ² com isolação em PVC 750V - 70°C - VERMELHO .	50,00	m
27	Cabo de cobre #6.0 mm ² com isolação em PVC 750V - 70°C - AZUL-CLARO .	50,00	m
28	Cabo de cobre #6.0 mm ² com isolação em PVC 750V - 70°C - VERDE .	50,00	m

INTERRUPTORES E TOMADAS

29	Interruptor simples 1 seção, definir modelo	15	pç
30	Tomada universal 2P+T - 10 A / 250 V, definir modelo	113	pç
31	Tomada universal 2P+T - 20 A / 250 V, definir modelo	5	pç

ILUMINAÇÃO

32	Luminária de Embutir CAA01-E116	24	pç
33	Luminária de Embutir CAA01-E216	4	pç
34	Luminária de Embutir CAA01-E132	2	pç
35	Luminária de Embutir CAA01-E232	39	pç
36	Luminária de Sobrepor CCN16-S116	8	pç
37	Arandela	2	pç
38	Refletor	5	pç
39	Lâmpada espiral de 26 W	2	pç
40	Lâmpada tubular T8 de 22 W	40	pç
41	Lâmpada tubular T8 de 36 W	78	pç
42	Reator para Luminária CAA01-E116	24	pç
43	Reator para Luminária CAA01-E216	4	pç
44	Reator para Luminária CAA01-E132	2	pç
45	Reator para Luminária CAA01-E232	39	pç
46	Reator para Luminária CCN16-S116	8	pç

Fonte: Autor

APÊNDICE I – COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

CEPASA

1.01 - Ponto de luz com rede embutida e cabo de seção 2.5 mm ²		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16
seção circular (NBR 5111), têmpera mole, classe 5 de encordoamento (NBR NM 280), isolamento à base de composto de PVC (NBR NM 247-3), sem chumbo, antichama (NBR NM 60332-3-24), classe térmica 70° C, tensão de isolamento 750 V, peso nominal líquido mínimo de 30,0 kg/km, raio mínimo de curvatura de 8	m	7,81	1,42	11,09	00000984/SINAPI
ELETRODUTO DE PVC RIGIDO ROSCAVEL DE 3/4", SEM	m	2,12	2,01	4,26	00002674/SINAPI
CURVA 90 GRAUS, CURTA, DE PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE	un	0,39	1,14	0,44	00039272/SINAPI
LUVA EM PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 3/4", PARA	un	0,78	0,52	0,41	00001891/SINAPI
Caixa octogonal com fundo móvel, em PVC, 4"x4" (preta)	un	1,00	2,75	2,75	02862/ORSE
FITA ISOLANTE ADESIVA ANTICHAMA, USO ATE 750 V,	m	0,27	1,89	0,51	00021127/SINAPI
BUCHA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 3/4", PARA	un	2,43	0,67	1,63	00039175/SINAPI
ARRUELA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 3/4", PARA	un	2,43	0,35	0,85	00039209/SINAPI
BUCHA DE NYLON, DIAMETRO DO FURO 8 MM, COMPRIMENTO 40 MM, COM PARAFUSO DE ROSCA	un	4,00	0,23	0,92	00004350/SINAPI
ABRAÇADEIRA EM AÇO PARA AMARRAÇÃO DE	un	4,00	0,42	1,68	39138/SINAPI
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,94	16,79	15,72	88264/SINAPI
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	0,94	12,78	11,97	88247/SINAPI
Custo do material				24,54	
Mão de Obra				27,69	
SUBTOTAL (R\$)				52,23	

set/16

set/16

set/16

1.02 - Ponto de Tomada monofásica 2P+T 10A/250V com rede embutida (TUG)		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16
Cabo flexível composto por fios de cobre eletrolítico, seção circular (NBR 5111), têmpera mole, classe 5 de encordoamento (NBR NM 280), isolamento à base de composto de PVC (NBR NM 247-3), sem chumbo, antichama (NBR NM 60332-3-24), classe térmica 70° C, tensão de isolamento 750 V, peso nominal líquido mínimo de 30,0 kg/km, raio mínimo de curvatura de 8 (xD). Os cabos deverão ter seção de 2,5 mm ² e serem na cor preta, vermelha ou branca para as fases, cor azul	m	7,41	1,42	10,52	00000984/SINAPI
ELETRODUTO DE PVC RIGIDO ROSCAVEL DE 3/4", SEM	m	2,25	2,01	4,52	00002674/SINAPI
CURVA 90 GRAUS, CURTA, DE PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE	un	0,78	1,14	0,89	00039272/SINAPI
TOMADA DE EMBUTIR, 2 P + T, UNIVERSAL, DE 10 A /	un	1,00	6,00	6,00	0007528/SINAPI
CAIXA DE PASSAGEM, EM PVC, DE 4" X 2", PARA	un	1,00	1,05	1,05	00001872/SINAPI
CAIXA DE PASSAGEM PVC 200X200X150MM (0,6)	un	0,10	18,53	1,85	06912/ORSE
FITA ISOLANTE ADESIVA ANTICHAMA, USO ATE 750 V,	m	0,15	1,89	0,28	00021127/SINAPI
BUCHA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 3/4", PARA	un	2,01	0,67	1,35	00039175/SINAPI
ARRUELA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 3/4", PARA	un	2,01	0,35	0,70	00039209/SINAPI
LUVA EM PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 3/4", PARA	un	1,70	0,52	0,88	00001891/SINAPI
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1,72	16,79	28,88	88264/SINAPI
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	1,72	12,78	21,98	88247/SINAPI
Custo do material				28,05	
Mão de Obra				50,86	

set/16

SUBTOTAL (R\$)	78,91
-----------------------	--------------

1.03 - Ponto de força de 6 mm² (Cargas de 5000 VA)		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16
Cabo flexível composto por fios de cobre eletrolítico, seção circular (NBR 5111), têmpera mole, classe 5 de encordoamento (NBR NM 280), isolamento à base de composto de PVC (NBR NM 247-3), sem chumbo, antichama (NBR NM 60332-3-24), classe térmica 70° C,	m	70,69	3,11	219,85	00001008/SINAPI
LUVA (0,17 - 1,017m)	m	21,42	2,01	43,05	00002674/SINAPI
3/4", PARA ELETRODUTO (0,239)	un	2,00	1,14	2,28	00039272/SINAPI
ELETRODUTO FLEXIVEL CORRUGADO (0,3)	un	1,00	1,05	1,05	00001872/SINAPI
CAIXA DE PASSAGEM PVC 200X200X150MM (0,6)	un	0,33	18,53	6,11	06912/ORSE
FITA ISOLANTE ADESIVA ANTICHAMA, USO ATE 750 V,	m	0,15	1,89	0,28	00021127/SINAPI
ELETRODUTO (0,01)	un	8,00	0,67	5,36	00039175/SINAPI
ELETRODUTO (0,01)	un	8,00	0,35	2,80	00039209/SINAPI
ELETRODUTO (0,159)	un	4,00	0,52	2,08	00001891/SINAPI
TAMPA CEGA EM PVC PARA CONDULETE 4" X 2"(0,1)	un	1,00	2,36	2,36	00007543/SINAPI
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	8,54	16,79	143,41	88264/SINAPI
COMPLEMENTARES	h	8,54	12,78	109,16	88247/SINAPI
Custo do material				282,87	
Mão de Obra				252,57	
SUBTOTAL (R\$)				535,44	

set/16

1.04 - Ponto de força de 10 mm² (Carga de 8000 VA)		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16
seção circular (NBR 5111), têmpera mole, classe 5 de encordoamento (NBR NM 280), isolamento à base de composto de PVC (NBR NM 247-3), sem chumbo, antichama (NBR NM 60332-3-24), classe térmica 70° C, tensão de isolamento 750 V, peso nominal líquido mínimo de 30,0 kg/km, raio mínimo de curvatura de 8	m	32,04	5,20	166,61	00000985/SINAPI
LUVA (0,17 - 1,017m)	m	15,25	2,01	30,65	00002674/SINAPI
3/4", PARA ELETRODUTO (0,239)	un	4,00	1,14	4,56	00039272/SINAPI
ELETRODUTO FLEXIVEL CORRUGADO (0,3)	un	1,00	1,05	1,05	00001872/SINAPI
CAIXA DE PASSAGEM PVC 200X200X150MM (0,6)	un	1,00	18,53	18,53	06912/ORSE
EM ROLO DE 19 MM X 5 M	m	0,15	1,89	0,28	00021127/SINAPI
ELETRODUTO (0,01)	un	4,00	0,67	2,68	00039175/SINAPI
ELETRODUTO (0,01)	un	4,00	0,35	1,40	00039209/SINAPI
ELETRODUTO (0,159)	un	10,00	0,52	5,20	00001891/SINAPI
TAMPA CEGA EM PVC PARA CONDULETE 4" X 2"(0,1)	un	1,00	2,36	2,36	00007543/SINAPI
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	8,25	13,88	114,49	88264/SINAPI
COMPLEMENTARES	h	8,25	11,20	92,38	88247/SINAPI
Custo do material				230,96	
mão de Obra				206,87	

set/16

SUBTOTAL (R\$)	437,83
-----------------------	---------------

1.05 - Ponto para ar condicionado (monofásico)		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16
seção circular (NBR 5111), têmpera mole, classe 5 de encordoamento (NBR NM 280), isolamento à base de composto de PVC (NBR NM 247-3), sem chumbo, antichama (NBR NM 60332-3-24), classe térmica 70° C, tensão de isolamento 750 V, peso nominal líquido	m	34,70	2,02	70,09	00001003/SINAPI
LUVA (0,17 - 1,017m)	m	9,97	2,01	20,04	00002674/SINAPI
ELETRODUTO FLEXIVEL CORRUGADO (0,03)	un	1,00	1,09	1,09	00001872/SINAPI
TAMPA CEGA EM PVC PARA CONDULETE 4" X 2"(0,1)	un	1,00	2,36	2,36	00007543/SINAPI
CAIXA DE PASSAGEM PVC 200X200X150MM (0,6)	un	0,50	18,53	9,27	06912/ORSE
EM ROLO DE 19 MM X 5 M	m	0,01	1,89	0,02	00021127/SINAPI
ELETRODUTO (0,01)	un	3,00	0,67	2,01	00039175/SINAPI
ELETRODUTO (0,01)	un	3,00	0,35	1,05	00039209/SINAPI
3/4", PARA ELETRODUTO (0,239)	un	2,80	1,14	3,19	00039272/SINAPI
ELETRODUTO (0,11)	un	6,60	0,52	3,43	00001891/SINAPI
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	4,99	0,00	0,00	88264/SINAPI
COMPLEMENTARES	h	5,50	0,00	0,00	88247/SINAPI
Custo do material				112,55	
mão de Obra				0,00	
SUBTOTAL (R\$)				112,55	

set/16

1.06 - Luminária fluorescente tubular 2x32W embutida com corpo em aço fosfatizada		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16
fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio de alto brilho, conexão para condutor de proteção, conjunto óptico composto por: refletor parabólico em alumínio alto brilho e aletas	un	1,00	92,73	92,73	07050/ORSE
4.000 K, índice de reprodução de cor (IRC): 85, fluxo luminoso: 2.700 lm, vida útil: 15.000 h, potência elétrica 32W, em conformidade com a ABNT NBR IEC 60081:1997	un	2,00	4,40	8,80	00038779/SINAPI
Reator eletrônico para lâmpada fluorescente tubular, partida instantânea, 220 V, 60 Hz, fator de potência 95%,	un	1,00	23,80	23,80	01909/ORSE
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1,00	16,79	16,79	88264/SINAPI
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	1,00	12,78	12,78	88247/SINAPI
Custo do material				125,33	
Mão de Obra				29,57	
SUBTOTAL (R\$)				154,90	

set/16

set/16

1.07 - Luminária fluorescente tubular 1x32W embutida com corpo em aço fosfatizada		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16
LUMINARIA FLUORESCENTE COMPLETA (1 X 32)W	un	1,00	55,36	55,36	1369/ SEINFRA CE

ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1,10	16,79	18,47	88264/SINAPI
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1,10	12,78	14,06	88247/SINAPI
Custo do material				55,36	
mão de Obra				32,53	
SUBTOTAL (R\$)				87,89	

1.08 - Luminária fluorescente tubular 2x16 W embutida com corpo em aço fosfatizada		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16	
fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio de alto brilho, conexão para condutor de proteção, conjunto óptico composto por: refletor parabólico em alumínio alto brilho e aletas	un	2,00	64,57	129,14	07514/ORSE	set/16
Lâmpada fluorescente tubular T8 de 16W, soquete G13, temperatura de cor de 4.000K (branco neutro). Índice de partida instantânea, 220 V, 60 Hz, fator de potência 97%, fator de fluxo luminoso mínimo de 90 %, distorção harmônica total mínima de 25 %, para 02 lâmpadas	un	2,00	4,15	8,30	00038778/SINAPI	
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1,00	1,89	0,02	88264/SINAPI	
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	1,00	0,67	2,01	88247/SINAPI	set/16
Custo do material				163,96		
mão de Obra				2,03		
SUBTOTAL (R\$)				165,99		

1.09 - Luminária fluorescente tubular 1x16 W embutida com corpo em aço fosfatizada		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16	
LUMINARIA FLUORESCENTE COMPLETA (1 X 16)W	un	1,00	38,95	38,95	11368/ SEINFRA CE	
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1,10	16,79	18,47	88264/SINAPI	
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1,10	12,78	14,06	88247/SINAPI	
Custo do material				38,95		
mão de Obra				32,53		
SUBTOTAL (R\$)				71,48		

1.10 - Luminária fluorescente tubular 1x16W de sobrepor com corpo em aço fosfatizada (Escada)		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16
LUMINARIA CALHA SOBREPOR EM CHAPA ACO P/ 1 LAMPADA FLUORESCENTE 20W	un	1,00	8,76	8,76	00012230/SINAPI
Lâmpada fluorescente tubular T8 de 16W, soquete G13, temperatura de cor de 4.000K (branco neutro). Índice de partida instantânea, 220 V, 60 Hz, fator de potência 97%, fator de fluxo luminoso mínimo de 90 %, distorção harmônica total mínima de 25 %, para 01 lâmpada	un	1,00	4,15	4,15	00038778/SINAPI
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1,00	16,79	16,79	88264/SINAPI
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	1,00	12,78	12,78	88247/SINAPI
Custo do material				12,91	
mão de Obra				29,57	
SUBTOTAL (R\$)				42,48	

set/16

1.11 - Luminária tipo Arandela (Despensa Escada)		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16
Arandela de uso externo em alumínio pintado, com LAMPADA FLUORESCENTE COMPACTA 3U BRANCA 20 W,	un	1,00	36,19	36,19	07517/ORSE
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,40	16,79	6,72	88264/SINAPI
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	0,40	12,78	5,11	88247/SINAPI
Custo do material				44,14	
mão de Obra				11,83	
SUBTOTAL (R\$)				55,97	

set/16

1.12 - Refletor de 250W de vapor de mercúrio (Iluminação da fachada)		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16
Refletor redondo em alumínio anodizado para lâmpada vapor de mercúrio/sódio, corpo em alumínio com pintura	un	1,00	64,67	64,67	00013390/SINAPI
Reator p/ 1 lâmpada vapor de mercúrio 250w uso ext	un	1,00	61,11	61,11	00012317/SINAPI
Lâmpada vapor mercúrio 250 w (base e40)	un	1,00	20,00	20,00	00003749/SINAPI
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	2,00	16,79	33,58	88264/SINAPI
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	2,00	12,78	25,56	88247/SINAPI
Custo do material				145,78	
mão de Obra				59,14	
SUBTOTAL (R\$)				204,92	

1.14 - Interruptor simples de embutir - 1 seção		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16
INTERRUPTOR SIMPLES 10A, 250V, CONJUNTO	un	1,00	4,60	4,60	00038062/SINAPI
CAIXA DE PASSAGEM, EM PVC, DE 4" X 2", PARA	un	1,00	1,05	1,05	00001872/SINAPI
BUCHA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 3/4", PARA	un	1,00	0,67	0,67	00039175/SINAPI
ARRUELA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 3/4", PARA	un	1,00	0,35	0,35	00039209/SINAPI
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,23	16,79	3,78	88264/SINAPI
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	0,23	12,78	2,88	88247/SINAPI
Custo do material				6,67	
mão de Obra				6,65	

SUBTOTAL (R\$)	13,32
-----------------------	--------------

1.15 - Interruptor simples de embutir - 2 seções		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16	
Interruptor simples (2 módulos), 10a/250v, sem suporte e sem placa - fornecimento e instalação. af_12/2015	un	1,00	22,44	22,44	91958/SINAPI	set/16
Suporte parafusado com placa de encaixe 4" x 2" médio (1,30 m do piso) para ponto elétrico - fornecimento e	un	1,00	5,43	5,43	91946/SINAPI	set/16
CAIXA DE PASSAGEM, EM PVC, DE 4" X 2", PARA	un	1,00	1,05	1,05	00001872/SINAPI	
BUCHA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 3/4", PARA	un	2,00	0,67	1,34	00039175/SINAPI	
ARRUELA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 3/4", PARA	un	2,00	0,35	0,70	00039209/SINAPI	
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,39	16,79	6,55	88264/SINAPI	
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	0,39	12,78	4,98	88247/SINAPI	
Custo do material				30,96		
mão de Obra				11,53		
SUBTOTAL (R\$)				42,49		

1.16 - Interruptor paralelo de embutir - 1 seção		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16	
Interruptor paralelo (1 módulo), 10a/250v, sem suporte e	un	1,00	16,66	16,66	91954/SINAPI	set/16
Suporte parafusado com placa de encaixe 4" x 2" médio (1,30 m do piso) para ponto elétrico - fornecimento e	un	1,00	5,43	5,43	91946/SINAPI	set/16
CAIXA DE PASSAGEM, EM PVC, DE 4" X 2", PARA	un	1,00	1,05	1,05	00001872/SINAPI	
BUCHA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 3/4", PARA	un	2,00	0,67	1,34	00039175/SINAPI	
ARRUELA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 3/4", PARA	un	2,00	0,35	0,70	00039209/SINAPI	
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,31	16,79	5,17	88264/SINAPI	
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	0,31	12,78	3,94	88247/SINAPI	
Custo do material				25,18		
Mão de Obra				9,11		
SUBTOTAL (R\$)				34,29		

1.17 - Quadro de distribuição, capacidade para 18 circuitos (QD1)		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16	
QUADRO DE DISTRIBUICAO COM BARRAMENTO TRIFASICO, DE EMBUTIR, EM CHAPA DE ACO	un	1,00	294,98	294,98	00013395/SINAPI	
DISJUNTOR TIPO DIN/IEC, MONOPOLAR DE 6 ATE 32A	un	12,00	6,95	83,40	00034653/SINAPI	
DISPOSITIVO DR, 4 POLOS, SENSIBILIDADE DE 30 mA,	un	1,00	122,00	122,00	00039456/SINAPI	
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	3,40	16,79	57,09	88264/SINAPI	
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	3,40	12,78	43,45	88247/SINAPI	
Custo do material				500,38		
mão de Obra				100,54		
SUBTOTAL (R\$)				600,92		

1.18 - Rede elétrica 6 mm² para QD1 - 0,6/1 kV		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16	
---	--	-------------------	--------------------------	--------------------------	---------------	--

Cabo flexível composto por fios de cobre eletrolítico, seção circular de 6 mm ² (NBR 5111), têmpera mole, classe 5 de encordoamento (NBR NM 280), isolamento à base de composto de EPR (NBR NM 247-3), sem chumbo, anti-chama (NBR NM 60332-3-24), classe térmica 90° C, tensão de isolamento 0,6/1 kV, peso nominal líquido	m	1,00	2,03	2,03	03818/ORSE
Elektroduto rígido, em pvc, antichama, com rosca, linha pesada para sobrepor (cinza) em acordo com a NBR	m	0,20	3,15	0,63	00002685 /SINAPI
ARRUELA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 1 ", PARA	un	1,17	0,54	0,63	00039210/SINAPI
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 6 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA	un	5,85	0,56	3,27	00001573/SINAPI
BUCHA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 1 ", PARA	un	1,17	0,72	0,84	00039176/SINAPI
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,44	16,79	7,38	88264/SINAPI
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	0,44	12,78	5,61	88247/SINAPI
Custo do material				7,40	
mão de Obra				12,99	
SUBTOTAL (R\$)				20,39	

set/16

1.19 - Quadro de distribuição, capacidade para 24 circuitos (QD2)		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16
QUADRO DE DISTRIBUICAO COM BARRAMENTO TRIFASICO, DE EMBUTIR, EM CHAPA DE ACO	un	1,00	394,72	394,72	00012039/SINAPI
DISJUNTOR TIPO DIN/IEC, MONOPOLAR DE 6 ATE 32A	un	15,00	6,95	104,25	00034653/SINAPI
DISJUNTOR TIPO DIN / IEC, MONOPOLAR DE 40 ATE 50A	un	1,00	10,30	10,30	00034686/SINAPI
DISPOSITIVO DR, 4 POLOS, SENSIBILIDADE DE 30 mA,	un	1,00	248,18	248,18	39458/SINAPI
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	4,04	16,79	67,81	88264/SINAPI
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	4,04	12,78	51,62	88247/SINAPI
Custo do material				757,45	
Mão de Obra				119,43	
SUBTOTAL (R\$)				876,88	

1.20 - Rede elétrica 16 mm ² para QD2 - 0,6/1 kV		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16
Cabo flexível composto por fios de cobre eletrolítico, seção circular de 16 mm ² (NBR 5111), têmpera mole, classe 5 de encordoamento (NBR NM 280), isolamento à base de composto de EPR (NBR NM 247-3), sem chumbo, anti-chama (NBR NM 60332-3-24), classe térmica 90° C, tensão de isolamento 0,6/1 kV, peso nominal líquido	m	1,00	7,50	7,50	06548/ORSE
Cabo flexível composto por fios de cobre eletrolítico, seção circular de 10 mm ² (NBR 5111), têmpera mole, classe 5 de encordoamento (NBR NM 280), isolamento à base de composto de EPR (NBR NM 247-3), sem chumbo, anti-chama (NBR NM 60332-3-24), classe térmica 90° C, tensão de isolamento 0,6/1 kV, peso nominal líquido	m	0,25	3,84	0,96	04125/ORSE
Elektroduto rígido, em pvc, antichama, com rosca, linha pesada para sobrepor (cinza) em acordo com a NBR	m	0,23	4,19	0,95	2684/SINAPI

set/16

set/16

Luva em PVC rígido roscável, de 1 1/4", para eletroduto (un	0,07	1,14	0,08	1902/SINAPI
ARRUELA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 1 1/4", PARA	un	0,13	0,96	0,13	39211/SINAPI
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 16 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA	un	0,53	0,72	0,39	1575/SINAPI
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 10 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA	un	0,13	0,61	0,08	00001574 /SINAPI
BUCHA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 1 1/4", PARA	un	0,13	1,10	0,15	39177/SINAPI
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,27	16,79	4,61	88264/SINAPI
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	0,27	12,78	3,51	88247/SINAPI
Custo do material				10,23	
Mão de Obra				8,12	
SUBTOTAL (R\$)				18,35	

1.22 - Malha de Aterramento com haste Copperweld 5/8"x3,00 m		Quant idade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	jul/16
Haste de terra tipo Copperweld 5/8"x3,00 m com	un	6,00	39,38	236,28	68069/SINAPI
Cabo de cobre nu com fios sólidos de cobre nu eletrolítico, seção circular, têmpera mole, duro e meio	m	40,00	19,47	778,80	867/SINAPI
Caixa de inspeção de concreto pré-moldado circular com	un	6,00	68,77	412,62	3278/SINAPI
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1,50	0,00	0,00	88264/SINAPI
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	1,50	0,00	0,00	88247/SINAPI
Custo do material				1.427,70	
mão de Obra				0,00	
SUBTOTAL (R\$)				1.427,70	

1.23 - Quadro Geral - 60x50x20 cm		Quant idade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16	
Caixa p/quadro elétrico em chapa metálica d=60 x 50 x	un	1,00	328,40	328,40	03032/ORSE	set/16
Barramento em cobre eletrolítico trifásico, densidade mínima a 20 °C de 8,90 g/cm ³ , com 99,90 % de cobre.	kg	4,66	68,79	320,56	12329/SINAPI	
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 50 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA	un	10,00	1,96	19,60	00001578/SINAPI	
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 35 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA	un	4,00	1,13	4,52	00001577/SINAPI	
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 35 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA	un	5,00	1,00	5,00	00001576/SINAPI	
Disjuntor termomagnético em caixa moldada tripolar, com polos protegidos, curva de disparo magnético C, capacidade de corte Icu 10 kA, tensão de isolamento nominal 500 Vca / 60 Hz, montagem fixa em placa	un	1,00	38,87	38,87	12239/ORSE	set/16
Disjuntor termomagnético em caixa moldada tripolar, com polos protegidos, curva de disparo magnético C, capacidade de corte Icu 10 kA, tensão de isolamento nominal 500 Vca / 60 Hz, montagem de encaixe em calha	un	1,00	255,17	255,17	12480/ORSE	set/16

Disjuntor termomagnético de distribuição tripolar, com polos protegidos, curva de disparo magnético C, capacidade de corte Icu 10 kA, tensão de isolamento nominal 500 Vca / 60 Hz, montagem de encaixe em calha DIN simétrica de 25 mm de largura de montagem de	un	1,00	294,20	294,20	10064/ORSE	set/16
DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSAO MAXIMA DE 275 V, CORRENTE MAXIMA DE *30* KA (TIPO AC) (0,3)	un	3,00	66,57	199,71	39470/SINAPI	
Isolador em epoxi BT 30x30"	un	17,00	6,60	112,20	04945/ORSE	set/16
Canaleta plástica 50x35 mm, recorte aberto. (0,75)	m	2,80	8,33	23,32	8583/ORSE	set/16
Transformador de corrente (TC) 400/5 A	un	3,00	135,00	405,00	04497/ORSE	?
Voltímetro 0-600 V	un	1,00	138,07	138,07	11944/ORSE	?
Amperímetro de 0 - 400A/5A - 96x96 mm	un	1,00	187,08	187,08	04493/ORSE	?
Chave comutadora de amperímetro	un	1,00	91,90	91,90	04491/ORSE	?
Chave comutadora de voltímetro	un	1,00	78,10	78,10	04492/ORSE	?
Trilho suporte pra fixação rápida DIN	m	2,40	8,22	19,73	17410/SEINFRA	
Bucha de nylon S-8 c/ parafuso	un	20,00	0,23	4,60	4350/SINAPI	
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	10,72	16,79	179,99	88264/SINAPI	
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	10,72	12,78	137,00	88247/SINAPI	
Custo do material				2.526,03		
Mão de Obra				316,99		
SUBTOTAL (R\$)				2.843,02		

1.24 - Rede elétrica 150 mm² para QG - 0,6/1 kV		Quantidade	Preço unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	out/16	
Cabo flexível composto por fios de cobre eletrolítico, seção circular de 50 mm ² (NBR 5111), têmpera mole, classe 5 de encordoamento (NBR NM 280), isolamento à base de composto de EPR/XLPE (NBR NM 247-3), sem chumbo, anti-chama (NBR NM 60332-3-24), classe	m	0,00	22,00	0,00	04118/ORSE	set/16
Cabo flexível composto por fios de cobre eletrolítico, seção circular de 35 mm ² (NBR 5111), têmpera mole, classe 5 de encordoamento (NBR NM 280), isolamento à base de composto de EPR/XLPE (NBR NM 247-3), sem chumbo, anti-chama (NBR NM 60332-3-24), classe	m	0,00	17,50	0,00	04117/ORSE	set/16
Cabo flexível composto por fios de cobre eletrolítico, seção circular de 25 mm ² (NBR 5111), têmpera mole, classe 5 de encordoamento (NBR NM 280), isolamento à base de composto de EPR/XLPE (NBR NM 247-3), sem chumbo, anti-chama (NBR NM 60332-3-24), classe	m	0,00	12,80	0,00	04116/ORSE	set/16
Eletroduto rígido, em pvc, antichama, com rosca, linha pesada para sobrepôr (cinza) em acordo com a NBR	m	0,00	10,99	0,00	00002682/SINAPI	
Luva PVC roscavel p/ eletroduto 2 1/2" (0.2)	un	0,00	5,05	0,00	00001907/SINAPI	
Curva 90° em pvc, antichama com rosca, para eletroduto linha pesada para embutir (preta) em acordo com a NBR	un	0,00	10,43	0,00	00001887/SINAPI	
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 50 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA	un	0,00	1,96	0,00	00001578/SINAPI	
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 35 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA	un	0,00	1,13	0,00	00001577/SINAPI	

TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 25 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA	un	0,00	1,00	0,00	00001576/ORSE
ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 2 1/2", PARAFUSO PARA	un	0,00	2,71	0,00	00000397/SINAPI
ARRUELA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 2 1/2", PARA	un	0,00	1,99	0,00	00039214/SINAPI
BUCHA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 2 1/2", PARA	un	0,00	3,32	0,00	00039180/SINAPI
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,00	16,79	0,00	88264/SINAPI
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS	h	0,00	12,78	0,00	88247/SINAPI
Custo do material				0,00	
mão de Obra				0,00	
SUBTOTAL (R\$)				0,00	

APÊNDICE J – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA CEPASA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PREFEITURA UNIVERSITÁRIA
SETOR DE ENGENHARIA

**OBRA: Central de Pesquisas Ambientais do
Semiárido- Cajazeiras/PB**

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - PARTE ELÉTRICA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE	Preço		Fonte
				Unitário	Total	
1.00	INSTALAÇÕES ELETRICAS					
1.01	Ponto de luz embutido com cabo flexível composto por fios de cobre eletrolítico, seção circular, têmpera mole, classe 5 de encordoamento, isolamento à base de composto de PVC, sem chumbo, antichama, classe térmica 70° C, tensão de isolamento 750 V, peso nominal líquido mínimo de 30,0 kg/km, raio mínimo de curvatura de 8 (xD). Cabos de seção 2,5 mm ² nas cores preta, vermelha ou branca para as fases, azul clara para o neutro e verde para o terra. Eletroduto rígido roscável, em pvc, antichama, linha pesada para embutir (preta) de 3/4", inclusive curva e luva roscável 90° em pvc, bucha e arruela em alumínio com rosca de 3/4 e abraçadeira tipo U de 3/4. Caixa PVC octogonal 4x4".	74,00	un	52,23	3.864,76	CPU
1.02	Ponto de tomada monofásica 2P + T 10A/250V , com placa e caixa 4x2" em ferro ou PVC, de embutir. Com cabo flexível composto por fios de cobre eletrolítico, seção circular, têmpera mole, classe 5 de encordoamento, isolamento à base de composto de PVC, sem chumbo, antichama, classe térmica 70° C, tensão de isolamento 750 V, peso nominal líquido mínimo de 30,0 kg/km, raio mínimo de curvatura de 8 (xD). Cabos de seção 2,5 mm² nas cores preta, vermelha ou branca para as fases.	102,00	un	78,91	8.048,83	CPU

1.03	Ponto de força monofásica, com tampa cega e caixa 4x2" em ferro ou PVC, de embutir. Com cabo flexível composto por fios de cobre eletrolítico, seção circular, têmpera mole, classe 5 de encordoamento, isolamento à base de composto de PVC, sem chumbo, antichama, classe térmica 70° C, tensão de isolamento 750 V, peso nominal líquido mínimo de 30,0 kg/km, raio mínimo de curvatura de 8 (xD). Cabos de seção 6 mm ² nas cores preta, vermelha ou branca para as fases, azul clara para o neutro e verde para o terra. Curva e luva 90° em pvc, antichama com rosca, para eletrodutos rígido roscável de 3/4", inclusive os próprios eletrodutos, de embutir, em pvc, antichama, linha pesada (preta) e , conforme NBR 15465. Referente as cargas de 5000 VA. Caixa de passagem em PVC 20x20x15.	3,00	un	535,44	1.606,32	CPU
1.04	Ponto de força monofásica, com tampa cega e caixa 4x2" em ferro ou PVC, de embutir. Com cabo flexível composto por fios de cobre eletrolítico, seção circular, têmpera mole, classe 5 de encordoamento, isolamento à base de composto de PVC, sem chumbo, antichama, classe térmica 70° C, tensão de isolamento 750 V, peso nominal líquido mínimo de 30,0 kg/km, raio mínimo de curvatura de 8 (xD). Cabos de seção 10 mm ² nas cores preta, vermelha ou branca para as fases, azul clara para o neutro e verde para o terra. Curva e luva 90° em pvc, antichama com rosca, para eletrodutos rígido roscável de 3/4", inclusive os próprios eletrodutos, de embutir, em pvc, antichama, linha pesada (preta) e , conforme NBR	1,00	un	535,44	535,44	CPU
1.05	Ponto para ar condicionado MONOFÁSICO com cabo flexível composto por fios de cobre eletrolítico, seção circular, têmpera mole, classe 5 de encordoamento, isolamento à base de composto de PVC, sem chumbo, antichama, classe térmica 70° C, tensão de isolamento 750 V, peso nominal líquido mínimo de 30,0 kg/km, raio mínimo de curvatura de 8 (xD). Cabos de seção 4 mm ² nas cores preta, vermelha ou branca para as fases, azul clara para o neutro e verde para o terra. Eletroduto rígido roscável, em pvc, antichama, linha pesada para embutir (preta) de 3/4", inclusive curva e luva roscável 90° em pvc, bucha e arruela em alumínio com rosca de 3/4. Caixa 4x2" em ferro ou PVC e tampa cega para caixa 4x2". Caixa de passagem em PVC 20x20x15.	10,00	un	112,55	1.125,50	CPU
1.06	Luminária com fluorescente tubular 2x32W de EMBUTIR, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio de alto brilho mais reator. Montada e instalada.	35,00	un	154,90	5.421,50	CPU

1.07	Luminária com fluorescente tubular 1x32W de EMBUTIR, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio de alto brilho mais reator. Montada e instalada.	1,00	un	87,89	87,89	CPU
1.08	Luminária com fluorescente tubular 2x16W de EMBUTIR, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio de alto brilho mais reator. Montada e instalada.	3,00	un	165,99	497,96	CPU
1.09	Luminária com fluorescente tubular 1x16W de EMBUTIR, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio de alto brilho mais reator. Montada e instalada.	23,00	un	71,48	1.643,97	CPU
1.10	Luminária de SOBREPOR 1x16W, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado, alto brilho para lâmpada fluorescente 16 W cor quente mais reator. Montada e instalada.	7,00	un	42,48	297,36	CPU
1.11	Luminária arandela para uso EXTERNO em alumínio pintado, com difusor em vidro transparente. Inclusive lâmpada fluorescente compacta de 20 W, compatível com	1,00	un	55,97	55,97	CPU
1.12	Refletor redondo em alumínio anodizado para lâmpada vapor de mercúrio/sódio, corpo em alumínio com pintura epoxi, para lâmpada e-27 de 300 w, com suporte redondo e alca regulável para fixação com reator e lâmpada de vapor de mercúrio de 250W	4,00	un	204,92	819,68	CPU
1.13	Luminária para iluminação de emergência com 48 LEDs com bateria de Lítio de, no mínimo, 2.2 Ah. Com fluxo luminoso mínimo de 60 lm e temperatura de cor mínima de 6400 K.	5,00	un	72,23	361,15	11082/ORSE
1.14	Interruptor simples 10a, 250v, conjunto montado para embutir 4" x 2" (placa +suporte + m	8,00	un	13,32	106,59	CPU
1.15	Interruptor simples de embutir 10A/250V de 2 seções com placa.	3,00	un	42,49	127,48	CPU

1.16	Interruptor de embutir paralelo (three-way) de 1 seção com placa.	8,00	un	34,29	274,30	CPU
1.17	Quadro de distribuição QD1 de embutir, capacidade para 18 circuitos, próprio para disjuntores DIN, com barramentos trifásicos de 150A, com trilho ampliado na parte da força para a entrada do DR e os seguintes disjuntores do tipo DIN: 09 disjuntores monopulares de 16A, 1 disjuntor de 20A monopolar, 02 disjuntores monopulares de 30 A e 01 dispositivo Diferencial Residual Tetrapolar 40-30 mA (interruptor DR). Montado e instalado conforme diagrama unifilar apresentado no projeto em anexo. O quadro deverá conter diagrama unifilar afixado na parte interna da tampa do quadro.	1,00	un	600,92	600,92	CPU
1.18	Rede de alimentação trifásica do Quadro de Distribuição QD1, com cabo de cobre isolado anti-chama EPR flex, 90°C, para isolamento 0,6/1 kV, com seção de 16 mm ² para as três fases, neutro e de proteção (terra), inclusive terminais a compressão em concordância com a seção dos cabos e conectores. A rede será protegida por eletroduto PVC rígido anti-chama 1 1/4", inclusive curvas, luvas, abraçadeiras, buchas e arruelas com rosca de 1 1/4" e terminais a compressão de 16 mm ² . Montada e instalada.	1,71	m	20,39	34,88	CPU
1.19	Quadro de distribuição QD2 de embutir, capacidade para 24 circuitos, próprio para disjuntores DIN, com barramentos trifásicos de 150A, com trilho ampliado na parte da força para a entrada do DR e os seguintes disjuntores do tipo DIN: 08 disjuntores monopulares de 16 A, 04 disjuntores monopulares de 20 A, 02 disjuntores monopulares de 25 A, 01 disjuntor monopolar de 30 A, 01 disjuntor monopolar de 50 A e 01 dispositivo Diferencial Residual Tetrapolar 80-30 mA (interruptor DR). Montado e instalado conforme diagrama unifilar apresentado no projeto em anexo. O quadro deverá conter diagrama unifilar afixado na parte interna da tampa do quadro.	1,00	un	876,88	876,88	CPU
1.20	Rede de alimentação trifásica do Quadro de Distribuição QD2, com cabo de cobre isolado EPR flex, 90°C, para 0,6/1 kV, 16 mm ² para as três fases, neutro e 10 mm ² para o condutor de proteção (terra), inclusive terminais a compressão em concordância com a seção dos cabos e conectores, protegida com eletroduto PVC 1 1/4", inclusive curvas, luvas e abraçadeiras. Montada e instalada.	18,70	m	18,35	343,18	CPU

1.21	Caixa de passagem em alvenaria com dimensões de 60x60x70cm, com tampa de concreto armado, drenagem e camada de 10cm de brita. Montado e instalado.	-	un	232,45	-	83449/SINAPI
1.22	Malha de aterramento com 06 hastes Copperweld 5/8"x3,00m e conector mini-gar em latão, com cabo de cobre nu com fios sólidos de cobre nu eletrolítico, seção circular de 50 mm ² , têmpera mole, duro e meio duro, Classe 2 de encordoamento, em acordo com as NBR 5349 e NBR 6524. 06 caixas de inspeção em concreto pré-moldado circular com	-	un	1.427,70	-	CPU

1.23	<p>Quadro Geral (QG) montado em painel modular de comando em chapa de aço, pintura eletrostática epoxi a pó, tratamento a base de fosfato de ferro, fecho tipo fenda em metal, com sub tampa de proteção em acrílico transparente contra contatos acidentais nos barramentos com dimensões de 60x50x20cm. Para fixação da proteção de acrílico serão utilizados isoladores de epóxi. Os seguintes dispositivos deverão ser fornecidos e instalados: Voltímetro escala de 0 a 600 V, amperímetro escala de 0 a 400 A/5A, 3 transformadores de corrente 400/5 A e chaves de comutação para amperímetro e voltímetro, barramentos de cobre pintado 400x22,22x6,35 mm para as três fases (vertical), barramentos de cobre pintado 15,87x4,76 mm para as três fases (horizontal) e barramentos de cobre pintado 200x4,76x19,05 mm para neutro e terra. Os cabos deverão ficar dentro de canaletas e deverão ser utilizados espirodutos. O quadro deverá conter, ainda: 01 disjuntor termomagnético em caixa moldada tripolar, com polos protegidos, categoria C, capacidade de corte Icu 10 kA, tensão de isolamento nominal 500 Vca / 60 Hz, montagem fixa em placa posterior, durabilidade mecânica de 20.000 ciclos, corrente nominal 40 A em acordo com a ABNT NBR IEC 60947-2:2013, 01 disjuntor termomagnético em caixa moldada tripolar, com polos protegidos, categoria C, capacidade de corte Icu 10 kA, tensão de isolamento nominal 500 Vca / 60 Hz, montagem fixa em placa posterior, durabilidade mecânica de 20.000 ciclos, corrente nominal 70 A em acordo com a ABNT NBR IEC 60947-2:2013, 01 disjuntor termomagnético em caixa moldada tripolar, com polos protegidos, categoria C, capacidade de corte Icu 10 kA, tensão de isolamento nominal 500 Vca / 60 Hz, montagem fixa em placa posterior, durabilidade mecânica de 20.000 ciclos, corrente nominal 125 A em acordo com a ABNT NBR IEC 60947-2:2013, e 03 dispositivos de proteção contra surtos (DPS) monopolar classe II, tensão máxima de 275 V e corrente máxima de 30 kA. Inclusive terminais tipo pino para cabos de 50 mm²,</p>	1,00	un	2.843,02	2.843,02	CPU
1.24	<p>Rede de alimentação trifásica do Quadro Geral QG, com cabo de cobre isolado EPR/XLPE, 90°C, para 0,6/1 kV, 50 mm² para as três fases, 35 mm² para neutro e 25 mm² para proteção (terra), inclusive terminais a compressão em concordância com a seção dos cabos e conectores, protegida com eletroduto PVC 2 1/2", inclusive curvas, luvas e abraçadeiras. Montada e instalada.</p>	-	m	-	-	CPU

Engenheira Eletricista: Camila Pires Gouveia Guedes
Matrícula SIAPE: 2002457

Data:

TOTAL SEM BDI	R\$ 29.573,57
------------------	---------------

APÊNDICE L – DEMANDA DOS QUADROS DE
DISTRIBUIÇÃO

1 CÁLCULO DE DEMANDA

Para o cálculo da demanda foram utilizadas as tabelas presentes na NDU 001 da Energisa.

1.1 QUADRO DE CARGAS TÉRREO

- **d₁ (kVA):** Demanda de iluminação e tomadas, conforme fatores de demanda da Tabela 2 :

$$d_1 = 10,17 \times 0,86 = 8,74 \text{ kVA.}$$

- **d₂ (kVA):** Demanda dos aparelhos para aquecimento de água (chuveiros), conforme Tabela 3:

$$d_2 = 10 \times 0,75 = 7,5 \text{ kVA.}$$

- **d₃ (kVA):** Demanda secador de roupa, forno de microondas máquina de lavar louça e hidro massagem calculada conforme Tabela 4:

$$d_3 = 0 \text{ kVA.}$$

- **d₄ (kVA):** Demanda de fogão e forno elétrico calculada conforme Tabela 5:

$$d_4 = 0 \text{ kVA.}$$

- **d₅ (kVA):** Demanda dos aparelhos de ar-condicionado tipo janela ou centrais individuais, calculada conforme Tabelas 6, 7 e 8, respectivamente, para as residências e não residências:

$$d_5 = 7,69 \text{ kVA.}$$

- **d₆ (kVA):** Demanda dos motores elétricos e máquinas de solda tipo motor gerador, conforme tabelas 9 e 10. Não serão permitidos, motores com potência maior que 30CV, os métodos de partidas dos motores trifásicos, conforme Tabela 12:

$$d_6 = 0 \text{ kVA.}$$

- **d₇ (kVA):** Demanda de máquinas de solda a transformador e aparelhos de raios-X, calculadas conforme Tabela 11:

$$d_7 = 0 \text{ kVA.}$$

- Desta forma a demanda total é a soma das demandas calculadas:

$$D \text{ (kVA)} = (d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6 + d_7) = 8,74 + 7,50 + 7,69 = 23,93 \text{ kVA.}$$

1.2 QUADRO DE CARGAS 1º ANDAR

- **d₁ (kVA):** Demanda de iluminação e tomadas, conforme fatores de demanda da Tabela 2 da NDU 001:

$$\mathbf{d_1 = 12 \times 0,86 + 0,77 \times 0,5 = 10,71 \text{ kVA.}}$$

- **d₂ (kVA):** Demanda dos aparelhos para aquecimento de água (chuveiros), conforme Tabela 3:

$$\mathbf{d_2 = 5 \text{ kVA.}}$$

- **d₃ (kVA):** Demanda secador de roupa, forno de microondas máquina de lavar louça e hidro massagem calculada conforme Tabela 4:

$$\mathbf{d_3 = 8 \text{ kVA.}}$$

- **d₄ (kVA):** Demanda de fogão e forno elétrico calculada conforme Tabela 5:

$$\mathbf{d_4 = 0 \text{ kVA.}}$$

- **d₅ (kVA):** Demanda dos aparelhos de ar-condicionado tipo janela ou centrais individuais, calculada conforme Tabelas 6, 7 e 8, respectivamente, para as residências e não residências:

$$\mathbf{d_5 = 19,35 \text{ VA.}}$$

- **d₆ (kVA):** Demanda dos motores elétricos e máquinas de solda tipo motor gerador, conforme tabelas 9 e 10. Não serão permitidos, motores com potência maior que 30CV, os métodos de partidas dos motores trifásicos, conforme Tabela 12:

$$\mathbf{d_6 = 0 \text{ kVA.}}$$

- **d₇ (kVA):** Demanda de máquinas de solda a transformador e aparelhos de raios-X, calculadas conforme Tabela 11:

$$\mathbf{d_7 = 0 \text{ kVA.}}$$

- Desta forma a demanda total é a soma das demandas calculadas:

$$\mathbf{D \text{ (kVA)} = (d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6 + d_7) = 10,71 + 5 + 8 + 19,35 = 43,06 \text{ kVA.}}$$

1.3 DEMANDA DO BLOCO

A demanda do quadro geral foi definida somando-se as demandas de cada quadro de distribuição. Assim temos que:

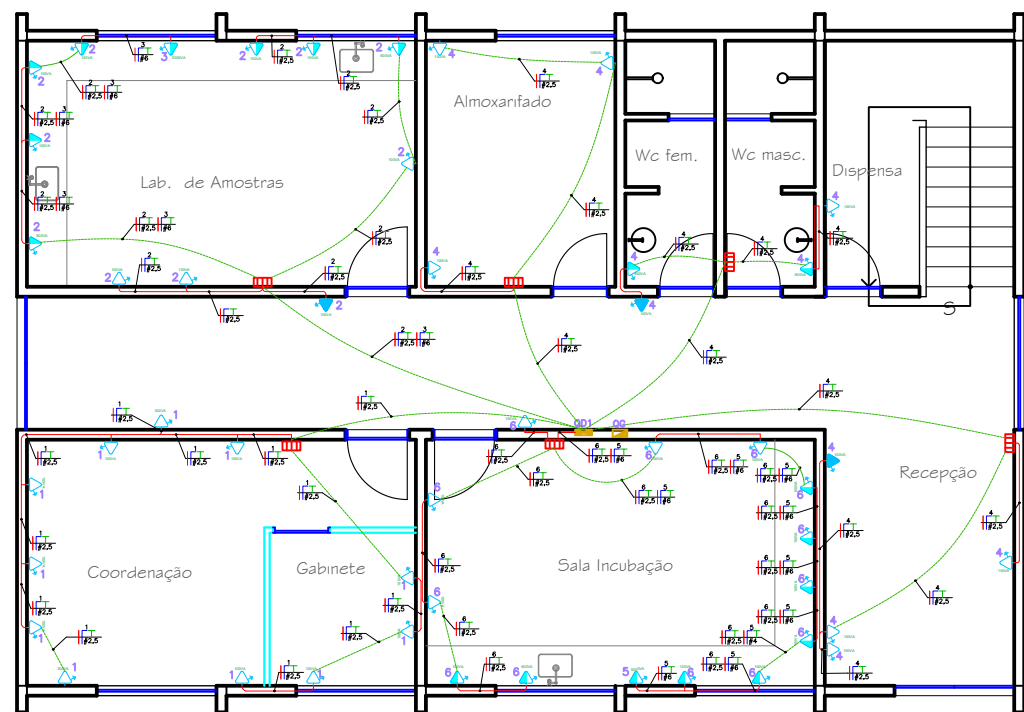
$$\mathbf{D = 23,93 + 43.06 = 66,99 \text{ kVA.}}$$

APÊNDICE M – QUADRO DE CARGAS

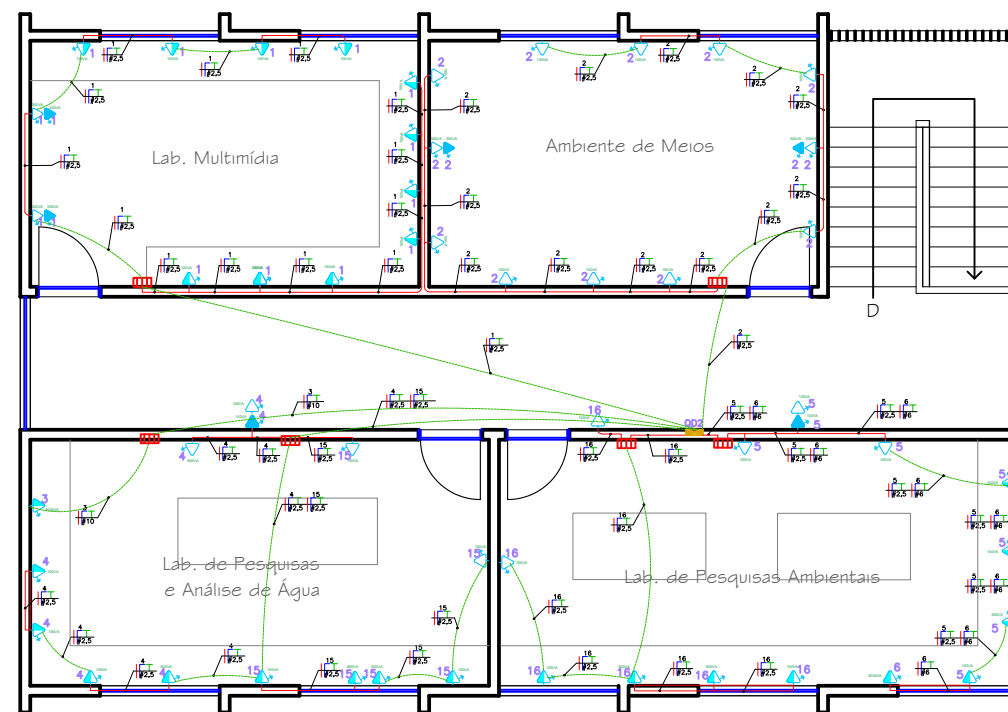
Térreo	Nº do Circuito	Lâmpadas fluorescente com reator (W)			Lâmpada Fluo. Compac.	Refletor	TUG (VA)			TUE (VA)			Condicionador de Ar (VA)							Total		Tensão Nominal (V)	Corrente (A)	Condutores (S/mm ²)	Isolante (PE)	Distância (A)	Função	CARGA	
		22	33	36			67	20	250	100	300	600	5000	8000	1000	1500	2333	2860	3080	3516	W								VA
	1						9	2												0	1500	220	6,82	7,25	2,5	2,5	16	TUG	Condensação e Gabinete
	2						9		2											0	2100	220	9,55	12,69	2,5	2,5	16	TUG	Laboratório de Amostras
	3									1										0	5000	220	22,73	30,22	6	6	30	TUE	Laboratório de Amostras
	4						9		2											0	2100	220	9,55	10,15	2,5	2,5	16	TUG	Almoxarifado, Banheiros, Corredor, Recepção e Dispensa
	5									1										0	5000	220	22,73	30,22	6	6	30	TUE	Sala de incubação
	6									2										0	2300	220	10,45	13,90	2,5	2,5	16	TUG	Sala de incubação
	7	3			7					1										785	0	220	3,88	4,13	2,5	2,5	16	Ilum.	Coordenação, Gabinete e Sala de Incubação
	8	13	3	1	4					1	2									1209	0	220	5,97	6,35	2,5	2,5	16	Ilum.	Lab. Amostras, Almox. Banheiros, Corre, Recep. e Disp.
	9																			0	1500	220	6,82	9,07	4	4	16	Ar-cond.	Coordenação
	10													1						0	1000	220	4,55	6,04	4	4	16	Ar-cond.	Sala de incubação
	11																			0	2860	220	13,00	13,83	4	4	20	Ar-cond.	Laboratório de Amostras
	12																			0	2333	220	10,60	11,28	4	4	16	Ar-cond.	Sala de incubação
	13	-	-	-	-															-	-	-	-	-	-	-	-	-	Reserva
	14	-	-	-	-															-	-	-	-	-	-	-	-	-	Reserva
	15	-	-	-	-															-	-	-	-	-	-	-	-	-	Reserva
	TOTAL	16	3	1	11	1	3	38	2	6	2	0	1	1	1	1	0	0	0	1994	25693								
DEMANDA PREVISTA																					23936,957	380	36,27	38,58	6	6	40	-	Quadro de Distribuição

1º Andar	No do Circuito	Lâmpadas fluorescente com reator (W)			Lâmpada Fluor. Compact.	Refletor	TUG (VA)			TUE (VA)			Condicionador de Ar (VA)								Total		Tensão Nominal	Corrente (A)	Condutores (Sim ²)	I _{assimil} (A)	Função	CARGA		
		22	33	36			67	20	250	100	300	600	5000	8000	1000	1500	2333	2660	3080	3516	W	VA							V	I _{projeto}
	1						11	4												0	2300	220	10,45	11,12	2,5	2,5	16	TUG	Laboratório de Multimídia	
	2						10	4												0	2200	220	10,00	10,64	2,5	2,5	16	TUG	Ambientes de Melros	
	3										1									0	8000	220	36,36	38,68	10	10	50	TUE	Laboratório de Pesquisas e Análises de Água	
	4						5		2											0	1700	220	7,73	10,28	2,5	2,5	16	TUG	Laboratório de Pesquisas e Análises de Água	
	5						7		1											0	1300	220	5,91	7,86	2,5	2,5	16	TUG	Laboratório de Pesquisas Ambientais	
	6										1									0	5000	220	22,73	30,22	6	6	30	TUE	Laboratório de Pesquisas Ambientais	
	7						6		12											936	0	220	4,62	6,15	2,5	2,5	16	Ilum.	Lab. de Pesq. e Análises de Água, Lab. Pesq. Ambientais e Corredor	
	8						8		12											980	0	220	4,84	6,44	2,5	2,5	16	Ilum.	Lab. Multimídia, Ambiente de Melros e Escada	
	9																			0	3080	220	14,00	18,62	4	4	20	Ar-cond.	Laboratório de Pesquisas e Análises de Água	
	10																			0	3080	220	14,00	18,62	4	4	20	Ar-cond.	Laboratório de Pesquisas e Análises de Água	
	11																			0	3516	220	15,98	17,00	4	4	25	Ar-cond.	Laboratório de Multimídia	
	12																			0	3516	220	15,98	17,00	4	4	25	Ar-cond.	Ambientes de Melros	
	13																			0	3080	220	14,00	14,89	4	4	20	Ar-cond.	Laboratório de Pesquisas Ambientais	
	14																			0	3080	220	14,00	14,89	4	4	20	Ar-cond.	Laboratório de Pesquisas Ambientais	
	15										4									0	1600	220	7,27	9,67	2,5	2,5	16	TUG	Laboratório de Pesquisas e Análises de Água	
	16										4									0	1600	220	7,27	7,74	2,5	2,5	16	TUG	Laboratório de Pesquisas Ambientais	
	17																													Reserva
	18																													Reserva
	19																													Reserva
	20																													Reserva
	TOTAL	14	0	0	24	0	37	8	5	1	1	0	0	0	0	0	4	2	1916	41452										
		DEMANDA PREVISTA																			43058	380	65,24	69,40	16	10	70	-	Quadro de Distribuição	

APÊNDICE N – PROJETO ELÉTRICO CEPASA



PLANTA BAIXA - PAV. TÉRREO
ESCALA 1/75



PLANTA BAIXA - PAV. SUPERIOR
ESCALA 1/75

- Ponto de tomada a 2,2 m de altura
- Ponto de tomada a 1,2 m de altura
- Ponto de Tomada a 0,3 m de altura
- Caixa de passagem 20x20x15
- Eletroduto PVC embutido na parede/teto
- Eletroduto PVC embutido no piso



UFPG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
 PREFEITURA UNIVERSITÁRIA / SETOR DE ENGENHARIA ELÉTRICA
 ENGENHEIRO ELETRICISTA: CAMILA GUEDES

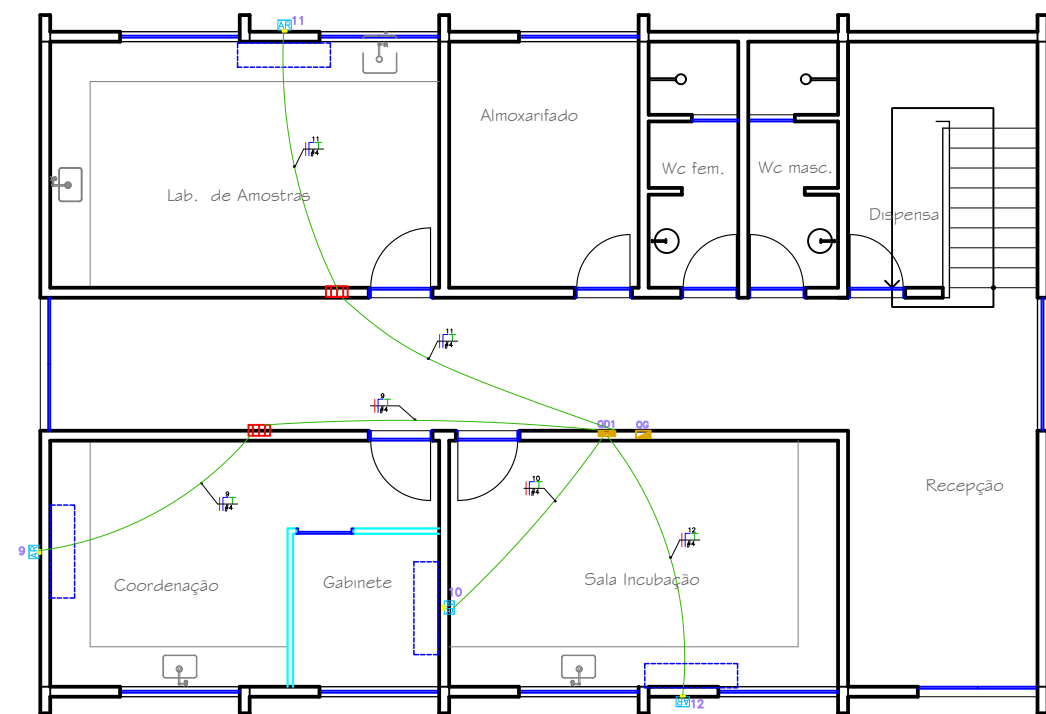
PROJETO ELÉTRICO LOCAL REQUERENTE
 CENTRAL DE PESQUISAS AMBIENTAIS DO SEMIÁRIDO
 CAMPUS CAJAZEIRAS

PRANCHA

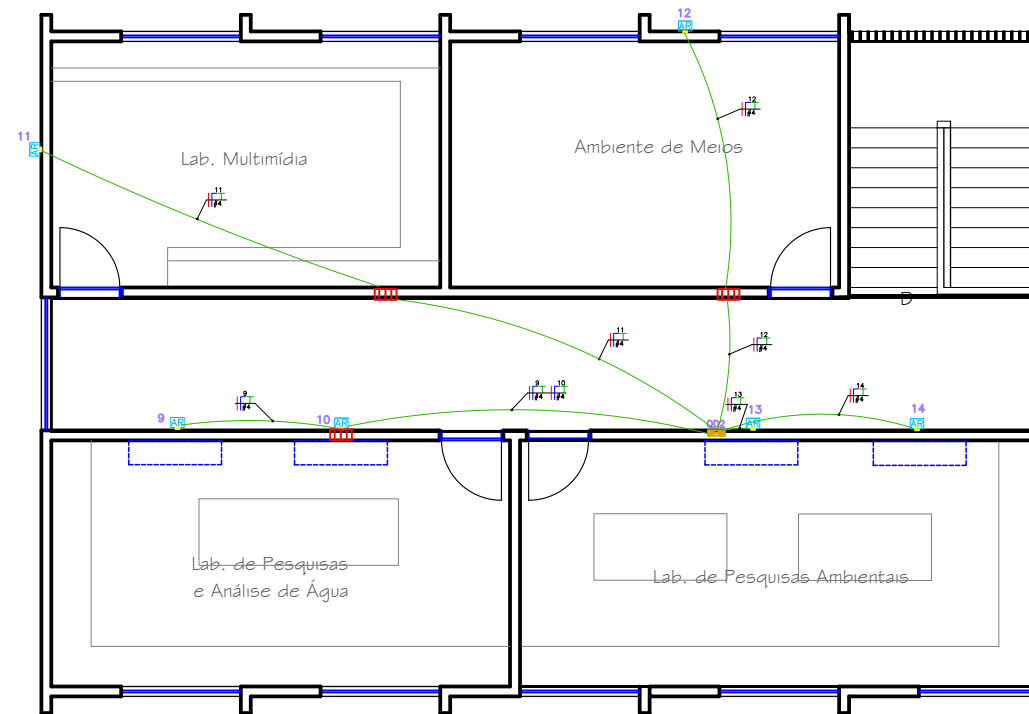
01 / 06

DESENHO ESCALA DATA
 PONTOS DE FORÇA
 1/75
 OUTUBRO 2016

OBSERVAÇÕES:



PLANTA BAIXA - PAV. TÉRREO
ESCALA 1/75



PLANTA BAIXA - PAV. SUPERIOR
ESCALA 1/75

- Caixa de passagem 20x20x15
- Ponto para ar condicionado a 2,2 m do piso
- Eletroduto PVC embutido na parede/teto
- Eletroduto PVC embutido no piso



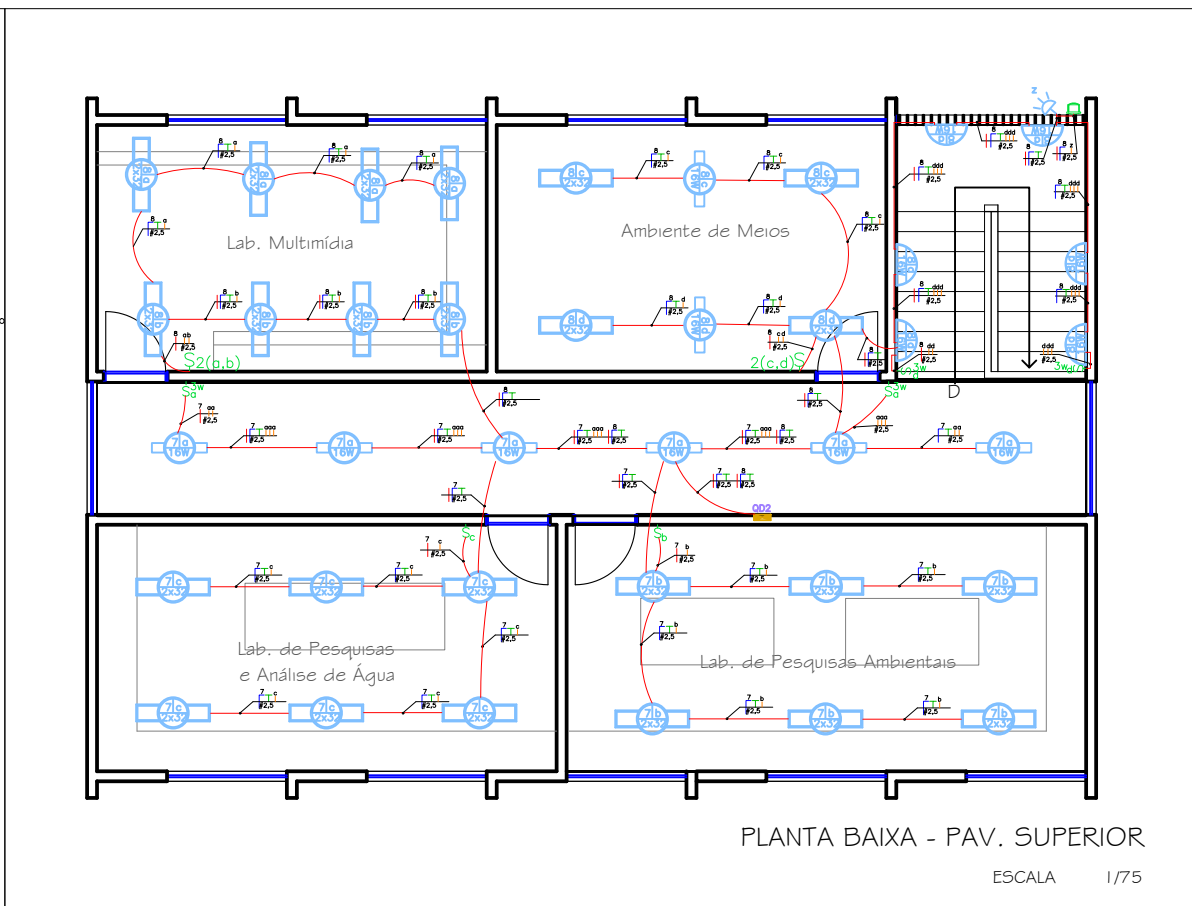
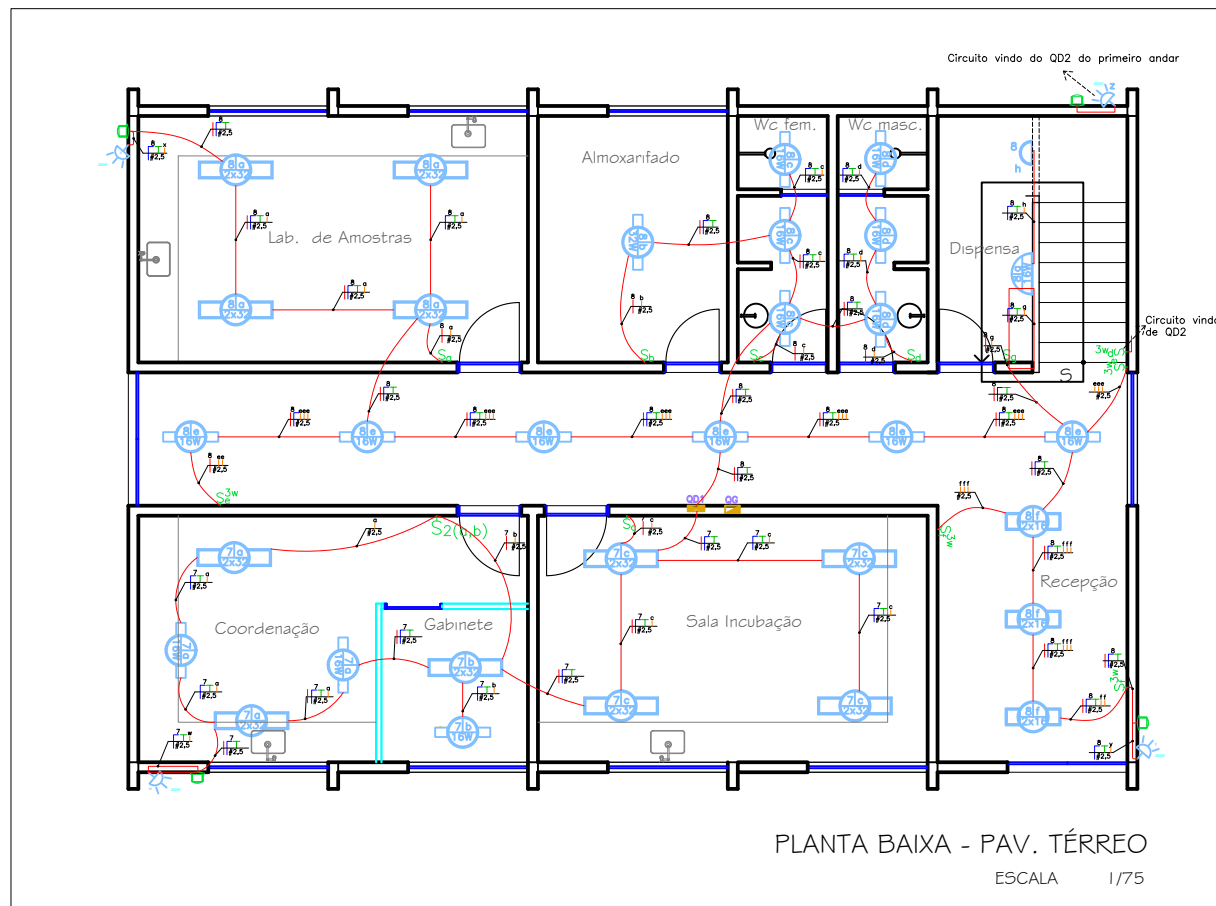
UFPG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
 PREFEITURA UNIVERSITÁRIA / SETOR DE ENGENHARIA ELÉTRICA
 ENGENHEIRO ELETRICISTA: CAMILA GUEDES








PROJETO ELÉTRICO: CENTRAL DE PESQUISAS AMBIENTAIS DO SEMIÁRIDO
 LOCAL: OUTUBRO 2016
 REQUERENTE:


DESENHO: PONTOS DE AR CONDICIONADO
 ESCALA: 1/75
 DATA: JUNHO 2015

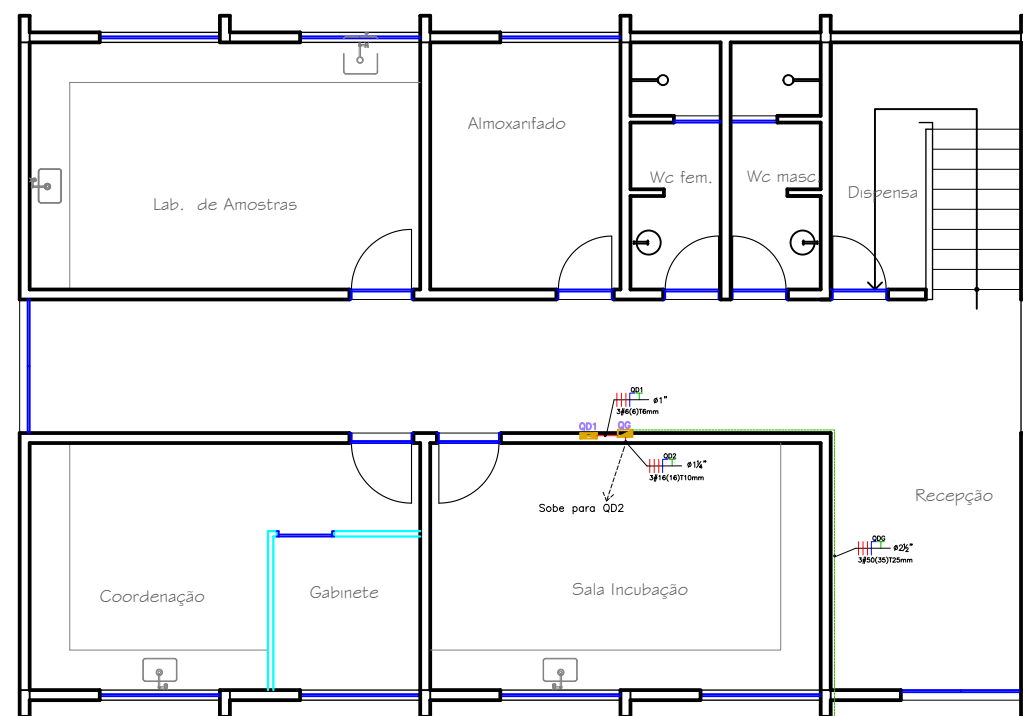
OBSERVAÇÕES:

PRANCHA
02 / 06

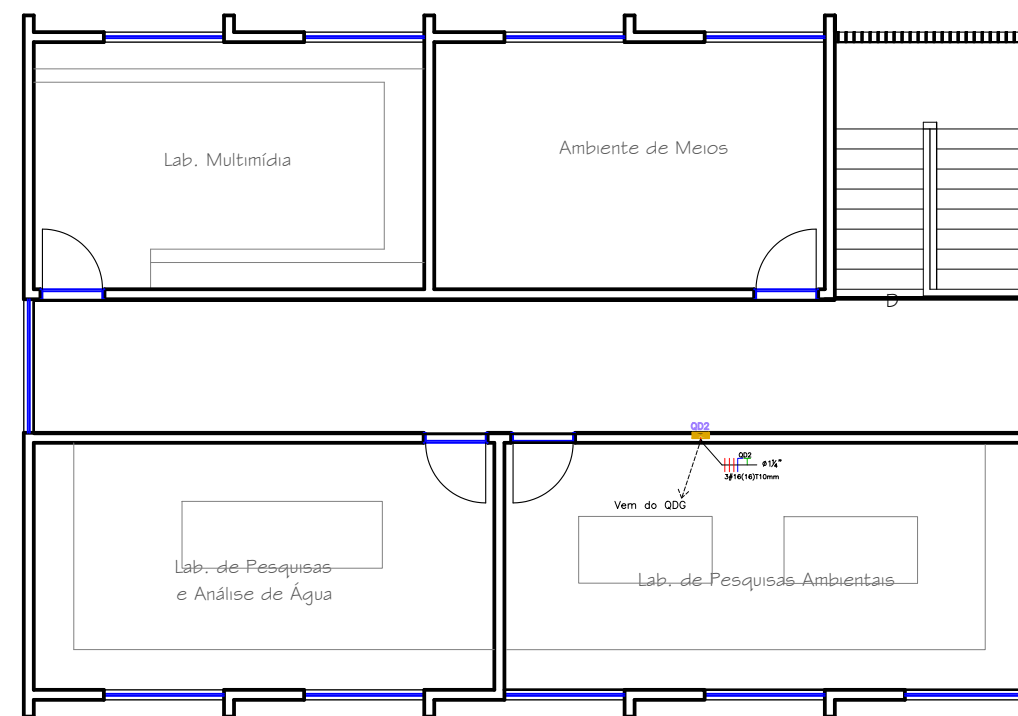


- Eletroduto PVC embutido na parede/teito
-  Luminária com lâmpada fluorescente tubular 16W de SOBREPOR, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor na parte traseira em aço pintado eletrostaticamente, instalada na PAREDE.
-  Luminária com lâmpada fluorescente tubular 16W de EMBUTIR, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza (99,85%) e refletância, instalada no TETO.
-  Luminária com lâmpada fluorescente tubular 32W de EMBUTIR, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza (99,85%) e refletância, instalada no TETO.
-  Luminária com lâmpada fluorescente tubular 2x32W de EMBUTIR, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza (99,85%) e refletância, instalada no TETO.
-  Refletor de 250 W de vapor de sódio
-  Fococélula
-  Arandela de 20W a 0.8m de altura








	UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE PREFEITURA UNIVERSITÁRIA / SETOR DE ENGENHARIA ELÉTRICA ENGENHEIRO ELETRICISTA: CAMILA GUEDES		PRANCHA 03 / 06
PROJETO ELÉTRICO LOCAL REQUERENTE	CENTRAL DE PESQUISAS AMBIENTAIS DO SEMIÁRIDO CAMPUS CAJAZEIRAS		OBSERVAÇÕES:
DESENHO ESCALA DATA	PONTOS DE ILUMINAÇÃO 1/75 OUTUBRO 2016		



PLANTA BAIXA - PAV. TÉRREO
ESCALA 1/75



PLANTA BAIXA - PAV. SUPERIOR
ESCALA 1/75

-  **QD1** QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, DE EMBUTIR, EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, PARA 18 DISJUNTORES DIN, 100 A.
-  **QD2** QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, DE EMBUTIR, EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, PARA 24 DISJUNTORES DIN, 100 A.
-  **QG** Caixa p/quadro elétrico em chapa metálica d=60 x 50 x 20cm.
-  Caixa de passagem de alvenaria
-  Hostes de aterramento
-  Eletroduto PVC embutido na parede/teto
-  Eletroduto PVC embutido no piso



UFPG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PREFEITURA UNIVERSITÁRIA / SETOR DE ENGENHARIA ELÉTRICA
ENGENHEIRO ELETRICISTA: CAMILA GUEDES

PROJETO ELÉTRICO LOCAL REQUERENTE: **CENTRAL DE PESQUISAS AMBIENTAIS DO SEMIÁRIDO CAMPUS CAJAZEIRAS**

PRANCHA

04 / 06

DESENHO ESCALA DATA: **REDE DE ALIMENTAÇÃO E ATERRAMENTO 1/75 OUTUBRO 2016**

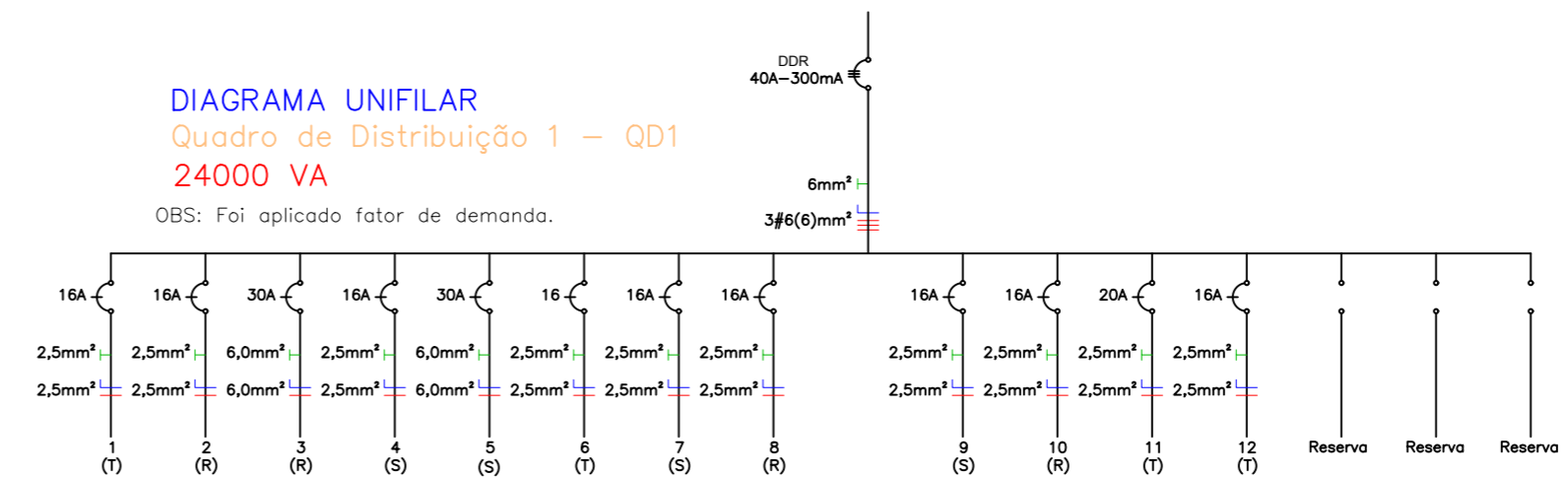
OBSERVAÇÕES:

DIAGRAMA UNIFILAR DOS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E QUADRO GERAL

QUADRO DE CARGA

Quadro de Distribuição 1 – QD1

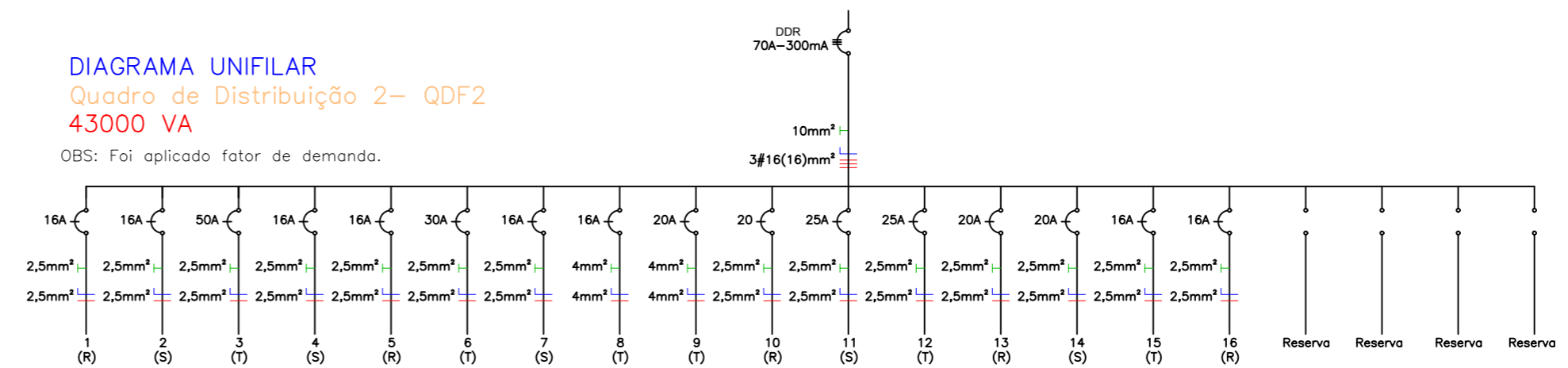
CIRCUITO	DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (VA)	TENSÃO (V)	CORRENTE IB(A)	NF	SEÇÃO (mm ²)	DISJUNTOR (A)	FASE
1	TOMADAS	1500	220	6,82	M	2,50	16	T
2	TOMADAS	2100	220	9,55	M	2,50	16	R
3	TOMADAS	5000	220	22,73	M	6,00	30	R
4	TOMADAS	2100	220	9,55	M	2,50	16	S
5	TOMADAS	5000	220	22,73	M	6,00	30	S
6	TOMADAS	2300	220	10,45	M	2,50	16	T
7	ILUMINAÇÃO	854	220	3,88	M	2,50	16	S
8	ILUMINAÇÃO	1314	220	5,97	M	2,50	16	R
9	AR CONDICIONADO	1500	220	6,82	M	2,50	16	S
10	AR CONDICIONADO	1000	220	4,55	M	2,50	16	R
11	AR CONDICIONADO	2860	220	13,00	M	2,50	20	T
12	AR CONDICIONADO	2333	220	10,60	M	2,50	16	T
-	RESERVA	-	-	-	-	-	-	-
-	RESERVA	-	-	-	-	-	-	-
-	RESERVA	-	-	-	-	-	-	-
-	TOTAL	27868	380	?	T	?		



QUADRO DE CARGA

Quadro de Distribuição 2 – QD2

CIRCUITO	DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (VA)	TENSÃO (V)	CORRENTE IB(A)	NF	SEÇÃO (mm ²)	DISJUNTOR (A)	FASE
1	TOMADAS	2300	220	10,45	M	2,50	16	T
2	TOMADAS	2200	220	10	M	2,50	16	S
3	TOMADAS	8000	220	36,36	M	10,00	50	R
4	TOMADAS	1700	220	7,73	M	2,50	16	R
5	TOMADAS	1300	220	5,91	M	2,50	16	S
6	TOMADAS	5000	220	22,73	M	6,00	30	S
7	ILUMINAÇÃO	1017	220	4,62	M	2,50	16	T
8	ILUMINAÇÃO	1337	220	6,08	M	2,50	16	T
9	AR CONDICIONADO	3080	220	14	M	4,00	20	S
10	AR CONDICIONADO	3080	220	14	M	4,00	20	T
11	AR CONDICIONADO	3516	220	15,98	M	4,00	25	S
12	AR CONDICIONADO	3516	220	15,98	M	4,00	25	R
13	AR CONDICIONADO	3080	220	14	M	4,00	20	T
14	AR CONDICIONADO	3080	220	14	M	4,00	20	T
15	TOMADAS	1700	220	7,73	M	2,5	16	T
16	TOMADAS	1600	220	7,27	M	2,5	16	R
-	RESERVA	-	-	-	-	-	-	-
-	RESERVA	-	-	-	-	-	-	-
-	RESERVA	-	-	-	-	-	-	-
-	RESERVA	-	-	-	-	-	-	-
-	TOTAL	45506	380	?	T	?	?	-



QUADRO DE CARGA

Quadro Geral – QG

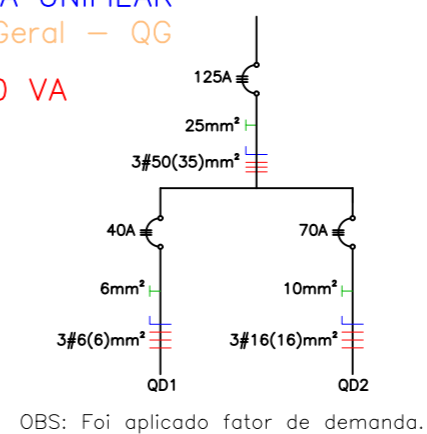
CIRCUITO	DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (VA)	TENSÃO (V)	CORRENTE IB(A)	NF	SEÇÃO (mm ²)	DISJUNTOR (A)
1	QD1	24000	380	36,30	T	3#6(6)T6	40
2	QD2	43000	380	65,50	T	3#16(16)T10	70
3	-	-	-	-	-	-	-
-	TOTAL	67000	380	101,81	T	3#50(35)T25	125

OBS: Foi aplicado fator de demanda.

DIAGRAMA UNIFILAR

Quadro Geral – QG

67000 VA



LEGENDAS:

- Disjuntor Trifásico
- Disjuntor Monofásico
- Condutores Fase, Neutro e Terra, respectivamente.

UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE PREFEITURA UNIVERSITÁRIA / SETOR DE ENGENHARIA ELÉTRICA ENGENHEIRO ELETRICISTA: CAMILA GUEDES		
PROJETO ELÉTRICO LOCAL REQUERENTE	CENTRAL DE PESQUISAS AMBIENTAIS DO SEMIÁRIDO CAMPUS CAJAZEIRAS	PRANCHA 05 / 06
DESENHO ESCALA DATA	DIAGRAMA UNIFILAR E QUADROS DE CARGA 1/75 OUTUBRO 2016	OBSERVAÇÕES: