



Universidade Federal
de Campina Grande

CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

DIOGO MARQUES NASCIMENTO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO
EDJG SERVIÇOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
INSTALADORA CORREIA

CAMPINA GRANDE, PB
NOVEMBRO DE 2020

DIOGO MARQUES NASCIMENTO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO
EDJG SERVIÇOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
INSTALADORA CORREIA

Relatório de Estágio Integrado apresentado à Coordenação do Curso de Graduação de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Campina Grande, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Professor Dr. Karcus Marcelus Colaço Dantas
Orientador

CAMPINA GRANDE, PB
NOVEMBRO DE 2020

DIOGO MARQUES NASCIMENTO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

EDJG SERVIÇOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

INSTALADORA CORREIA

Relatório de Estágio Integrado apresentado à Coordenação do Curso de Graduação de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Campina Grande, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Aprovado em: / /

Prof. Dr. Karcus Marcelus Colaço Dantas
Orientador - Universidade Federal de Campina Grande, UFCG

Prof. Dr. Célio Anésio da Silva
Avaliador - Universidade Federal de Campina Grande, UFCG

Campina Grande, 04 de novembro de 2020

AGRADECIMENTOS

À minha mãe que sempre batalhou para que eu conseguisse realizar meus sonhos. Ela sempre apoiou nas minhas mudanças de cidades (Teresina/PI, Fortaleza/CE, Goiânia/GO, Campina Grande/PB) para que eu pudesse estudar o que eu queria. Graças a ela e suas orações, eu consegui um estágio em Recife/PE. Obrigado por acreditar em mim e ter investido na minha educação.

Ao meu amigo Renato Cabral que ajudou na minha mudança para Recife.

Ao meu amigo Fábio que me ajudou a conseguir esse estágio e confiou no meu potencial.

Aos amigos que fiz no apartamento onde morei durante o estágio: Luana, Fernanda e Eduardo. Sem eles minha vida em Recife não teria sido tão alegre e de aprendizado como foi. Eles me deram muitos conselhos que me fortaleceram durante o estágio e passei a enxergar certos problemas como aprendizados que levaria para minha profissional.

RESUMO

Este relatório apresenta as atividades desenvolvidas pelo estagiário Diogo Marques Nascimento na EDJG Serviços e Instalações Elétricas LTDA, durante o período entre 18 de março de 2020 e 17 de setembro de 2020. O Estágio foi realizado no setor de Manutenção do Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco sob supervisão do Engenheiro Eletricista da empresa, Eduardo Sérgio Farias, e da orientação do professor, Karcus Marcelus Colaço Dantas, da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). As principais atividades realizadas pelo estudante foram relacionadas à manutenção elétrica, projetos elétricos hospitalares, residenciais e industriais e também com coordenação e gerenciamento de obras.

Palavras-chave: instalações elétricas, instalações elétricas hospitalares, projetos elétricos, manutenção elétrica.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Logos da Instaladora Correia (a) e do Real Hospital Português (b).....	11
Figura 2 – Complexo hospitalar RHP localizado em Recife/PE.....	12
Figura 3 – Organograma da Manutenção do RHP.....	13
Figura 4 – Fluxo de solicitações de serviço via CFT.....	14
Figura 5 – Ordens de serviço no sistema MV.....	16
Figura 6 – Modelo de relatório de ordens de serviço executadas.....	17
Figura 7 – Checklist da inspeção para PCM da biblioteca.....	19
Figura 8 – Termografia em um quadro elétrico da biblioteca do RHP.....	20
Figura 9 – Quadros elétricos da ETA antes da sua transferência para um novo local.....	22
Figura 10 – Novo local dos quadros elétricos da ETA (a) e por dentro de um dos quadros elétricos (b).....	22
Figura 11 – Diagrama de força do QE bombas centrífugas.....	24
Figura 12 – Diagrama de comando do QE bombas centrífugas.....	25
Figura 13 – Planta elétrica dos pontos de iluminação da UTI 1º andar RHC.....	27
Figura 14 - Diagrama da configuração básica do Sistema IT Médico.....	28
Figura 15 – Régua de gases presente em todos os 21 apartamentos.....	29
Figura 16 – Transformadores do IT Médico 5º andar RHC.....	30
Figura 17 – Quadro elétrico de alimentação de 5 apartamentos de pacientes.....	31
Figura 18 – Infinix 4D CT da <i>Canon Medical Systems</i>	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCIH	Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
CFT	Centro de Fluxo de Trabalho
CFTV	Circuito Fechado de Televisão
CMB	Canon Medical do Brasil
IC	Instaladora Correia
OS	Ordem de Serviço
PCM	Planejamento e Controle da Manutenção
RHC	Real Hospital do Coração
RHP	Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. Objetivos	9
1.2. Organização do texto	10
2. A EMPRESA: EDJG SERVIÇOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (INSTALADORA CORREIA) E O RHP	11
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	15
3.1. Manutenção	15
3.1.1. Gerenciamento das Ordens de Serviço (OS)	15
3.1.2. Planejamento e Controle da Manutenção (PCM)	18
3.1.3. Gerenciamento do Deslocamento dos Quadros Elétricos da Estação de Tratamento D'água 21	21
3.1.4. Projeto de Quadros Elétricos para Alimentação de Bombas	23
3.2. Gerenciamento e Coordenação de Obras	25
3.2.1. Obra da Emergência	26
3.2.2. Obra da Unidade Terapia Intensiva do 1º andar do RHC	27
3.2.3. Obra da UTI Especial no 5º andar do RHC	29
3.2.4. Outras Obras	31
4. CONCLUSÕES	33
5. BIBLIOGRAFIA	34
APÊNDICE A – PROJETO ELÉTRICO DA UTI 5º ANDAR RHC	36
APÊNDICE B – PROJETO ELÉTRICO DO SISTEMA IT MÉDICO	41
APÊNDICE C – PROJETO ELÉTRICO DA CAFETERIA NO TÉRREO DO EDIFÍCIO GARAGEM DO RHP	43
ANEXO A – PLANTA ELÉTRICA DOS PONTOS DE TOMADAS DA OBRA DA EMERGÊNCIA DO RHP	45
ANEXO B – PROJETO DE INFRAESTRUTURA DE CALHAS ELÉTRICAS DA SALA DE HEMODINÂMICA	46

1. INTRODUÇÃO

Neste relatório são descritas as atividades realizadas durante o estágio integrado do aluno Diogo Marques Nascimento, graduando em Engenharia Elétrica com Ênfase em Eletrotécnica pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

O estágio foi realizado na empresa EDJG Serviços e Instalações Elétricas LTDA, nome fantasia Instaladora Correia, terceirizada do Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco (RHP), local onde foram desenvolvidas as atividades durante o período de 19 de agosto de 2019 até 17 de setembro de 2020.

Ao todo, o estágio durou um pouco mais de 1 (um) ano. Os 6 primeiros meses foi feito um contrato de estágio e após esse período foi feito outro de 6 meses. Por questões do regimento da UFCG, o estágio válido é o segundo contrato que foi de 18 de março de 2020 até 17 de setembro de 2020, com regime de 30 horas semanais, totalizando uma carga horária de 792 horas.

O estágio tem como objetivo o cumprimento das exigências da grade curricular, Estágio Integrado, do Curso de Engenharia Elétrica da UFCG. Esta disciplina é indispensável para a formação profissional, pois consolida os conhecimentos adquiridos durante o curso de graduação em Engenharia Elétrica.

Na Instaladora Correia foram desenvolvidas diversas atividades tanto na área de baixa tensão elétrica, quanto na área de gerenciamento de pessoas. Por tanto, o estágio foi além dos conhecimentos técnicos pois foram desenvolvidas habilidades comportamentais necessárias ao profissional da área, inerente as experiências passadas.

1.1. Objetivos

Os objetivos deste estágio foram:

- Auxiliar nos processos de elaboração, execução e orientação a projetos de engenharia, nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica;
- Realizar o levantamento, através de projetos elétricos, dos materiais a serem utilizados em instalações elétricas;
- Auxiliar na elaboração de projetos elétricos, memoriais descritivos, contratação de obras, instalações elétricas e montagens industriais.

Além dessas atividades foram realizadas diversas funções correlacionadas que serão descritas neste trabalho.

1.2. Organização do texto

O trabalho está dividido em 5 capítulos. Neste capítulo introdutório apresentou-se o estágio e seus objetivos.

No capítulo 2 são apresentados a empresa e o local de estágio, onde o estagiário realizou as atividades.

No capítulo 3 são enumeradas e apresentadas as principais atividades realizadas pelo estagiário.

No capítulo 4 são feitas as considerações finais.

No capítulo 5 é apresentada a bibliografia utilizada para escrita deste relatório.

2. A EMPRESA: EDJG SERVIÇOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (INSTALADORA CORREIA) E O RHP

Fundada em 2010, a Instaladora Correia (IC) está localizada no município de Recife, Pernambuco. É uma empresa familiar, de pequeno porte, com 20 funcionários, composta pelo diretor técnico, um engenheiro eletricista, estagiários, assistentes de manutenção, eletricistas diaristas e plantonistas e auxiliares de eletricistas.

A empresa atua, atualmente, na área de manutenção e instalações elétricas, residenciais, industriais e hospitalares. O principal cliente da IC, pode-se dizer único, é o hospital RHP. A IC é uma terceirizada do RHP, responsável por todas as instalações e manutenções elétricas além da manutenção e operação das subestações que o hospital possui. As logos da IC e do RHP podem ser vistas na Figura 1.

Figura 1 – Logos da Instaladora Correia (a) e do Real Hospital Português (b).



(a)



(b)

Fonte: (a) Portifólio da Correia Instalações Elétricas, 2020 (b) REAL HOSPITAL PORTUGUÊS, 2020.

É importante apresentar o hospital neste trabalho pois o estágio na IC se confunde como se tivesse sido no RHP, pois como foi dito anteriormente, foi o local onde se realizaram todas as atividades do estagiário.

O Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco é hoje o mais completo centro de excelência médica do Norte e Nordeste do Brasil, sendo o de maior complexidade e o mais bem equipado destas regiões, nos serviços médicos e na hotelaria que oferece aos clientes (REAL HOSPITAL PORTUGUÊS, 2020).

Ocupando um terreno de 83.832,42 m², tendo de área construída 130.855 m², o RHP é uma verdadeira cidade, conforme a Figura 2. Possui 850 leitos ativos e realiza, mensalmente,

cerca de 15 mil atendimentos nas emergências, 2.500 internamentos e mais de 1.500 cirurgias eletivas. Emprega, diretamente, mais de cinco mil funcionários. Dentro do complexo hospitalar funcionam diversas clínicas especializadas e dois laboratórios (REAL HOSPITAL PORTUGUÊS, 2020).

Figura 2 – Complexo hospitalar RHP localizado em Recife/PE.



Fonte: REAL HOSPITAL PORTUGUÊS, 2020.

Destaca-se no polo médico Pernambucano por seu pioneirismo com a realização dos primeiros transplantes do Norte e Nordeste de rim (1976) e medula óssea (1999) e de coração em Pernambuco (1991). Os constantes investimentos em equipamentos de ponta e instrumental médico de alta sofisticação, qualidade e precisão, fazem do RHP um dos mais modernos centros médicos do país (REAL HOSPITAL PORTUGUÊS, 2020).

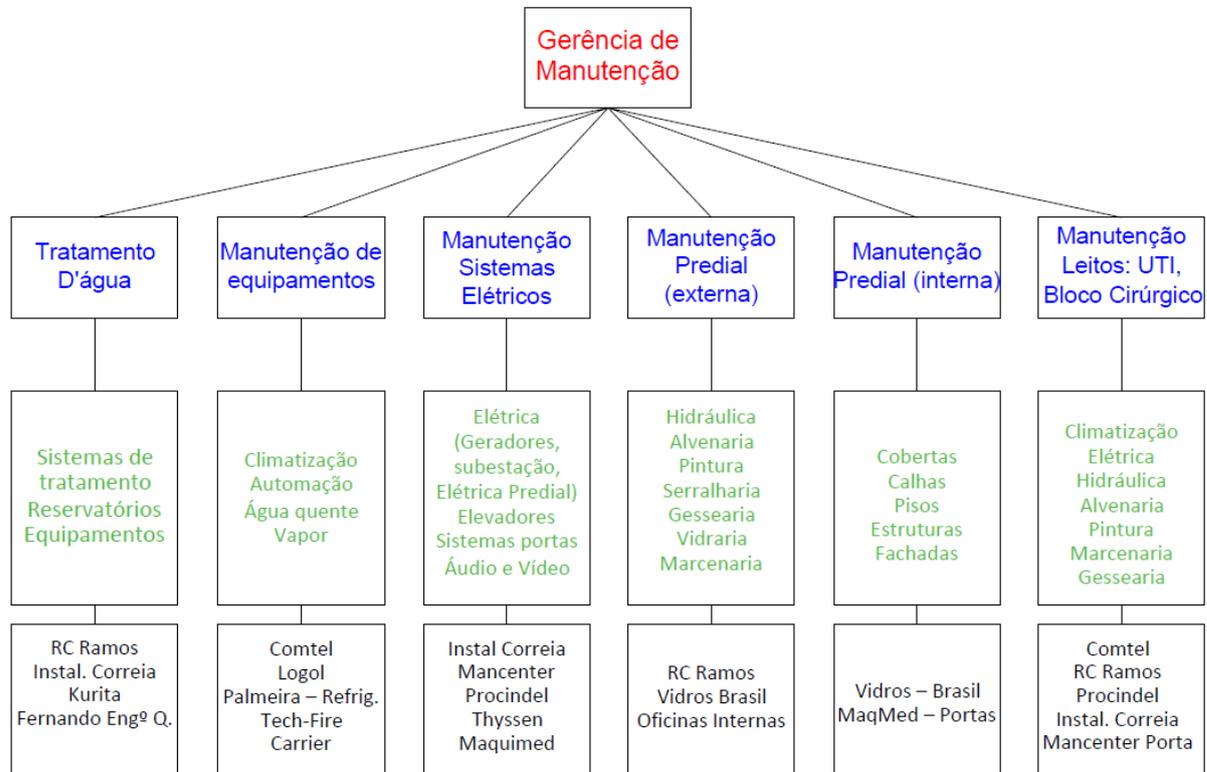
Em relação a infraestrutura elétrica do hospital, o mesmo possui:

- 1 (uma) subestação de 69/13,8 kV;
- 4 (quatro) subestações 13,8 k/380 V;
- 13 (treze) UPS/ Nobreaks (160 kVA, 80 kVA e 40 kVA);
- 2 (dois) Geradores de 1000 kVA;
- 2 (dois) Geradores de 625 kVA;
- 1 (um) Gerador de 230 kVA.

Para atender toda a demanda do hospital, dos usuários e cuidar das infraestruturas, há o departamento de Manutenção, composta pelos setores de Tratamento D'água, Manutenção de

equipamentos, Sistemas Elétricos, Manutenção Predial Externa e Interna e Manutenção de Leitos. A Instaladora Correia está inserida no setor da Manutenção dos Sistemas Elétricos, Tratamento D'água e Manutenção dos Leitos, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Organograma da Manutenção do RHP.



Fonte: Adaptado de MANUTENÇÃO RHP, 2019

Há o gerente de Manutenção que gerencia todas as oficinas e os fornecedores de serviços, como a Instaladora Correia. E cada fornecedor (terceirizada) de serviço possui a sua liderança (gerente). Que por sua vez, cada terceirizada possui sua organização interna.

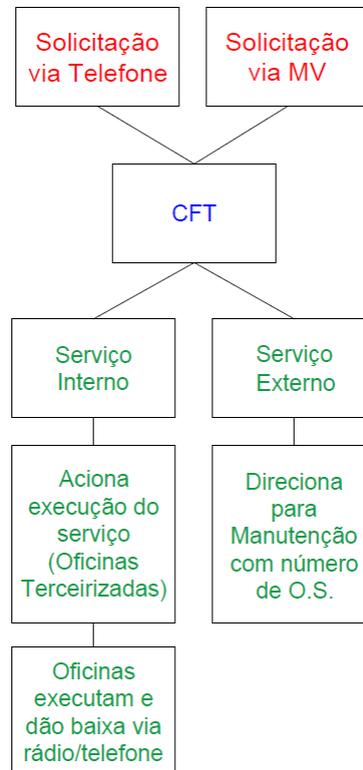
A atuação básica da IC, além de executar as obras elétricas do RHP, é atender as demandas de serviços da Manutenção, que são solicitadas pelos clientes internos por duas vias:

- **CFT – Centro de Fluxo de Trabalho:** As solicitações via CFT são direcionadas através de telefone e abertura direta no sistema informatizado MV.
- **Escritório administrativo da Manutenção:** As solicitações via Manutenção são direcionadas através de e-mail e telefone. Ao receber solicitações por telefone o Supervisor interno abre a solicitação no sistema.

A solicitação de serviço feita pelo cliente, via CFT ou Escritório Administrativo, vira uma solicitação de serviço. Esta solicitação quando é passada para a oficina responsável vira

uma Ordem de Serviço (O.S.) que deverá ser executada. Após a execução da O.S., esta é dada baixa via rádio ou telefone no CFT pelo electricista que executou o serviço ou pelo seu supervisor, conforme a Figura 4.

Figura 4 – Fluxo de solicitações de serviço via CFT.



Fonte: Adaptado de MANUTENÇÃO RHP, 2019.

Em relação às obras do hospital, a IC é responsável por executar a montagem de toda a infraestrutura de elétrica e de rede de telefonia e Circuito Fechado de Televisão (CFTV), como montagem de tubulações, passagem de cabos, instalação de luminárias e tomadas, montagem de quadros elétricos e solicitação ao RHP de todo o material que será utilizado na obra. As atividades relacionadas às obras serão descritas no próximo capítulo.

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

No decorrer do programa de estágio, foram realizadas atividades de caráter tanto técnico quanto gerencial. Por se tratar de uma empresa familiar, que não possui uma estrutura organizacional bem definida, as funções e atividades desenvolvidas pelo estagiário foram diversas; das mais simples, como fazer um levantamento de cargas elétricas, até as mais complexas, como fazer uma mudança da alimentação de cargas importantes da concessionária para um grupo de geradores. Em específico, essa última atividade não foi concluída pelo estagiário.

Os meses iniciais do estágio foram mais adaptativos, conhecendo a enorme planta do hospital e se habituando ao funcionamento do departamento de Manutenção. Então, pode-se dividir o estágio em dois momentos: no 1º momento foram atividades desenvolvidas durante 6 meses relacionadas à Manutenção; no 2º momento foram atividades desenvolvidas durante 6 meses relacionadas às Obras.

A seguir, serão enumeradas e descritas as principais atividades desenvolvidas nestes dois momentos citados e no final de cada atividade serão feitas algumas considerações.

3.1. Manutenção

Neste tópico serão descritas as principais atividades desenvolvidas pelo estagiário durante os 6 primeiros meses na Manutenção do RHP.

3.1.1. Gerenciamento das Ordens de Serviço (OS)

Nos primeiros 6 meses, o estagiário foi alocado para realizar atividades relacionadas às demandas da Manutenção. Como foi mostrado na Figura 4, os clientes que são os funcionários das diversas áreas do hospital como Farmácia, Enfermagem, Lavanderia, Limpeza e Clínicas Particulares, fazem uma solicitação de serviço, de caráter corretivo, ao CFT, via sistema MV. O CFT faz o tratamento da solicitação, que se transforma em uma O.S. quando é passada via rádio ao eletricitista plantonista. Após ser executada a OS, o eletricitista dá baixa da mesma ao CFT via rádio ou telefone.

Podem ser vistas como as O.S. são descritas no sistema MV na Figura 5.

Figura 5 – Ordens de serviço no sistema MV.

REAL HOSP PORTUGUES DE BENEFICENCIA PE					Página: 1 / 2	
SOULMV - SISTEMA DE MANUTENÇÃO					Emitido por: 87559	
Ordem de Serviço					Em: 22/10/2020 11:47	
Período de 22/10/2020 até 22/10/2020 Oficina: ELETRICA						
Ordem de Serviço	354081 SOLICITO QUE TROQUEM A LAMPADA DA SALA DE LAUDOS DE RX E ULTRASSOM QUE FICA EM FRENTE AO POSTO DE ENFERMAG					
Situação	ABERTO	Tipo	CORRETIVA	Especialidade	ELETRICA	
Solicitante	19043	Data Pedido	22/10/2020 06:22	Data Término		
Setor	PAVP TERREO - R. IMAGEM - ADM	Localidade	PAVILHÃO PRINCIPAL 1º ANDAR - REAL IMAGEM - ADMINISTRAÇ			
Bem				Nr. do Patrimônio		
Marca		Modelo		Série		
Observações						
Serviço	Funcionário		Data Inicial	Data Final	Tempo Gasto	
AJUSTAR RELÉ DE PROTEÇÃO	NALDO MOREIRA DE CARVALHO FILHO		22/10/2020 07:22			
Ordem de Serviço	354218 SOLICITO TROCA DE 8 LAMPADAS PARA O 5 SANTO ANTONIO					
Situação	ABERTO	Tipo	CORRETIVA	Especialidade	ELETRICA	
Solicitante	23689	Data Pedido	22/10/2020 08:37	Data Término		
Setor	ESAN 5º AND - ENFERMARIAS	Localidade	POSTO DE ENFERMAGEM			
Bem				Nr. do Patrimônio		
Marca		Modelo		Série		
Observações						
Serviço	Funcionário		Data Inicial	Data Final	Tempo Gasto	
ANOTAR VALOR TENSÃO FASE NEUTRO	VALDEMIR MARTINS GARCIA JUNIOR		22/10/2020 10:29			
Ordem de Serviço	354269 DISJUNTOR DA COPA DO BLOCO DISPAROU					
Situação	ABERTO	Tipo	CORRETIVA	Especialidade	ELETRICA	
Solicitante	17939	Data Pedido	22/10/2020 09:02	Data Término		
Setor	ERHC 3º AND - BLOCO CIRURGICO	Localidade	POSTO DE ENFERMAGEM			
Bem				Nr. do Patrimônio		
Marca		Modelo		Série		
Observações						
Serviço	Funcionário		Data Inicial	Data Final	Tempo Gasto	
ANOTAR AMPERAGEM	NALDO MOREIRA DE CARVALHO FILHO		22/10/2020 09:17			
Ordem de Serviço	354290.04 EXTENSÃO DE 5 METROS					
Situação	ABERTO	Tipo	CORRETIVA	Especialidade	ELETRICA	
Solicitante	22129	Data Pedido	22/10/2020 09:08	Data Término		
Setor	ERHC 1º AND - HEMODINAMICA	Localidade	POSTO DE ENFERMAGEM			
Bem				Nr. do Patrimônio		
Marca		Modelo		Série		
Observações						

Fonte: Sistema MV do RHP

No entanto, não havia muita organização na execução dos serviços pelos eletricitas, como também não havia um gerenciamento destes serviços por parte da equipe administrativa. E por isso muitos serviços ficavam acumulados no sistema e também haviam serviços mal executados. Diante disto o diretor técnico da IC passou a exigir que as O.S. fossem tratadas previamente pelos estagiários de engenharia elétrica, que eram dois, antes da execução das mesmas e que se fizesse um relatório semanal contendo fotos do antes e depois do serviço.

A partir disto, o estagiário ficou responsável por fazer um tratamento prévio do serviço a ser realizado pelo eletricista. As O.S. que chegavam à Manutenção via MV eram coletadas pelo estagiário e este ia até o local para analisar o que precisaria ser feito e levantar também o

material que iria ser utilizado. Um exemplo do relatório feito pelo estagiário e que passou a ser utilizado por todos da empresa é mostrado na Figura 6.

Figura 6 – Modelo de relatório de ordens de serviço executadas.



INSTALADORA CORREIA
EDJG SERVIÇOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
CNPJ: 11.886.800/0001-78

OS: 204368

Serviço solicitado: TROCAR QUATRO TOMADAS DA REGUA DO SISTEMA ANTIGO PARA O NOVO E ATIVAR A LUZ DA SANCA	
Local: ERHC 12o AND - APARTAMENTOS	
Data Início: 06/12/2019	H. Início: 06 : 00
Data Fim: 06/12/2019	H. Término: 18 : 21

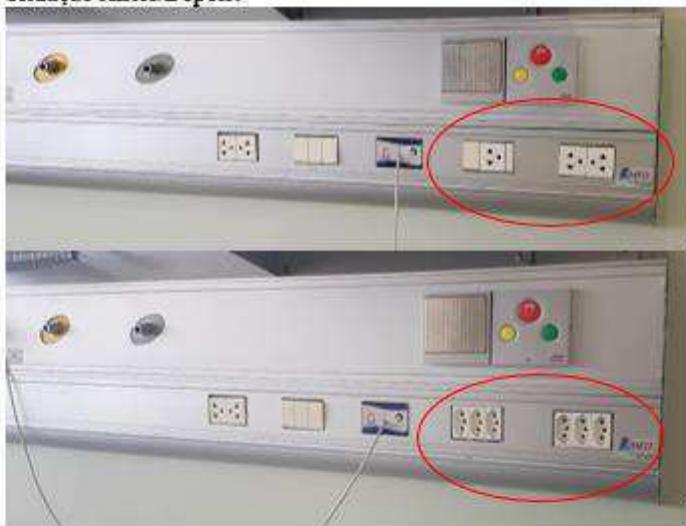
Eletricista:
Nome: Silvio **Matrícula:** _____

Motivo do problema
 Operacional Desgaste físico Intervenção elétrica Instalação nova
 Descrição: As tomadas da régua eram do modelo antigo. Para atender a NBR 5410 é necessário trocar para o novo padrão 2P+T.

Como foi a identificação do problema?
Foi solicitado pelo setor

Solução do problema:
As tomadas foram trocadas para o novo padrão segundo a NBR 5410.

Situação Antes/Depois:



Fonte: Autoria própria

Esta atividade foi importante para o estagiário pois foi o primeiro contato dele com instalações elétricas e foi o ponto inicial em que ele começou a conhecer qual a melhor forma

de se realizar um serviço e orientar os eletricitas, aprendendo também a se comunicar com os mesmos, que eram mais experientes. Então foi um período de muito aprendizado e troca de conhecimentos com os eletricitas e as dificuldades encontradas foram mais iniciais devido à falta de conhecimento citada. O estagiário se destacou pela organização e criatividade na criação do relatório modelo.

3.1.2. Planejamento e Controle da Manutenção (PCM)

Como citado no tópico anterior, a empresa não possuía um gerenciamento eficaz e estruturado no tratamento e execução das O.S., porque não havia um investimento numa equipe com suas funções bem definidas.

Assim, no começo do estágio, o diretor técnico da empresa juntamente com os dois estagiários de engenharia elétrica, perceberam que a empresa gastava mais tempo com serviços de correção (manutenção corretiva) do que com a manutenção preventiva. O que consumia muito tempo dos eletricitas e conseqüentemente as O.S. estavam se acumulando. A partir desta percepção, surgiu a necessidade de se investir num Planejamento e Controle da Manutenção (PCM).

O PCM é responsável pelo gerenciamento de todos os serviços de manutenção de uma empresa. O que inclui os custos, o tempo entre falhas, as condições nas quais se encontram os equipamentos e qual tipo de manutenção deve ser aplicada (DOMINGOS, 2019).

O supervisor de manutenção precisa definir quais as melhores estratégias para a manutenção, alocando os recursos - mão de obra, tempo e dinheiro - de forma a aumentar a confiabilidade e controlabilidade dos processos. Através do PCM, é possível encontrar os gargalos da produção e também aumentar o desempenho das máquinas (DOMINGOS, 2019).

Para implementar o PCM, inicialmente foi dividido o RHP em 4 (quatro) áreas físicas, cada área para um supervisor. O supervisor seria responsável por tratar das O.S. da sua área como também fazer uma vistoria da mesma, observando lâmpadas queimadas, tomadas quebradas, verificando se há luminárias de emergência nas rotas de fuga e analisando os quadros elétricos (QE) para verificar se estavam com pontos quentes, além de fazer a identificação dos mesmos, limpeza e reapertos dos disjuntores.

O checklist criado pelo estagiário para auxiliá-lo na vistoria das infraestruturas da sua área e que foi usado como modelo também pelo resto da equipe é mostrado na Figura 7.

Figura 7 – Checklist da inspeção para PCM da biblioteca.

INSTALADORA CORREIA EDJG SERVIÇOS E INSTALAÇÕES ELETRICAS CNPJ: 11.886.800/0001-78	
CHECK LIST DA INSPEÇÃO PARA PCM DA BIBLIOTECA	
Responsável: Diogo Marques Nascimento	DATA: 14/11/19
ANDAR 1	
QUADROS ELÉTRICOS	
Identificação	Procedimentos
BI01QD01	<input type="checkbox"/> Foto Antes Observações: <input type="checkbox"/> Adesivo Segurança <input type="checkbox"/> TAG Identificação <input type="checkbox"/> Selo 220V/380V <input type="checkbox"/> Adesivo de Manutenção <input type="checkbox"/> Limpeza <input type="checkbox"/> Reaperto <input type="checkbox"/> Termografia <input type="checkbox"/> Medir Corrente <input type="checkbox"/> Lacre <input type="checkbox"/> Foto Depois
BI01QD02	<input type="checkbox"/> Foto Antes Observações: <input type="checkbox"/> Adesivo Segurança <input type="checkbox"/> TAG Identificação <input type="checkbox"/> Selo 220V/380V <input type="checkbox"/> Adesivo de Manutenção <input type="checkbox"/> Limpeza <input type="checkbox"/> Reaperto <input type="checkbox"/> Termografia <input type="checkbox"/> Medir Corrente <input type="checkbox"/> Lacre <input type="checkbox"/> Foto Depois

Rua Alfandega, 35, Loja 0401 CXPOST 123, Recife - PE
CEP: 50.030-030 Fone: (81) 3416-1120 / (81) 9 9911 - 0033

1

INSTALADORA CORREIA EDJG SERVIÇOS E INSTALAÇÕES ELETRICAS CNPJ: 11.886.800/0001-78	
ILUMINAÇÃO	
<input type="checkbox"/> Lâmpadas OK <input type="checkbox"/> Lâmpadas Queimadas <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Lâmpadas Caindo <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Foto ANTES/DEPOIS	Observações:
ILUMINAÇÃO ESCADA	
<input type="checkbox"/> Lâmpadas OK <input type="checkbox"/> Lâmpadas Queimadas <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Lâmpadas Caindo <input type="checkbox"/> Não se aplica	Observações:
SHAFT	
<input type="checkbox"/> Adesivo de segurança Observações: <input type="checkbox"/> Adesivo eletricidade <input type="checkbox"/> Limpeza <input type="checkbox"/> Cadeado <input type="checkbox"/> Não se aplica	
TOMADAS	
<input type="checkbox"/> Tomadas OK Observações: <input type="checkbox"/> Selo 220V <input type="checkbox"/> Tampa cega	
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
<input type="checkbox"/> Sistema Funcionando Observações: <input type="checkbox"/> Luminárias OK <input type="checkbox"/> Luminária queimada <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Descarregar bateria	
APARTAMENTOS	
<input type="checkbox"/> Não se aplica	

Rua Alfandega, 35, Loja 0401 CXPOST 123, Recife - PE
CEP: 50.030-030 Fone: (81) 3416-1120 / (81) 9 9911 - 0033

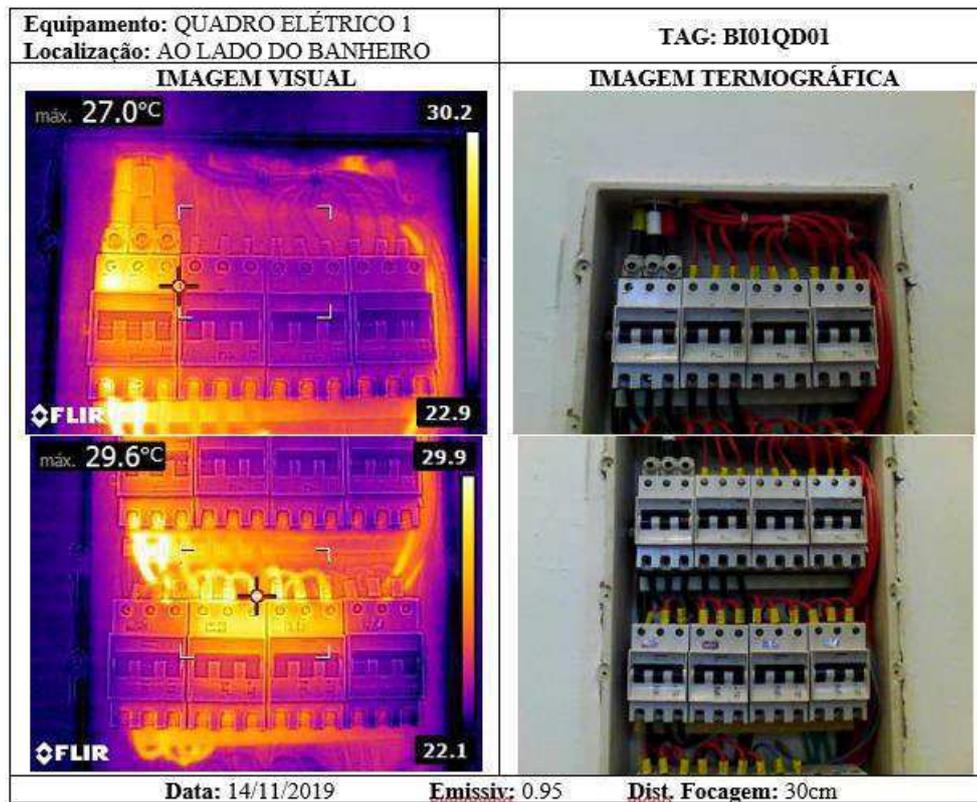
2

Fonte: Autoria própria

Um dos tópicos do PCM foi a termografia dos QE. A medição da temperatura foi feita por meio do termovisor da FLIR modelo E6 e a cada 15 dias era apresentado um relatório com os resultados das vistorias. Na Figura 8 é mostrada uma termografia feita em um dos quadros elétricos da Biblioteca.

Figura 8 – Termografia em um quadro elétrico da biblioteca do RHP.

4.1. Quadro elétrico 01 – BI01QD01



4.1.1. Análise e diagnósticos

	T. Coletada (°C)	T. Corrigida (°C)	Status
T. Máxima (°C)	27/29.6	27/29.6	Normal

O item 7.2.2 e a tabela 7 da ABNT NBR IEC 60947-2 definem as elevações de temperatura admissíveis nos disjuntores a partir da temperatura ambiente, sendo a máxima de 40°C e para terminais para conexão externa de 80°C.

Sendo assim as temperaturas medidas estão dentro da norma e indicam funcionamento normal.

Fonte: Acervo pessoal

Após um período de coleta de dados e das vistorias dos ambientes, foram elencadas as áreas mais críticas que precisariam de uma intervenção rápida, antes que acontecesse algo mais sério, como acidentes às pessoas e ao patrimônio. Assim, foram levantados pelo estagiário quais seriam os serviços e os materiais que seriam utilizados.

Esta atividade foi um pouco frustrante para o estagiário pois foi um projeto que não foi adiante devido à falta de pessoas (eletricistas qualificados) e também pelo fato de a equipe não seguir o plano de ação. Existia um plano de ação para executar os serviços; se escolhia os eletricistas que iriam executar, mas devido a quantidade de eletricistas na Manutenção, a

quantidade de O.S. para se fazer e a falta de uma equipe exclusiva para essa atividade, acabava que o atendimento das O.S. eram priorizadas e o PCM ficava em *standby*.

3.1.3. Gerenciamento do Deslocamento dos Quadros Elétricos da Estação de Tratamento D'água

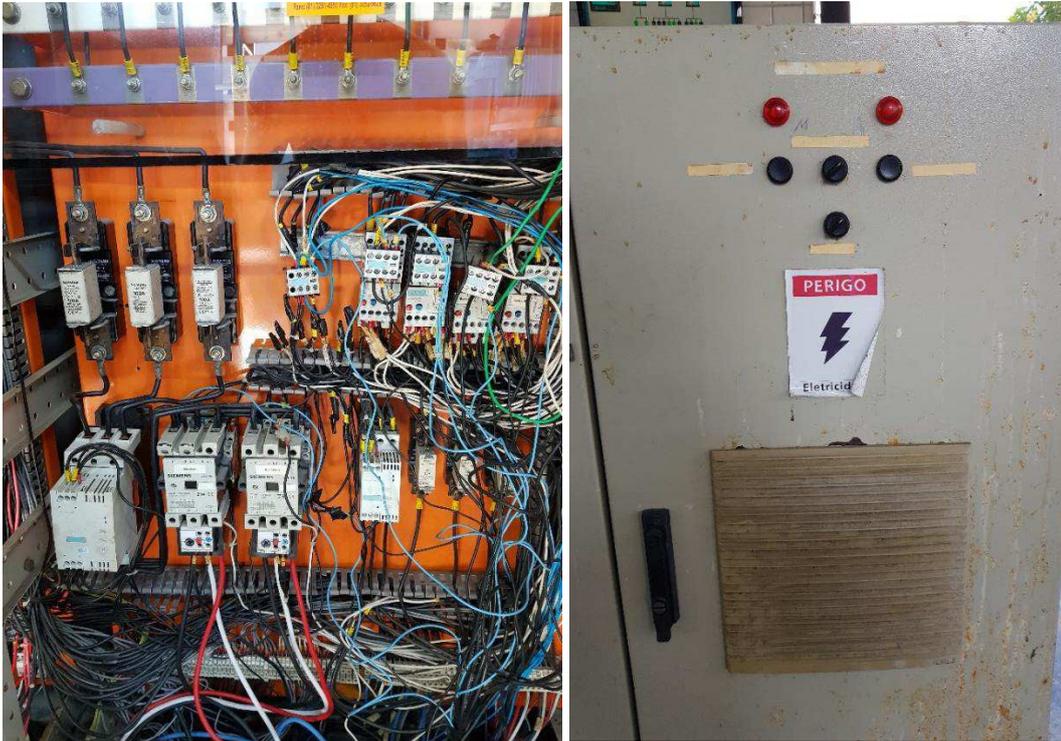
O RHP possui uma Estação de Tratamento D'água (ETA) que é responsável por fazer o tratamento da água vinda dos poços que o RHP possui e da que chega pela Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa). Após o tratamento desta água, a ETA faz a distribuição da mesma para os consumidores (edifícios do RHP) e para a irrigação dos jardins. Assim, este setor possui muitas bombas e quadros elétricos que as alimenta.

Durante o estágio surgiu um projeto de *retrofit* e deslocamento dos quadros elétricos da ETA para um novo local, devido os mesmos estarem próximos dos tanques d'água e porque já houveram acidentes com jatos d'água nos QE, além das instalações não estarem mais de acordo com as normas brasileiras.

O estagiário ficou então encarregado de fazer todo o levantamento dos equipamentos, cargas elétricas e componentes dos QE, como disjuntores, relés, contactoras e *soft-starters*. Além disso, ficou responsável por fazer a solicitação dos materiais que seriam utilizados nos novos quadros e por acompanhar a transferência de local. O projeto elétrico contendo os diagramas de comando e força dos quadros foi feito por um técnico terceirizado da IC e este foi acompanhado pelo estagiário.

Na Figura 9 é apresentado um dos quadros elétricos da ETA antes do *retrofit* e da transferência para o novo local. O quadro estava com pontos quentes nos condutores e nos disjuntores, totalmente fora das normas da NBR 5410 (2004).

Figura 9 – Quadros elétricos da ETA antes da sua transferência para um novo local.



(a)

(b)

Fonte: Acervo pessoal

Já na Figura 10 é apresentado o novo local dos quadros elétricos e como ficou internamente um deles.

Figura 10 – Novo local dos quadros elétricos da ETA (a) e por dentro de um dos quadros elétricos (b).



(a)



(b)

Fonte: Acervo pessoal

Nesta função, o estagiário se desenvolveu bastante com relação ao conhecimento adquirido sobre os equipamentos elétricos utilizados em baixa tensão, como disjuntores, relés e contactores além de conhecer as características e funcionamento de motores trifásicos e sua alimentação elétrica. Foi também o começo para o desenvolvimento gerencial de pessoas e processos.

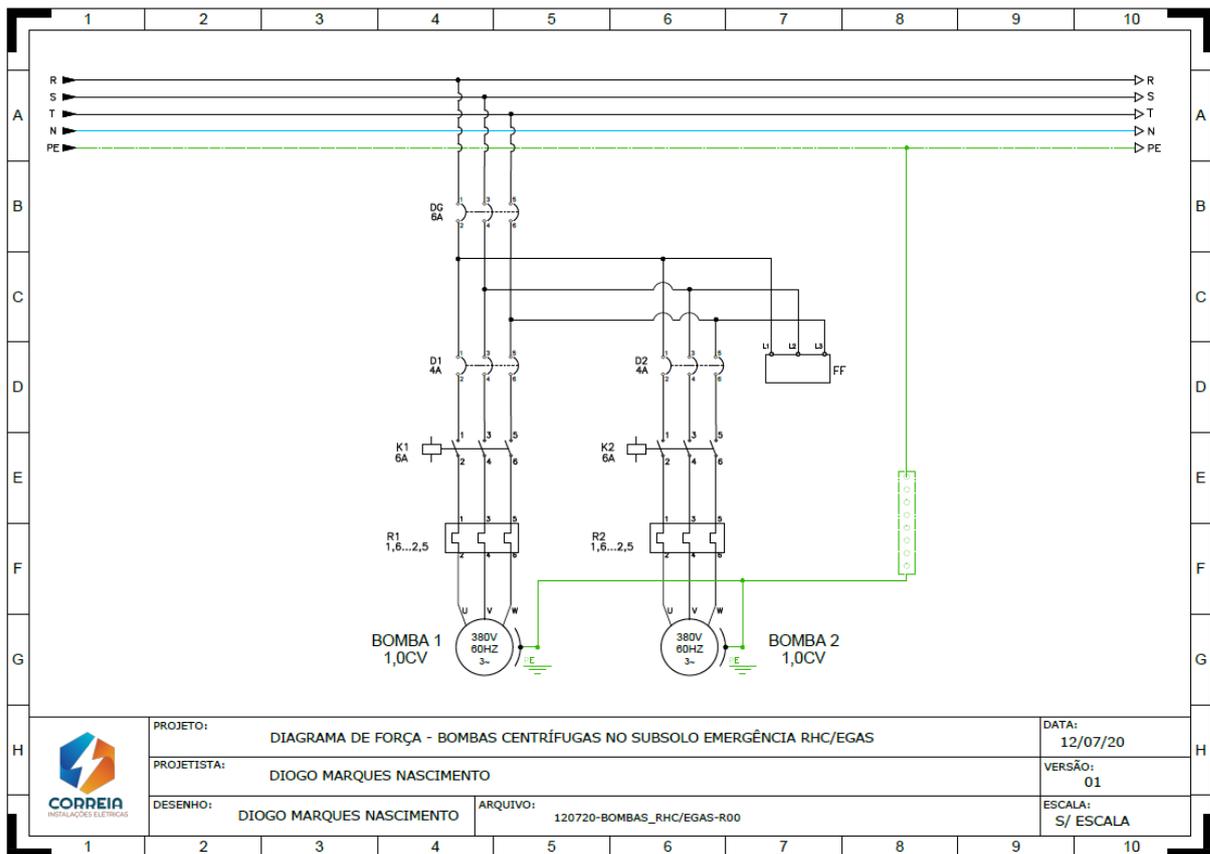
3.1.4. Projeto de Quadros Elétricos para Alimentação de Bombas

Outra atividade realizada pelo estagiário foi o desenvolvimento de diagramas de força e comando para alimentação e automação de bombas e motores. Neste trabalho será citado apenas um projeto em que o estagiário desenvolveu pois os outros são semelhantes ao que será apresentado adiante.

Um desses projetos foi o desenvolvimento dos diagramas de força e comando para duas bombas centrífugas submersíveis de 1 CV cada, trifásicas, 380 V, para retirar a água da chuva que ficava acumulada numa cisterna.

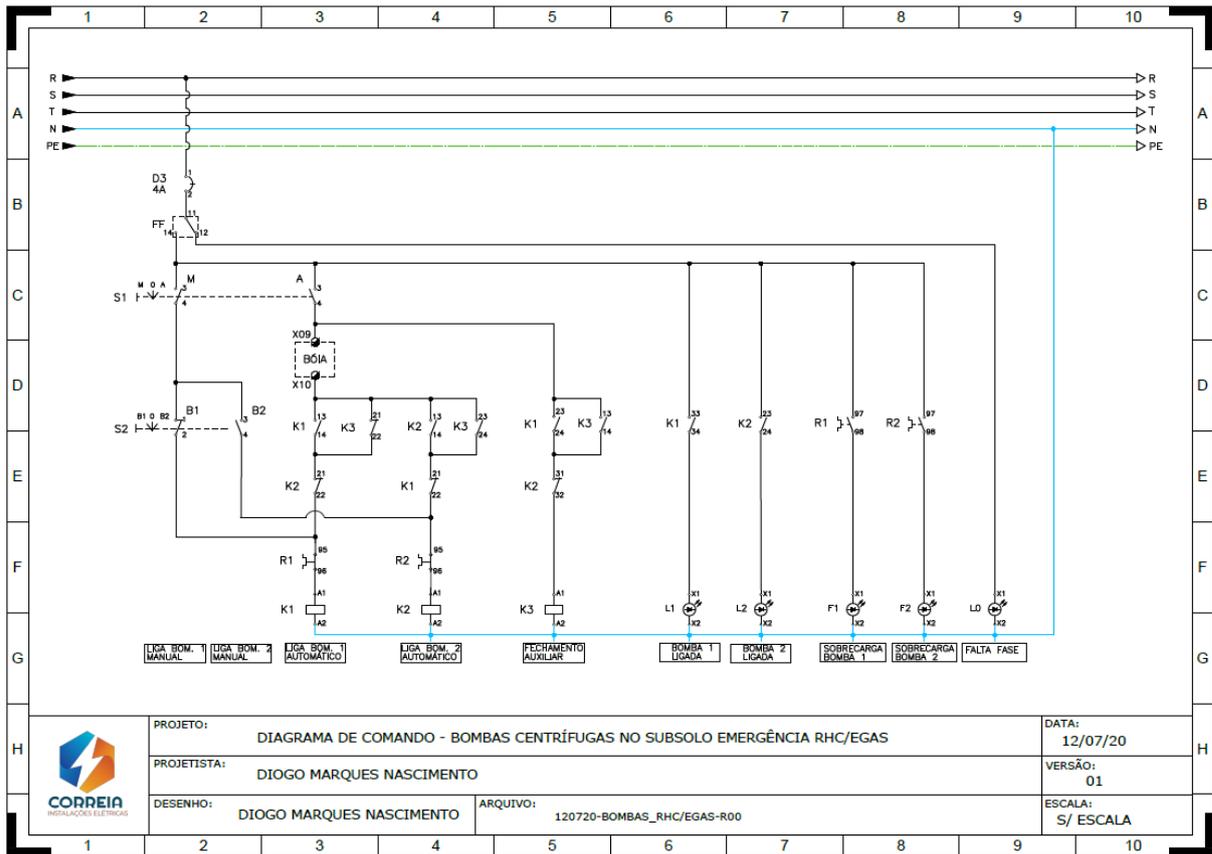
O estagiário fez um projeto de duas bombas funcionando de forma alternada, no modo manual e automático por uma boia de nível alto. O funcionamento é assim: quando o nível da água estiver alto a bomba “A” atua e assim que o nível abaixar a mesma se desliga. Na próxima vez em que o nível da água subir será a bomba “B” que ligará. No painel do quadro foi colocado sinaleiros para indicar qual bomba está funcionando e também indicar sobrecarga e falta de fase, conforme a Figura 11 e Figura 12.

Figura 11 – Diagrama de força do QE bombas centrífugas.



Fonte: Autoria própria

Figura 12 – Diagrama de comando do QE bombas centrífugas.



Fonte: Autoria própria

Esta atividade foi um dos maiores desafios do estagiário. Foi o momento em que concretizou a teoria estudada na disciplina Laboratório de Instalações Elétricas. Antes de executar essa atividade o estagiário precisou pesquisar bastante, estudar sobre comandos elétricos e simular os diagramas no *software* CAde SIMU. Foi possível aprender mais ainda sobre como dimensionar os contactores e relés, além de aprender os principais componentes que compõe um quadro elétrico.

3.2. Gerenciamento e Coordenação de Obras

Durante a metade do estágio, o diretor técnico da IC percebeu a necessidade de se ter um responsável exclusivo para o gerenciamento das obras, pois naquele momento começou uma grande reforma da Emergência do RHP e havia outras obras. Como o estagiário tinha se destacado pelo gerenciamento dos serviços e dos eletricitas na Manutenção, o mesmo foi designado para acompanhar e gerenciar as obras do hospital.

A reforma da Emergência do RHP foi o ponto inicial no desenvolvimento do estagiário a respeito de obras na área de elétrica. A seguir serão enumeradas algumas obras que o estagiário coordenou e até foi responsável pelo projeto elétrico também.

3.2.1. Obra da Emergência

Para a obra da Emergência havia um projeto elétrico desenvolvido pela construtora JME Projetos LTDA. O estagiário ficou responsável por gerenciar os materiais que seriam utilizados na montagem da infraestrutura elétrica, como calhas, eletrodutos, fiação etc. e também na coordenação dos eletricitistas.

A princípio o estagiário levantou todo o material que seria utilizado, analisando a planta elétrica, conforme o Anexo A, para que pudesse ser feito o pedido dos materiais ao hospital, que é o responsável por fornecê-los.

Após isto, o estagiário coordenou toda equipe de eletricitistas, atribuindo as atividades que cada um deveria executar na obra e fazendo uma vistoria diária observando a evolução da obra.

Além da planta elétrica, que se encontra no Anexo A, havia a planta dos pontos de iluminação, dos pontos de tomadas que eram alimentadas pelo *nobreak*, da infraestrutura de Circuito Fechado de Televisão (CFTV) que a IC era responsável pela montagem também, da Sonorização e da infraestrutura de Telecomunicação. Então, foram vários pontos que o estagiário tinha que se atentar e coordenar toda a equipe para execução da montagem de infraestrutura e depois passagem de cabos.

Esta obra foi importante para o desenvolvimento do estagiário, tanto no aspecto técnico quanto gerencial. Foi o primeiro contato do estagiário com uma obra de grande porte, no qual foi necessário aprender sobre os materiais utilizados e como são feitas as infraestruturas elétricas em obras.

Foi um desafio coordenar a equipe para ser mais eficiente e manter um relacionamento de respeito entre ambas as partes, já que era o primeiro contato com obras e o estagiário tinha menos experiência em relação aos eletricitistas. Durante toda obra foi uma troca de conhecimentos e experiências.

As dificuldades encontradas foram, inicialmente, saber mensurar os materiais que seriam utilizados e planejar qual seria a melhor forma de economizar e facilitar na montagem das infraestruturas.

3.2.2. Obra da Unidade Terapia Intensiva do 1º andar do RHC

Paralelo a obra da Emergência começou-se também a reforma de uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI), localizada no 1º andar do Real Hospital do Coração (RHC), um dos edifícios do RHP. Nesta reforma também havia um projeto elétrico pronto e o estagiário ficou encarregado de exercer as mesmas funções realizadas na obra anterior. Foi uma obra de médio porte, esta composta por 20 leitos de UTI, conforme Figura 13.

Figura 13 – Planta elétrica dos pontos de iluminação da UTI 1º andar RHC



Fonte: Acervo pessoal

A novidade, relacionada ao conhecimento adquirido pelo estagiário, foi a inserção nesta obra do Sistema IT Médico; sistema que não era conhecido pelo estagiário antes.

A definição de sistema IT Médico, segundo a norma técnica que normatiza esse sistema, a NBR 13534 (2008) e a Resolução da ANVISA RDC nº 50 (2002), é de um sistema de supervisão de falhas de isolação nas instalações elétricas aplicado em configuração de aterramento tipo IT.

A utilização deste sistema é obrigatória nos ambientes que contém circuitos que alimentam equipamentos eletromédicos, sistemas de sustentação da vida e aplicações cirúrgicas, bem como os demais equipamentos elétricos dispostos no ambiente do paciente (ABNT, 2008).

O Sistema IT Médico visa garantir a manutenção dos equipamentos de sustentação à vida, aumentando a segurança para o paciente e para o corpo clínico, já que a interrupção da alimentação da rede é evitada numa primeira falha e um equipamento eletromédico poderá ser

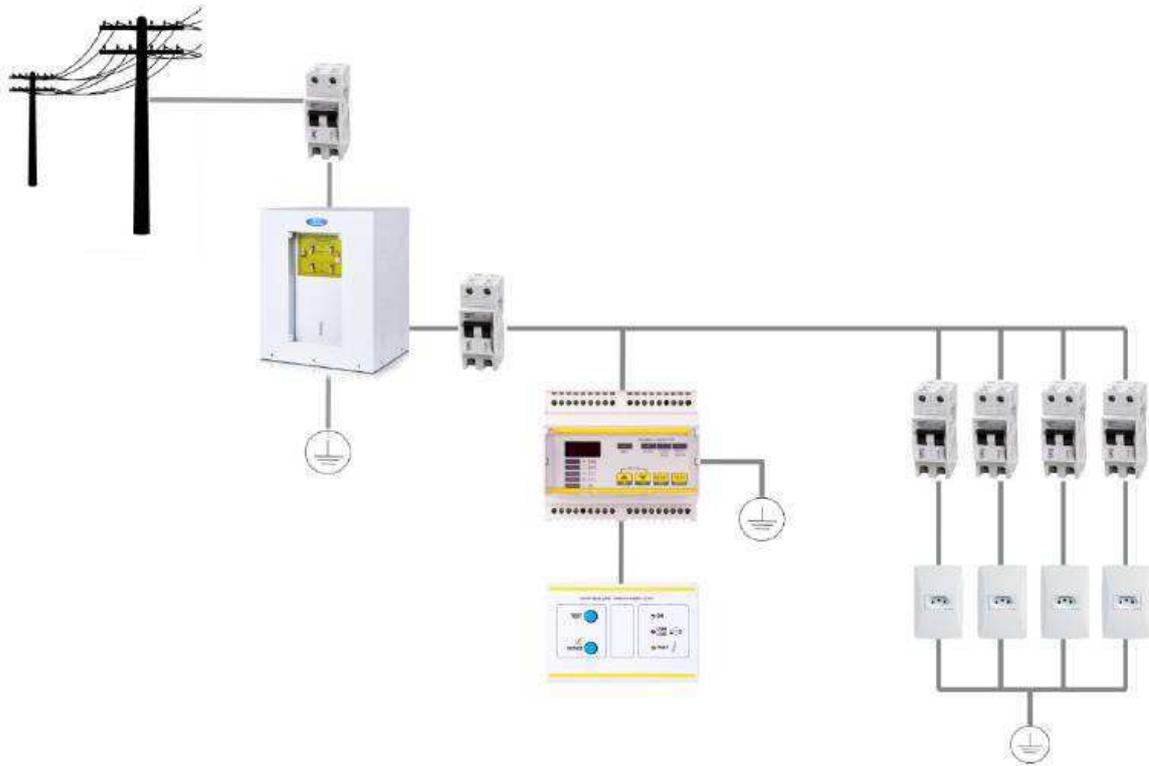
usado para auxiliar ou substituir, temporariamente ou permanentemente funções vitais de um paciente (CM COMANDOS, 2020).

O sistema IT-médico é basicamente composto pelos seguintes elementos, de acordo com a NBR 13534 (2008):

- Transformador de Separação para garantir o aterramento IT;
- Dispositivo Supervisor de Isolamento (DSI), para supervisionar permanentemente as condições da instalação quanto a sua segurança;
- Sistema de Sinalização composto por anunciador sonoro/luminoso e teste.

Na Figura 14 é mostrada os elementos básicos do Sistema IT Médico.

Figura 14 - Diagrama da configuração básica do Sistema IT Médico.



Fonte: CM COMANDOS, 2020

O estagiário foi responsável pelo dimensionamento dos cabos alimentadores, divisão dos circuitos e gerenciamento da execução na montagem dos quadros elétricos do Sistema IT médico.

O estagiário se desenvolveu bastante com esse primeiro contato com o Sistema IT Médico. Foi adquirido um conhecimento sobre as instalações elétricas hospitalares, por meio

do estudo das normas técnicas vigentes que abrange esse tipo de instalação e ao mesmo tempo poder aplica-lo na prática.

3.2.3. Obra da UTI Especial no 5º andar do RHC

A obra da UTI Especial, localizada no 5º andar do RHC, foi toda desenvolvida pelo estagiário, desde o projeto até a sua execução. Foi a oportunidade de o estagiário colocar em prática todo o conhecimento adquirido durante o estágio.

Nesta obra eram 21 apartamentos de internação além de uma área externa, conforme o Anexo B, e também houve necessidade de um Sistema IT Médico, conforme exigência da NBR 13534 (2008), pois havia uma régua de gases nos leitos dos pacientes, conforme a Figura 15, onde seriam alimentados os equipamentos eletromédicos de sustentação a vida do paciente.

Figura 15 – Régua de gases presente em todos os 21 apartamentos.



Fonte: Acervo próprio

No Apêndice A é mostrado o projeto elétrico desenvolvido pelo estagiário, que inclui o projeto elétrico dos apartamentos e da área comum.

Em relação ao Sistema IT Médico, foram obedecidas todas as exigências das normas. Como são 21 apartamentos e para cada régua de gases, exige ser alimentada por no mínimo dois circuitos, foi escolhido pelo estagiário dividir a alimentação das tomadas da régua em 3 circuitos (2 circuitos para tomadas + 1 circuito de iluminação), totalizando 63 circuitos que deveriam ser alimentados pelos transformadores isoladores do Sistema IT Médico, conforme o Apêndice B.

A carga total para cada régua foi de 2 kVA, definida pela Engenharia Clínica. Assim, como exige a norma que a potência nominal de saída do transformador que alimenta o QE do Sistema IT Médico, não deve ser inferior a 0,5 kVA nem superior a 10 kVA (ABNT, 2008),

cada bloco de 5 apartamentos, será alimentado por 1(um) transformador de isolamento e 1(um) outro alimentará 6 apartamentos. Essa carga excedente no último transformador não haveria problema, pois, a demanda total por leito não é unitária e assim não chegaria à carga total do transformador, segundo a Engenharia Clínica. Na Figura 16 são mostrados os transformadores isoladores que alimentaram os 4 (quatro) quadros elétricos.

Figura 16 – Transformadores do IT Médico 5º andar RHC.



Fonte: Acervo próprio

Esta divisão dos circuitos e as características dos transformadores do IT médico foi definida pela Engenharia Clínica juntamente com a Elétrica. A empresa contratada para fabricação dos componentes do Sistema IT Médico, foi a CSE Soluções Elétricas, cujo diretor e engenheiro responsável pelo projeto elétrico, conforme Anexo C, foi o Sérgio Castellari, um dos participantes das comissões de estudo das normas ABNT NBR 5410 e ABNT NBR 13534.

Na Figura 17 é mostrado o quadro elétrico montado e instalado na recepção da UTI.

Figura 17 – Quadro elétrico de alimentação de 5 apartamentos de pacientes.



Fonte: Próprio Autor

3.2.4. Outras Obras

O estagiário coordenou muitas outras obras de pequeno e médio porte, como clínicas particulares, que estão instaladas dentro do complexo hospitalar; pequenos departamentos do RHP, como Telefonia, Regulação de Contratos, Qualidade e Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH).

Mas aqui vale destacar outras duas obras. Primeiro, a obra de uma nova cafeteria, no qual o estagiário fez todo o projeto elétrico e de infraestrutura, o levantamento das cargas elétricas, o levantamento de materiais a serem utilizados e a coordenação dos eletricitistas e da execução da obra diariamente. O projeto elétrico pode ser visto no Apêndice C.

Já a segunda obra que merece destaque é a reforma de uma sala de hemodinâmica. O RHP adquiriu a primeira máquina de angiografia combinada com tomografia da América Latina, a Infinix-i 4D CT, conforme Figura 18, da *Canon Medical Systems* do Brasil.

Figura 18 – Infinix 4D CT da *Canon Medical Systems* instalada na Sala de Hemodinâmica do RHP.



Fonte: Acervo próprio

Nesta obra, em relação a área elétrica, a Canon Medical do Brasil (CMB) foi responsável pelo projeto da infraestrutura de calhas e quadros elétricos, além da indicação dos pontos de tomadas e iluminação, conforme Anexo B. Mas para montagem e instalação dos quadros de força, da infraestrutura de calhas, dimensionamento dos cabos alimentadores e execução do projeto elétrico foram gerenciados pelo estagiário.

Foi uma obra importante para o estagiário pois houve um cuidado maior na execução dos serviços por se tratar de um equipamento de altíssimo valor e importância para o hospital, como também não poderia haver erros e nem atrasos na entrega da obra.

4. CONCLUSÕES

No decorrer do estágio, foi possível perceber o quanto o mesmo se torna importante como requisito para a formação profissional do estudante de engenharia elétrica, uma vez que possibilita o exercício dos conhecimentos teóricos adquiridos durante a graduação.

As principais disciplinas como Instalações Elétricas, Equipamentos Elétricos, Sistemas Elétricos, Circuitos Elétricos, Expressão Gráfica e Máquinas Elétricas foram de muita importância para a realização das atividades do estágio pois estas disciplinas serviram como a base teórica para o estagiário. No entanto, foi possível perceber também a carência entre a grade curricular do curso e as necessidades que o mercado de trabalho impõe. Isto porque houve situações em que o estagiário se deparou com a gestão de projetos e pessoas, temas que não foram abordados nas disciplinas.

Em relação as principais habilidades desenvolvidas pelo estagiário foram responsabilidade, trabalho em equipe, autoconfiança e autoconhecimento, compreensão interpessoal e empatia como também a capacidade de liderança.

Pode-se citar dois aspectos positivos observados ao longo do estágio. O primeiro foi a diversidade das atividades desempenhadas, o que fez o estágio ser mais dinâmico e desafiador. E o segundo ponto positivo foi a liberdade e autonomia dada pelo supervisor do estágio, gerando um sentimento de confiança e responsabilidade.

Por outro lado, pode-se citar que o aspecto negativo foi a falta de uma organização bem estruturada da empresa. Por diversas vezes as atividades não foram concluídas, outras não foram supervisionadas por um responsável técnico e o estagiário ficou, às vezes, sobrecarregado.

Os objetivos do estágio foram quase todos alcançados. O primeiro objetivo foi parcialmente cumprido, pois não houve participação do estagiário nos projetos na área de geração e transmissão de energia elétrica, somente na área de distribuição elétrica.

Finalmente, pode-se afirmar que a experiência de realizar o estágio em uma empresa de pequeno porte foi muito enriquecedor para o estudante, pois o mesmo se desenvolveu bastante tanto profissionalmente quanto pessoalmente. E a prova disto foi a contratação do estagiário pela empresa e o respeito conquistado dentro dela e do Real Hospital Português.

5. BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão**, 2ª ed., Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13534: Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Requisitos Específicos para Instalação em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde**, 2ª ed., Rio de Janeiro, 2008.

COTRIM, A. M. B. **Instalações elétricas**. 5th ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Ministério da saúde. **Resolução RDC nº 50**. Brasília: Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, 2002.

CM COMANDOS. **Catálogo Sistema IT Médico – Proteção Elétrica Hospitalar**. São Paulo/SP. Disponível em: <<https://www.cmcomandos.com.br/produtos/sistema-it-medico/>>. Acesso em: 08 de maio de 2020.

CASTELLARI, S. **Sistema IT Médico. Segurança das Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) – Soluções Área Hospitalar**. Formato PDF. Osasco, SP. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1m08mKtaz_aZcu9sPkoyf4nqBPoM0LU9x/view?usp=sharing>. Acesso em: 16 de ago. de 2020.

CASTELLARI, S. **Segurança elétrica em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS)**. 2019. Formato PDF. Osasco, SP. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1eh93PjfdCeufF6ytApiWkXamO1B4JiZb/view?usp=sharing>>. Acesso em 15 de set. de 2020.

BETA ELETRONIC. **Manual do Usuário – Dispositivos para Sistema IT-médico**. Formato PDF. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1zJ5yIyWvFYoa9bokMRE5NvYVRWfIY7uR/view?usp=sharing>>. Acesso em: 01 de set. de 2020.

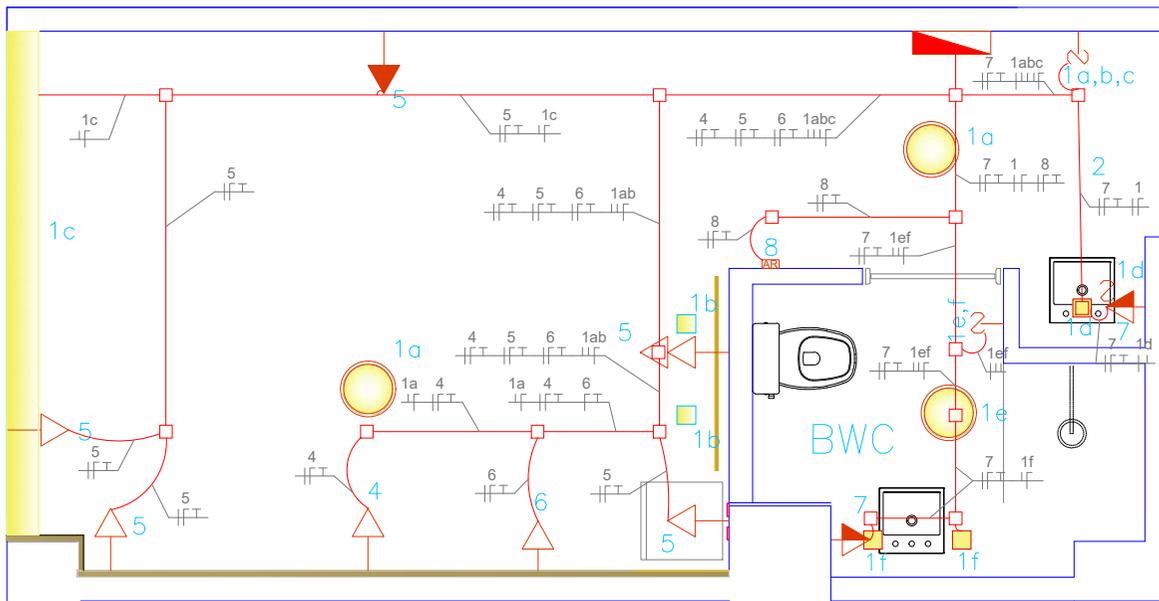
REAL HOSPITAL PORTUGUÊS. **Real Hospital do Coração, 2020. Página Complexo Hospitalar**. Disponível em: <<http://rhp.com.br/complexo-hospitalar>>. Acesso em: 24 de set. de 2020.

MANUTENÇÃO RHP, **Manutenção RHP – 2019**, Formato PPT. Disponível em: <https://www.icloud.com/icloudrive/0PA_uLKygFh2Q0SkLk8hIxAAA>. Acesso em: 08 de out. de 2020.

DOMINGOS, J. **PCM: o que é e qual a sua importância?** 2019. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/pcm>>. Acesso em: 09 de out. de 2020.

CM COMANDOS. **Catálogo Sistema IT Médico – Proteção Elétrica Hospitalar.** São Paulo/SP. Disponível em: <<https://www.cmcomandos.com.br/produtos/sistema-it-medico/>>. Acesso em: 08 de maio de 2020.

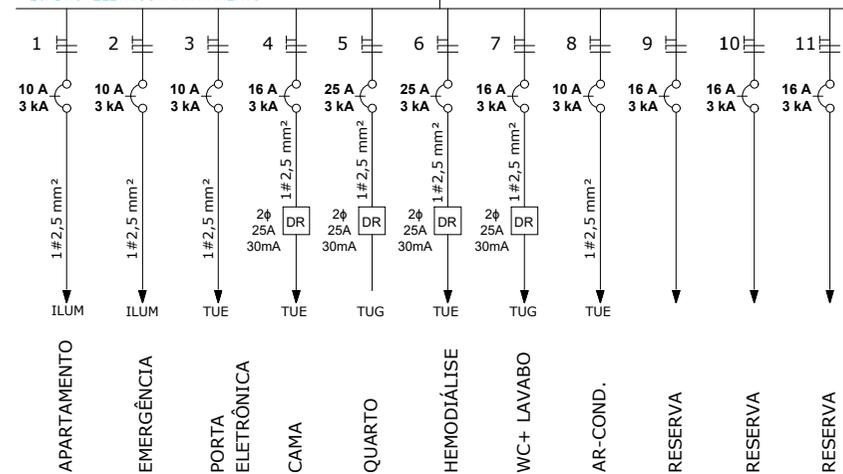
APÊNDICE A – PROJETO ELÉTRICO DA UTI 5º ANDAR RHC



LEGENDA/INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- 10- INTERRUPTOR DE 1 SEÇÃO H=1,10
- 120- INTERRUPTOR DE 2 SEÇÃO H=1,10
- 1230- INTERRUPTOR DE 3 SEÇÃO H=1,10
- ▶ TOMADA ALTA H=1,80
- ▶ TOMADA MEDIA H=1,10
- ▶ TOMADA BAIXA H=0,45
- DICROICA QUADRADA 4.000K TETO
- PAINEL LED REDONDA 4.000K TETO
- SANCA P/ LÂMPADA TUBULAR 4.000K TETO
- CAIXA PVC 4X4"
- ELETRODUTO PVC 3/4"

QUADRO ELÉTRICO APARTAMENTO



1F+N #6,0 mm² - 0,6/1kV AFUMEX
 PE #6,0 mm² - 750V 70°C AFUMEX
 32 A
 3 kA



PROJETO: PROJETO ELÉTRICO DO APARTAMENTO TIPO - 5º ANDAR RHC

PROJETISTA: DIOGO MARQUES NASCIMENTO

DESENHO: DIOGO MARQUES NASCIMENTO

ARQUIVO: APTO_TIPO_5_RHC

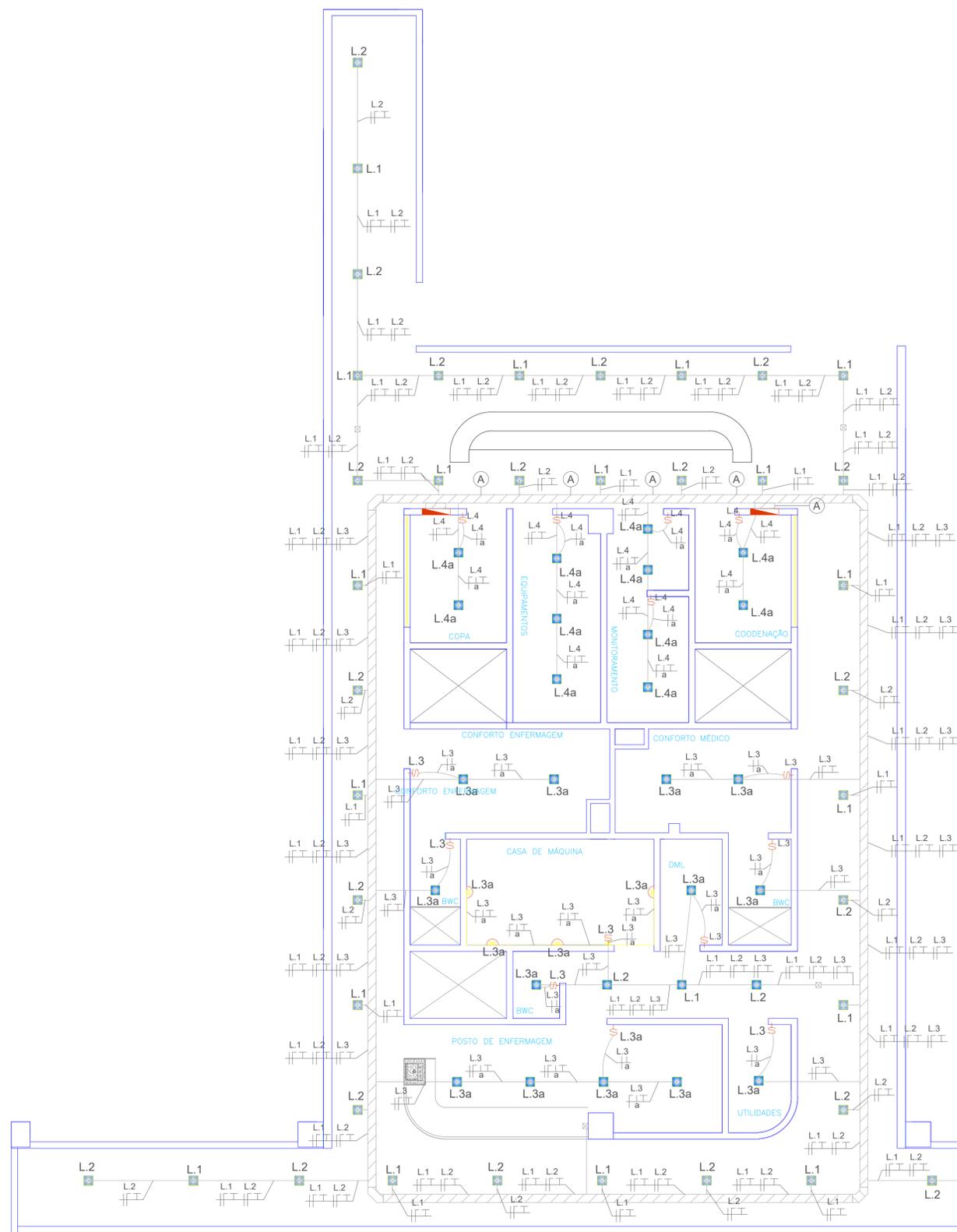
DATA: 28/07/20

REVISÃO: 00

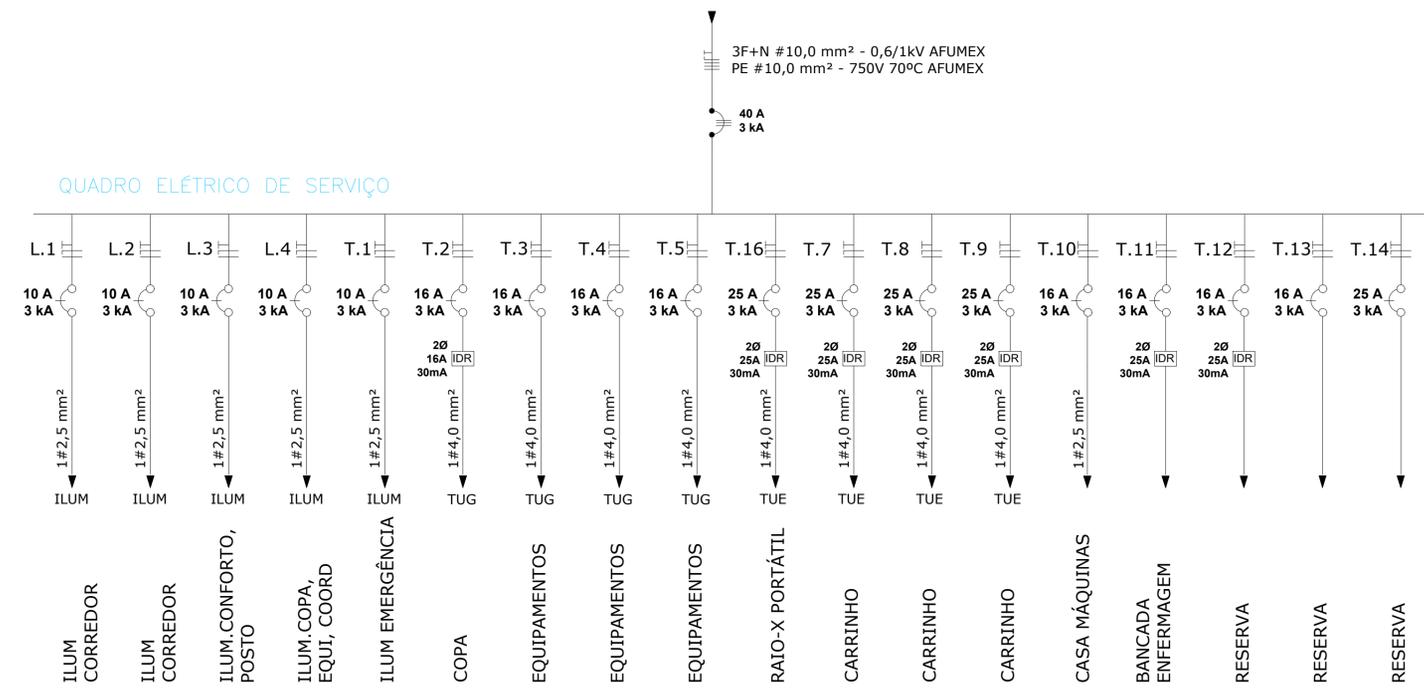
ESCALA: S/ ESCALA

LEGENDA/INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

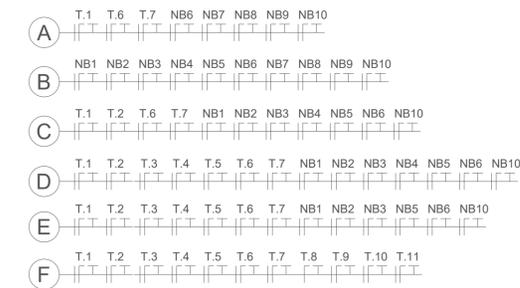
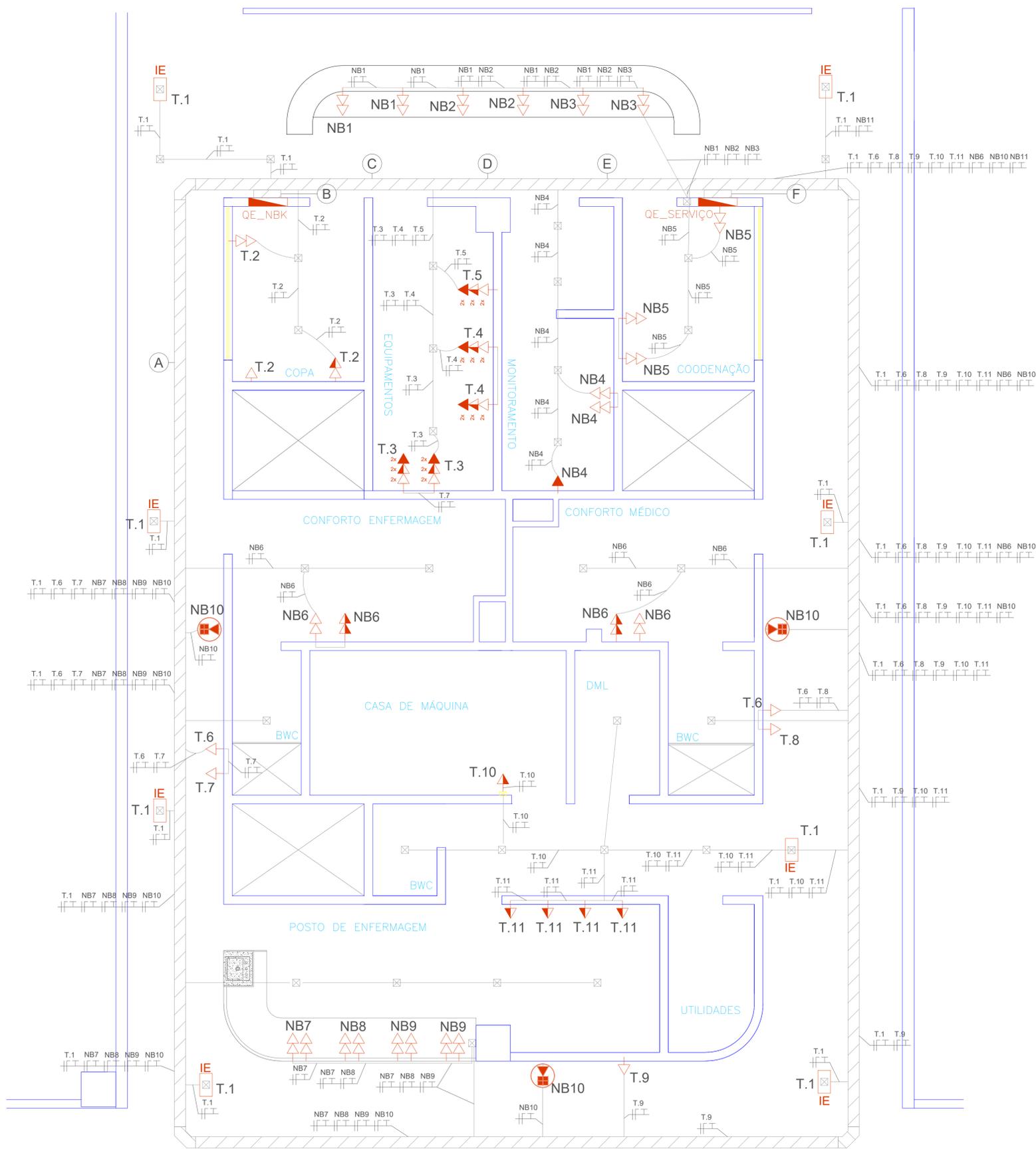
	LUMINÁRIA BORDA INFINITA 5.600K	TETO
	INTERRUPTOR SIMPLES	H=1,10
	CONDULETE 4x2"	H=1,80
	CAIXA PVC 4x4"	FORRO
	ELETRODUTO PVC 3/4"	FORRO
	ELETRODUTO GALVANIZADO 3/4"	FORRO
	ELETROCALHA PERFURADA 100x100mm	FORRO
	ARANDELA TIPO TARTARUGA	H=1,80
	QUADRO ELÉTRICO DE EMBUTIR	H=1,10



QUADRO ELÉTRICO DE SERVIÇO

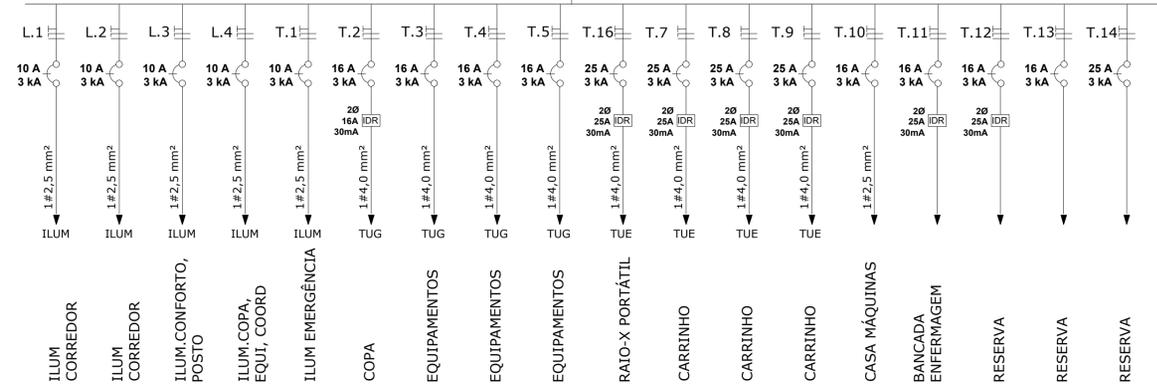


	PROJETO: PROJETO ELÉTRICO - ILUMINAÇÃO ÁREA COMUM- 5º ANDAR RHC	DATA: 28/07/20
	PROJETISTA: DIOGO MARQUES NASCIMENTO	REVISÃO: 00
	DESENHO: DIOGO MARQUES NASCIMENTO	ARQUIVO: ELET_AREA_COMUM_5RHC
	ESCALA: S/ ESCALA	

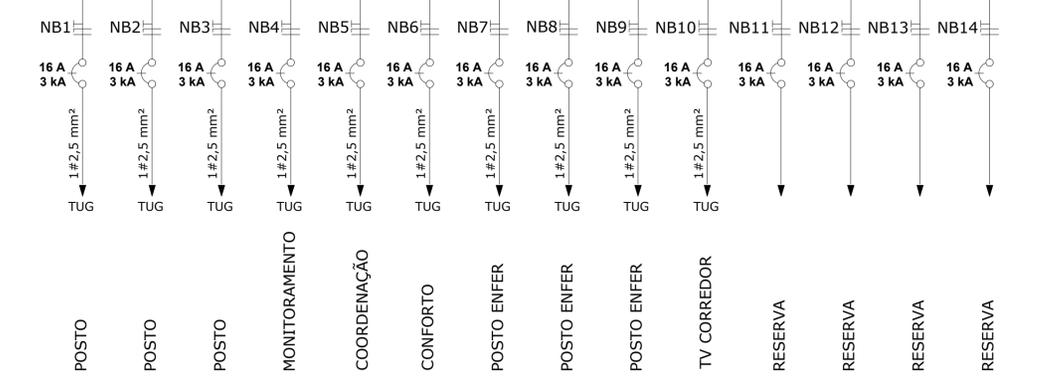


- LEGENDA/INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**
- TOMADA ALTA TELEVISÃO E REDE H=1,80
 - TOMADA ALTA SIMPLES H=1,80
 - TOMADA MÉDIA SIMPLES H=1,10
 - TOMADA BAIXA SIMPLES H=0,45
 - TOMADA BAIXA DUPLA H=0,45
 - PONTO DE LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA TETO
 - CONDULETE 4x2" H=1,10
 - CAIXA PVC 4x4" FORRO
 - ELETRODUTO PVC 3/4" FORRO
 - QUADRO ELÉTRICO DE EMBUTIR H=1,10
 - ELETROCALHA PERFORADA 100x100mm FORRO

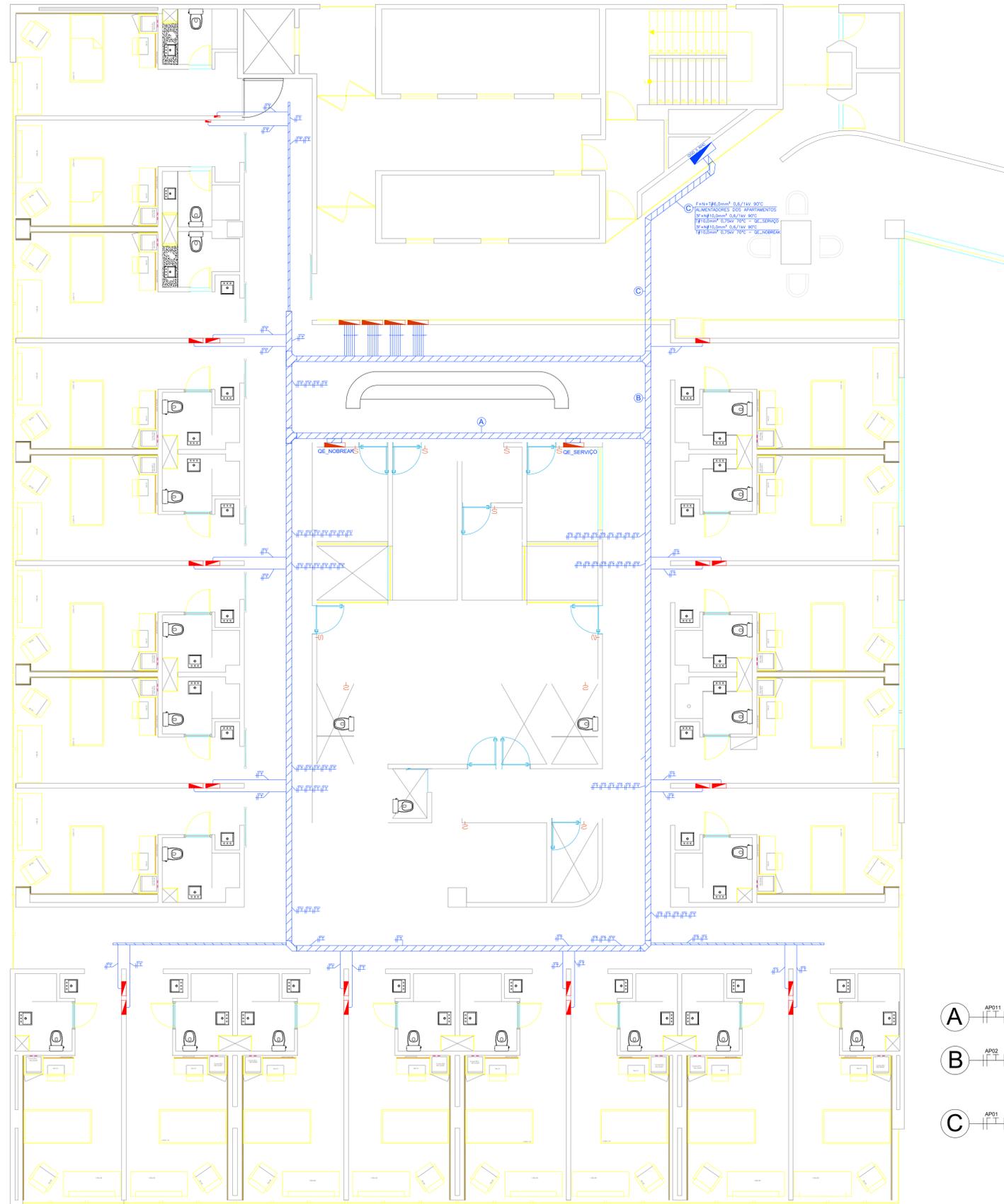
QUADRO ELÉTRICO DE SERVIÇO



QUADRO ELÉTRICO NOBREAK



	PROJETO:	PROJETO ELÉTRICO - PONTOS DE TOMADAS ÁREA COMUN - 5º ANDAR RHC	DATA:	28/07/20
	PROJETISTA:	DIOGO MARQUES NASCIMENTO	REVISÃO:	00
	DESENHO:	DIOGO MARQUES NASCIMENTO	ARQUIVO:	ELET_AREA_COMUM_5RHC
			ESCALA:	S/ ESCALA



QGD_5_RHC

R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
40 A 3 KA	50 A 3 KA	16 A 3 KA	16 A 3 KA	16 A 3 KA	16 A 3 KA																					
APART. 01	APART. 02	APART. 03	APART. 04	APART. 05	APART. 06	APART. 07	APART. 08	APART. 09	APART. 10	APART. 11	APART. 12	APART. 13	APART. 14	APART. 15	APART. 16	APART. 17	APART. 18	APART. 19	APART. 20	APART. 21	QE SERVIÇO	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	
1x6,0 mm ²	3x16,0 mm ²																									

3F+N #95,0 mm² - 0,6/1kV AFUMEX
PE #50,0 mm² - 750V 70°C AFUMEX
175 A
25 KA

QE SERVIÇO

L.1	L.2	L.3	L.4	T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.16	T.7	T.8	T.9	T.10	T.11	T.12	T.13	T.14	
10 A 3 KA	16 A 3 KA	16 A 3 KA	16 A 3 KA	16 A 3 KA	25 A 3 KA	25 A 3 KA	25 A 3 KA	25 A 3 KA	16 A 3 KA	16 A 3 KA	16 A 3 KA	16 A 3 KA	25 A 3 KA					
ILUM CORREDOR	ILUM CORREDOR	ILUM CORREDOR	ILUM CORREDOR	ILUM CORREDOR	ILUM EMERGÊNCIA	TUG COPA	TUG EQUIPAMENTOS	TUG EQUIPAMENTOS	TUG EQUIPAMENTOS	TUE RAIO-X PORTÁTIL	TUE CARRINHO	TUE CARRINHO	TUE CARRINHO	TUE CASA MÁQUINAS	TUE BANCADA ENFERMAGEM	TUE RESERVA	TUE RESERVA	TUE RESERVA
1x2,5 mm ²	1x4,0 mm ²	1x4,0 mm ²	1x4,0 mm ²	1x4,0 mm ²	1x2,5 mm ²	1x2,5 mm ²	1x2,5 mm ²	1x2,5 mm ²										

3F+N #10,0 mm² - 0,6/1kV AFUMEX
PE #10,0 mm² - 750V 70°C AFUMEX
40 A
3 KA

QE NOBREAK

NB1	NB2	NB3	NB4	NB5	NB6	NB7	NB8	NB9	NB10	NB11	NB12	NB13	NB14
16 A 3 KA													
TUG POSTO	TUG POSTO	TUG POSTO	TUG MONITORAMENTO	TUG COORDENAÇÃO	TUG CONFORTO	TUG POSTO ENFER	TUG POSTO ENFER	TUG POSTO ENFER	TUG TV CORREDOR	TUG RESERVA	TUG RESERVA	TUG RESERVA	TUG RESERVA
1x2,5 mm ²													

3F+N #10,0 mm² - 0,6/1kV AFUMEX
PE #10,0 mm² - 750V 70°C AFUMEX
40 A
3 KA

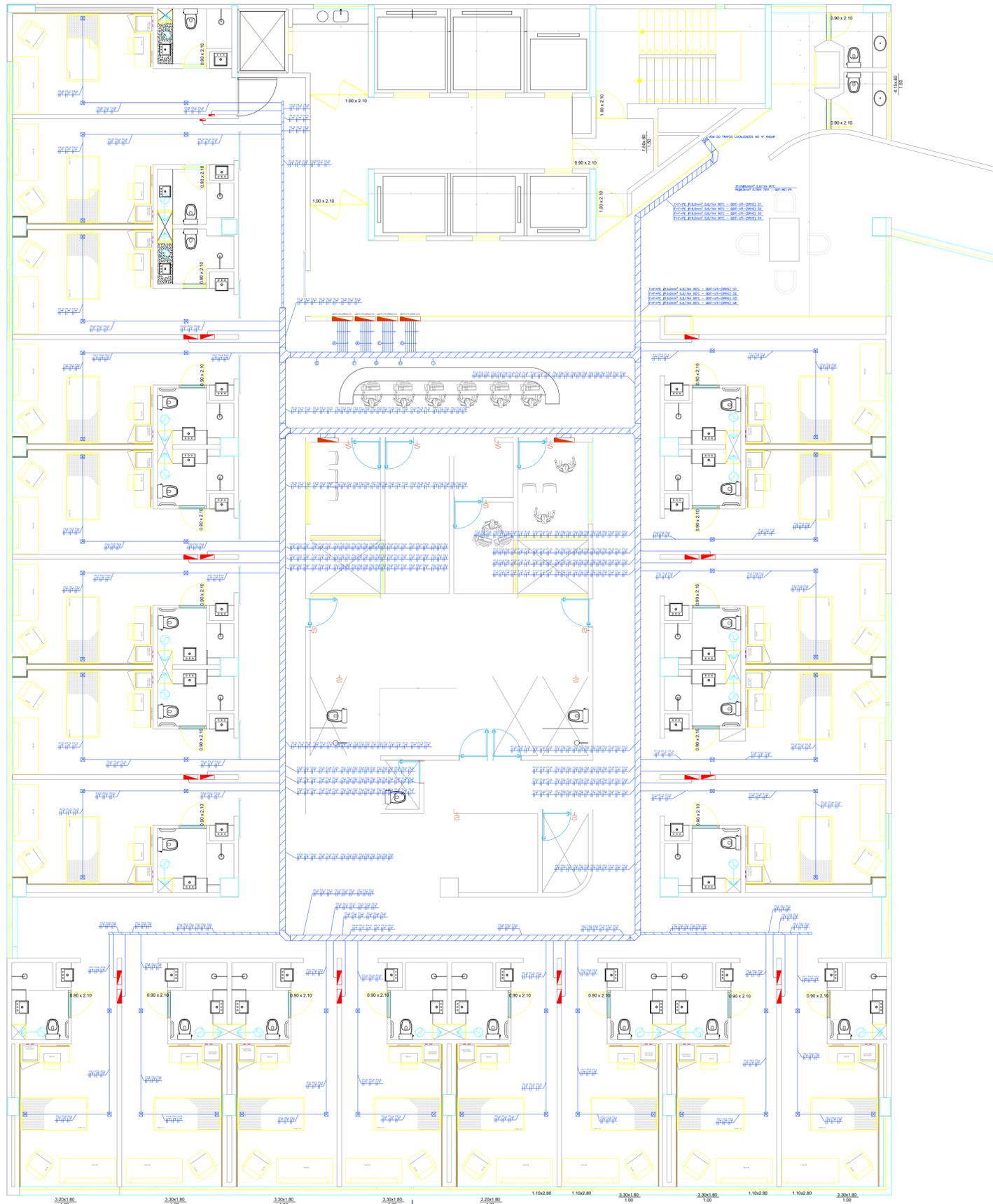
A AP011 AP012 AP013 AP014 AP015 AP016 AP017 AP018 AP019 AP020 AP021 + 3F+N#10,0mm² 0,6/1kV 90°C
T#10,0mm² 0,75kV 70°C - QE_NOBREAK

B AP02 AP03 AP04 AP05 AP06 AP07 AP08 AP09 AP010 AP011 AP012 AP013 AP014 AP015 AP016 AP017 AP018 AP019 AP020 AP021 + 3F+N#10,0mm² 0,6/1kV 90°C
T#10,0mm² 0,75kV 70°C - QE_SERVIÇO
3F+N#10,0mm² 0,6/1kV 90°C
T#10,0mm² 0,75kV 70°C - QE_NOBREAK

C AP01 AP02 AP03 AP04 AP05 AP06 AP07 AP08 AP09 AP010 AP011 AP012 AP013 AP014 AP015 AP016 AP017 AP018 AP019 AP020 AP021 + 3F+N#10,0mm² 0,6/1kV 90°C
T#10,0mm² 0,75kV 70°C - QE_SERVIÇO
3F+N#10,0mm² 0,6/1kV 90°C
T#10,0mm² 0,75kV 70°C - QE_NOBREAK

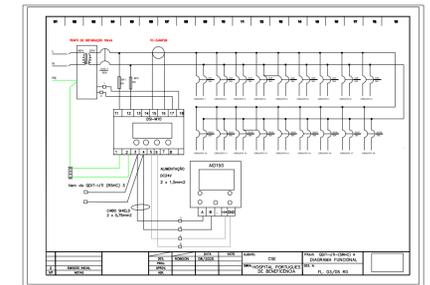
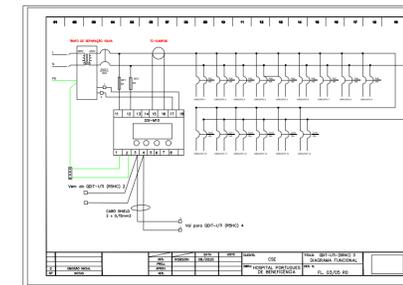
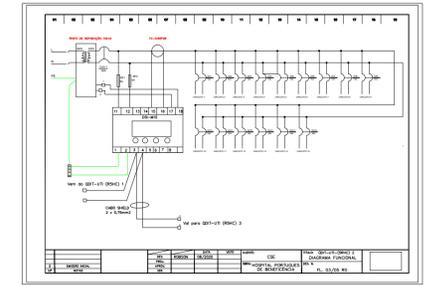
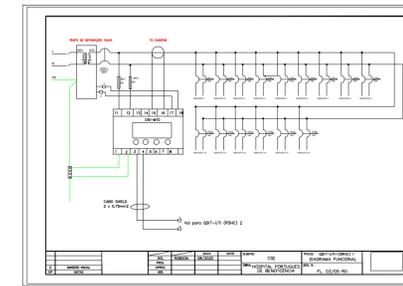
	PROJETO:	PROJETO ELÉTRICO - ALIMENTAÇÃO DOS APARTAMENTOS - 5º ANDAR RHC	DATA:	28/07/20
	PROJETISTA:	DIOGO MARQUES NASCIMENTO	REVISÃO:	00
	DESENHO:	DIOGO MARQUES NASCIMENTO	ARQUIVO:	ALIM_APTOS_5_RHC
			ESCALA:	S/ ESCALA

APÊNDICE B – PROJETO ELÉTRICO DO SISTEMA IT MÉDICO



LEGENDA/INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

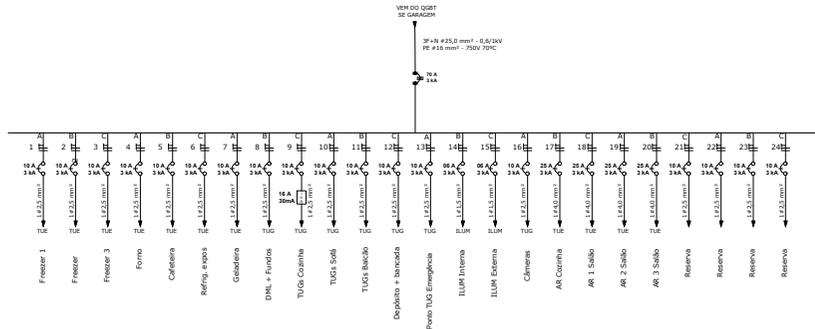
	PERFILADO PERFURADO 50X50mm	FORRO
	ELETROCALHA PERFURADA 100X100mm	FORRO
	ELETRODUTO PVC 3/4"	FORRO
	CAIXA PVC 4X4"	FORRO
	RÉGUA DE GASES	1,20m
	QUADRO ELÉTRICO DE EMBUTIR	FORRO
	DISPOSITIVO SUPERVISOR DA ISOLAÇÃO	
	TRANSFORMADOR ISOLADOR	
	DISJUNTOR BIFÁSICO	
	FUSÍVEL	
	TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIÇÃO	



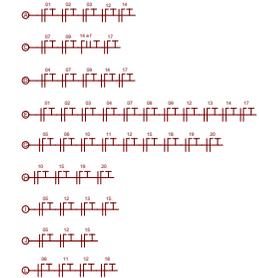
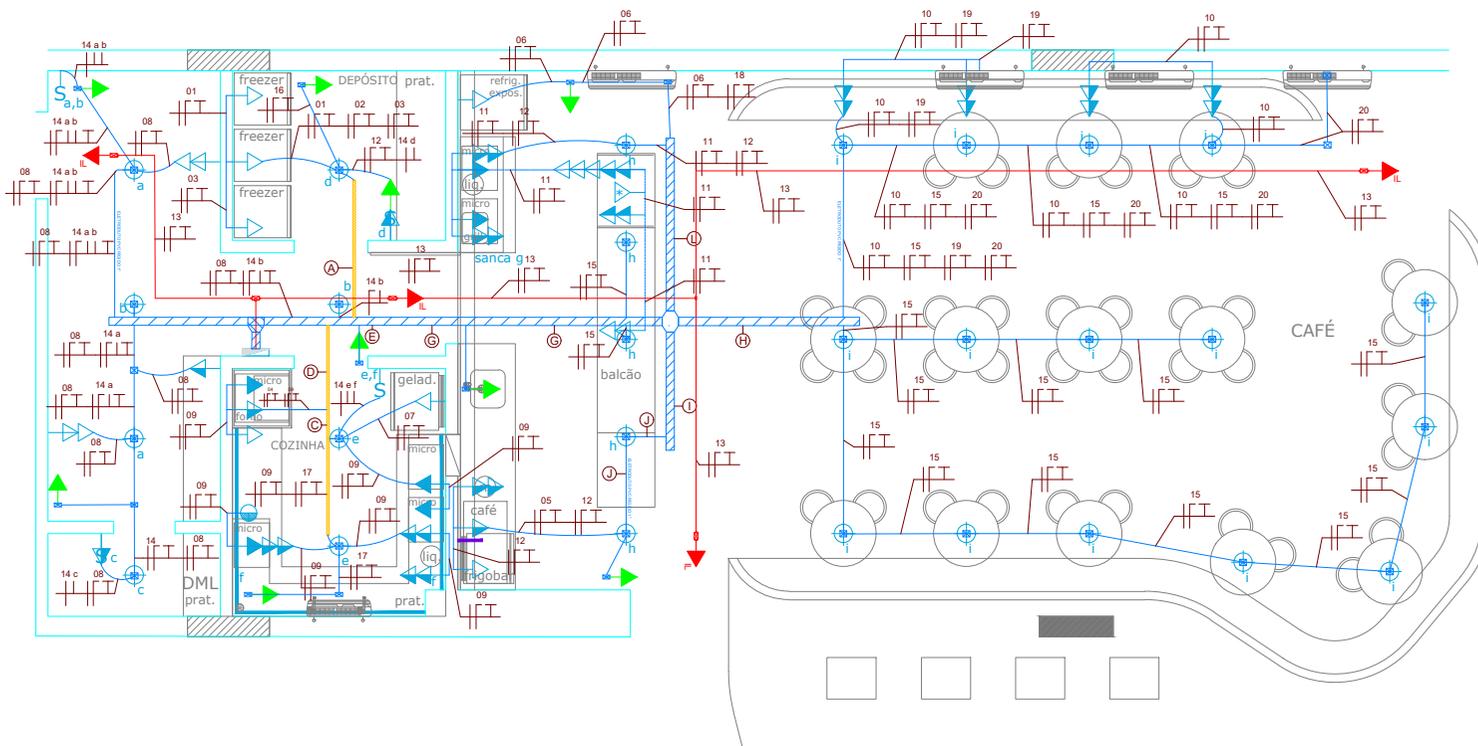
- (A) [Symbol] [Description]
- (B) [Symbol] [Description]
- (C) [Symbol] [Description]
- (D) [Symbol] [Description]
- (E) [Symbol] [Description]
- (F) [Symbol] [Description]
- (G) [Symbol] [Description]
- (H) [Symbol] [Description]
- (I) [Symbol] [Description]

	PROJETO: PROJETO ELÉTRICO - ALIMENTAÇÃO DO IT MÉDICO - 5º ANDAR RHC	DATA: 28/07/20
	PROJETISTA: DIOGO MARQUES NASCIMENTO	REVISÃO: 00
	DESENHO: DIOGO MARQUES NASCIMENTO	ESCALA: S/ ESCALA
	ARQUIVO: ALIM_APTOS_5_RHC	

**APÊNDICE C – PROJETO ELÉTRICO DA CAFETERIA NO
TÉRREO DO EDIFÍCIO GARAGEM DO RHP**



LEGENDA	
SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
	Tomada 2P + T, Padrão brasileiro - H = 0,30m
	Tomada 2P + T, Padrão brasileiro - H = 1,10m
	Tomada 2P + T, Padrão brasileiro - H = 1,80m
	Coifa no forno
	Eletrocalha galvanizada a fogo, tipo c sem tampa, suspensa no teto, 100x100mm
	Caixa de passagem 4"x4"
	Eletroduto sob forno em PVC de Ø3/4"
	Eletroduto embutido no piso em PVC de Ø3/4"
	Interruptor de duas seções - H = 1,10m
	Interruptor simples - H = 1,10m
	Luminária de embutir
	Quadro elétrico embudido na parede
	Ponto de tomada para luminária de emergência
	Ponto de tomada para câmera embudida no forno
	Perfilado galvanizado a fogo sem tampa suspenso no teto dimensões 38x38mm



**INSTALADORA
CORREIA**
EDJG SERVIÇOS E INSTALAÇÕES
ELÉTRICAS
CNPJ: 11.886.800/0001-78

CONTEÚDO: INST. ELÉTRICAS, QD DE DIST. E DIAGRAMA UNIFILAR DO CAFÉ - EDF. GARAGEM

RESP. TÉCNICO:

DIOGO MARQUES

DESENHO:

DIOGO MARQUES

ARQUIVO:

CAFE_GARAGEM_RHP_ELET_R01

DATA:
15/03/20

VERSÃO:
01

ESCALA:
S/ ESCALA

ANEXO A – PLANTA ELÉTRICA DOS PONTOS DE TOMADAS DA OBRA DA EMERGÊNCIA DO RHP

