



Universidade Federal de Campina Grande

Centro de Engenharia Elétrica e Informática

Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

RODRIGO NICODEMOS COELHO

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO
PORTAL E FUTURA ADMINISTRADORA DE BENS**

Campina Grande, Paraíba
Dezembro de 2014

RODRIGO NICODEMOS COELHO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

*Relatório de estágio integrado 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.

Orientador:

Professor Leimar de Oliveira

Campina Grande, Paraíba
Dezembro de 2014

RODRIGO NICODEMOS COELHO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

Relatório de estágio integrado 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 / /

Professor Luis Reyes Rosales Montero
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Professor Leimar de Oliveira
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador, UFCG

Dedico este trabalho a minha família, pois sem ela não teria conseguido chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a minha mãe Teresa Cristina Pinheiro Nicodemos, a meu avô Nertan Nicodemos de Araújo e a minha avó Maria Pinheiro Teles. Sem o fundamental apoio de vocês eu não teria chegado onde cheguei.

Agradeço também à minha família em geral, pelo apoio e confiança em mais uma etapa de minha vida.

Agradeço aos amigos da vida, da faculdade e do estágio. Vocês fizeram com que todas etapas de minha vida fossem superadas com sucesso.

Agradeço também a minha namorada Tereza, Lizete, Nathalia, Socorro Vieira, Terezinha Vieira pelo suporte no momento crucial da faculdade e vida.

Agradeço aos Engenheiros César Russa, Rafael Targino, Ademir Cavalcanti e Ricardo Amorim pela paciência, suporte, conhecimento passado e por tornar os dias de estágio mais agradáveis e engrandecedores.

Agradeço aos estagiários do MGS e em especial aos estagiários Vinicius Leite e Leonardo Santos, com quem compartilhei a maioria de meus momentos na empresa.

Agradeço ao Professor e amigo Leimar de Oliveira por mais uma vez estar me orientando e tornando este trabalho mais fácil e engrandecedor pessoal e profissionalmente.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

Charles Chaplin.

RESUMO

Este relatório descreve as atividades realizadas durante o estágio integrado obrigatório do curso de Engenharia Elétrica. O estágio foi realizado na empresa Portal e Futura Administradora de Bens LTDA na obra da construção do Mangabeira Shopping, em João Pessoa - PB, totalizando uma carga horária de 660 horas, sob supervisão do Engenheiros César Russa e Ricardo Amorim. As principais atividades desenvolvidas foram: mapeamento do quadro de funcionários, levantamento de materiais da obra, planilha de evolução diária, planejamento da programação semana e acompanhamento em campo dos projetos elétricos.

Palavras-chave: Estágio integrado, instalações elétricas, construção civil.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mangabeira shopping.....	15
Figura 2 - Mangabeira shopping.....	15
Figura 3 – organograma do mgs.....	16
Figura 4 - organograma rima instalações.....	17
Figura 5 - organograma instalações elétricas.....	17
Figura 6 - infraestrutura do circuito dos postes	24
Figura 7 - Cabeamento dos postes	24
Figura 8 - levantamento dos postes	25
Figura 9 - Bus-way	26
Figura 10 - malha de aterramento da área externa do mgs	26
Figura 11 - malha de aterramento rompida pela civil.....	27
Figura 12 - alocação dos equipamentos da subestação.....	27
Figura 13 - guincho levando transformador para subestação	28
Figura 14 - guincho levando quadro de medição para subestação.....	28
Figura 15 - eletricitas alocando equipamentos nos devidos lugares	28
Figura 16 - (a) transformador ligado; (B) ELETRICISTAS LIGANDO PAINÉIS DE DISJUNÇÃO; (c) CABOS PRONTOS PARA SEREM FECHADOS NOS EQUIPAMENTOS	29
Figura 17 - TESTE COM HIPOT.....	31
Figura 18 - (a) MONTAGEM DE ELETROCALHA; (b) INSTALAÇÃO DE ELETROCALHA	32
Figura 19 - (a) MARCAÇÃO DE CIRCUITOS; (b) PASSAGEM DE CABOS	32
Figura 20 - bANCADA DE MONTAGEM DE LUMINÁRIAS	33
Figura 21- INSTALAÇÃO DE LUMINÁRIAS.....	34
Figura 22 - FECHAMENTO NO QUADRO DOS CIRCUITOS DE IUMINAÇÃO, TOMADA E SOM 35	
Figura 23- PLANTA BAIXA DO SUBSOLO (P0)	50
Figura 24 - PLANTA BAIXA TÉRREO (P1).....	50
Figura 25 - PLANTA BAIXA PRIMEIRO PAVIMENTO (P2).....	51
Figura 26 - PLANTA BAIXA SEGUNDO PAVIMENTO (P3).....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de dados do shopping	14
Tabela 2 - tabela de tarefas e número de funcionários de cada encarregado	20
Tabela 3 - TABELA PPS	48
Tabela 4 - PEDIDO DO MATERIAL PARA TELA DAS SUBESTAÇÕES.....	52
Tabela 5 - aCOMPANHAMENTO DE TAREFAS DIÁRIAS	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MGS – Mangabeira Shopping

PPS – Plano de Produção Semanal

SE – Subestação

LTDA – Limitada

HiPot – Alta Potência

AS-Built – Como Construído

QGBT – Quadro Geral de Baixa Tensão

CLP – Controlador Lógico Programável

CA – Corrente Alternada

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

BT – Baixa Tensão

QLF – Quadro de Luz e Força

HEPR – Etileno Propileno

KWH – Quilowatt-hora

KW - Quilowatt

KVARH –Quilovolt-ampère-reativo-hora

V - Volt

IP – Internet Protocol

KVA – Quilovolto-ampère

M - Metro

CAG – Central de Água Gelada

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	v
Resumo.....	vii
Lista de Ilustrações.....	viii
Lista de Tabelas.....	ix
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	x
Sumário.....	xi
1 Introdução.....	13
2 Mangabeira Shopping.....	14
3 Atividades Realizadas.....	19
3.1 Mapeamento do Quadro de Funcionários.....	19
3.2 Planejamento de Produção Semanal (PPS).....	21
3.3 Levantamento do Material da Obra.....	22
3.4 Planilha de Acompanhamento Diário de Produção.....	22
3.5 Acompanhamento, em campo, dos projetos.....	23
3.5.1 Infraestrutura, Cabeamento e Instalação dos Postes da Área Externa.....	23
3.5.2 Instalação do Bus-Way.....	25
3.5.3 Correção da Malha de Aterramento do MGS.....	26
3.5.4 Montagem das Subestações do MGS.....	27
3.5.5 Teste de HiPot.....	29
3.5.6 Coordenação da Equipe de Montagem e Instalação de Som, Iluminação e Tomadas.....	31
4 MEMORIAL DESCRITIVO DE ELETRICIDADE.....	36
4.1 ENTRADA DE ENERGIA PARA A CABINE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA 13.8KV ..	36
4.2 SISTEMA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO ÂNCORAS.....	36
4.3 TIPO E LOCALIZAÇÃO DA SUBESTAÇÃO CONDOMINIAL.....	37
4.4 MEDIÇÃO GERAL PARA O SHOPPING (LOJAS SATÉLITES / MINI ÂNCORAS / SERVIÇO / ÂNCORAS).....	38
4.5 SISTEMA DE MEDIÇÃO PARTICULAR PARA RATEIO INTERNO DO SHOPPING CONDOMÍNIO, LOJAS SATÉLITES E LOJAS ÂNCORAS.....	38
4.6 SISTEMA DE ENERGIA PARA AS LOJAS ÂNCORAS.....	39
4.7 SISTEMA DE ENERGIA PARA AS LOJAS SATÉLITES/MINI ÂNCORAS.....	39
4.8 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA PARA O CONDOMÍNIO.....	40
4.9 DISTRIBUIÇÃO PARCIAL.....	40
4.10 SISTEMA DE EMERGÊNCIA-GRUPO GERADOR.....	41
4.11 CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA.....	42
4.12 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO.....	42
4.13 COMANDO DE ILUMINAÇÃO.....	42
4.14 SISTEMA DE TOMADAS.....	43
4.15 SISTEMA DE ATERRAMENTO.....	43

5	Conclusão	45
	Bibliografia.....	47
	APÊNDICE A	48
	ANEXO A.....	50
	ANEXO B	52
	ANEXO C	53

1 INTRODUÇÃO

Este relatório tem como objetivo descrever as atividades realizadas pelo estudante Rodrigo Nicodemos Coelho durante o estágio integrado acadêmico, realizadas na empresa Portal e Futura Administradora de Bens LTDA, do período de 07 de julho de 2013 a 08 de dezembro de 2014, com carga horária total de 660 horas.

A empresa Portal e Futura Administradora de Bens LTDA é administradora da obra do Mangabeira Shopping (MGS), administradora também da obra de reforma do Manaíra Shopping e Central de Polícia, localizada na avenida Hilton Souto Maior, Mangabeira, João Pessoa, Paraíba.

Durante o estágio o estudante foi alocado na área de instalações elétricas e hidráulicas do shopping. A empresa Rima Instalações é responsável pelo acompanhamento e fiscalização desta área. A equipe é composta por:

- 6 Engenheiros;
- 3 Estagiários;
- 1 Aprendiz;
- 4 Encarregados;
- 2 Líderes;
- 38 Eletricistas;
- 12 Encanadores;
- 42 Serventes.

Dentre as atividades desempenhadas pelo estudante, pode-se destacar: mapeamento do quadro de funcionários e suas respectivas funções, análise de projetos elétricos, levantamento do material presente na obra, compra de material e, principalmente, acompanhamento da execução do projeto em campo.

Este trabalho está em quatro capítulos. No segundo capítulo é apresentada a empresa onde foi realizado o estágio integrado, apresentando a estrutura e as atividades da empresa em questão. No terceiro capítulo é feita uma descrição das atividades realizadas na obra do Mangabeira Shopping. No quarto capítulo é apresentado o memorial descritivo de eletricidade. No último capítulo são apresentadas as conclusões

sobre o trabalho desenvolvido. Por último são incluídos a este trabalho anexos e apêndice com informações complementares.

2 MANGABEIRA SHOPPING

O MGS é um dos maiores empreendimentos privados do estado da Paraíba. Com início da construção em 2012 e inauguração no dia 30/11/2014. Porém, a inauguração da obra não significou o fim da mesma, visto que a obra continua em execução e que ainda terá a construção de um empresarial com 340 salas. A tabela 1 apresenta os dados do shopping.

TABELA 1 - TABELA DE DADOS DO SHOPPING

210 Lojas Satélite
16 Âncoras
7 Mini Âncoras
97454 m² de Área Construída
55845 m² de ABL
3350 Vagas de Estacionamento
Praça de Alimentação
Parque Infantil
Parque Eletrônico
7 Pistas de Boliche
6 Salas de Cinema

A figura 1 mostra como está o MGS hoje em dia, enquanto que a figura 2 mostra como ficará depois que a obra for concluída.



FIGURA 1- MANGABEIRA SHOPPING

FONTE: [HTTP://WWW.SKYSCRAPERCITY.COM/SHOWTHREAD.PHP?P=118937648](http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=118937648)



FIGURA 2 - MANGABEIRA SHOPPING

FONTE: [HTTP://WWW.PARAIBATOTAL.COM.BR/NOTICIAS/2014/11/03/49204-MANGABEIRA-SHOPPING-ABRIRA-SUAS-PORTAS-AO-PUBLICO-CONSUMIDOR-ESTE-MES](http://www.paraibatotal.com.br/noticias/2014/11/03/49204-mangabeira-shopping-abrira-suas-portas-ao-publico-consumidor-este-mes)

O shopping é composto por quatro (04) pavimentos: subsolo (P0), térreo (p1), primeiro pavimento (p2) e terceiro pavimento (p3). As pranchas detalhadas de todos os pavimentos seguem no anexo A.

A equipe técnica do shopping conta com mais de 700 funcionários e 13 engenheiros. Dentre os funcionários tem-se montador, soldador, maçariqueiro, vidraceiro, eletricista, encanador, marceneiro, montador de andaimes, serventes, aprendizes do SENAI e etc.

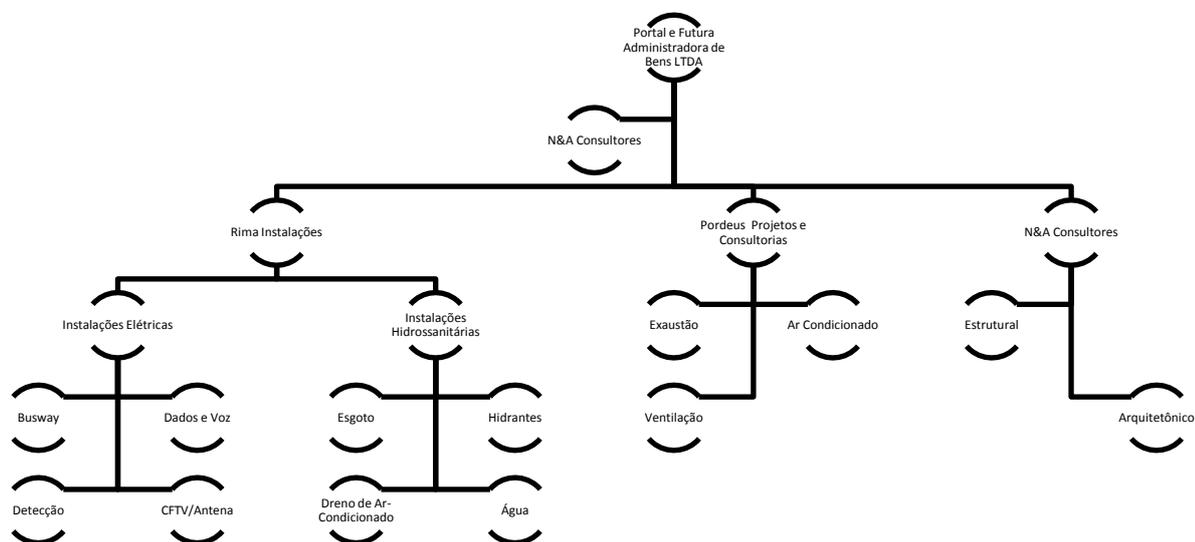


FIGURA 3 – ORGANOGRAMA DO MGS

A Portal e Futura possui em seu mais alto nível hierárquico empreendedores responsáveis pela idealização e concretização da empresa e das construções pelas quais a mesma é responsável. Logo abaixo estão os gerentes responsáveis pela empresa, são ao todo dois gerentes, um ligado diretamente a empresa e seus setores administrativo e financeiro e o outro relacionado às obras, em específico à construção do MGS. Em nível inferior ao gerente de obras estão as empresas terceirizadas e os departamentos de Engenharia Civil e o Comitê de Atendimento aos Lojistas. Dentro do comitê ainda existem engenheiros e arquitetos responsáveis pelo relacionamento entre o shopping e os lojistas. Na Figura 3 é apresentado o esquema de organização resumido da Portal e Futura Administradora de Bens LTDA.

Como já foi dito, o estudante trabalhou no setor de instalações elétricas junto com a empresa Rima Instalações.

O organograma da Rima Instalações está na página seguinte.

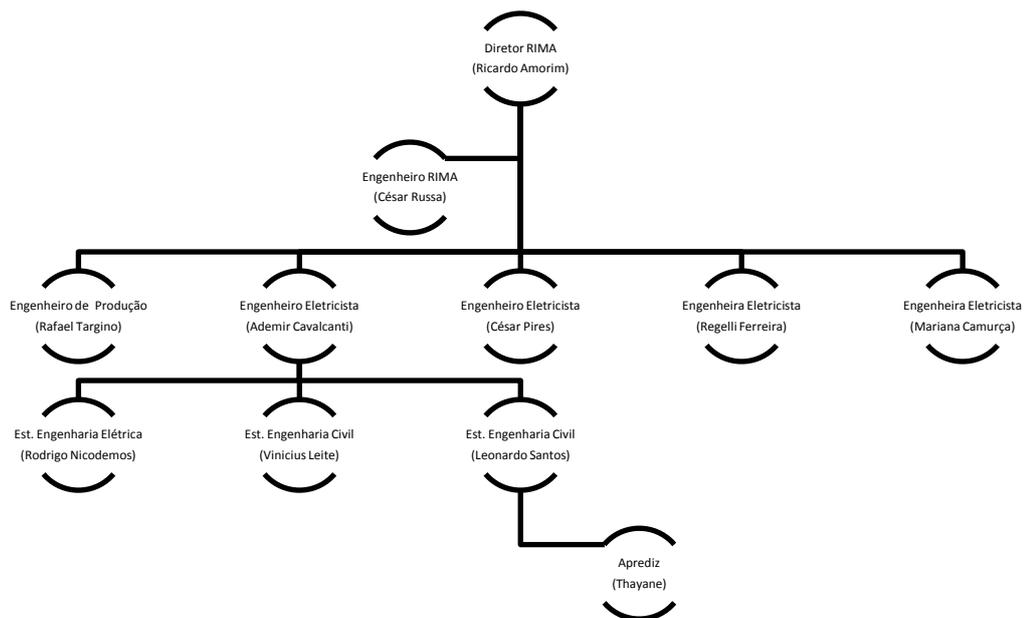


FIGURA 4 - ORGANOGRAMA RIMA INSTALAÇÕES

Assim, pode-se perceber que no nível mais alto da Rima está o diretor e engenheiro civil Ricardo Amorim, logo abaixo está o engenheiro da obra, César Russa. Abaixo de César estão os engenheiros recém formados e que estagiaram na obra. O engenheiro de produção Rafael e os engenheiros eletricitas Ademir, César, Mariana e Regelli. Em seguida aparecem o estagiário em engenharia elétrica Rodrigo e os estagiários em engenharia civil Vinicius e Leonardo. Por fim, tem-se a aprendiz e estudante de engenharia elétrica Thayane.

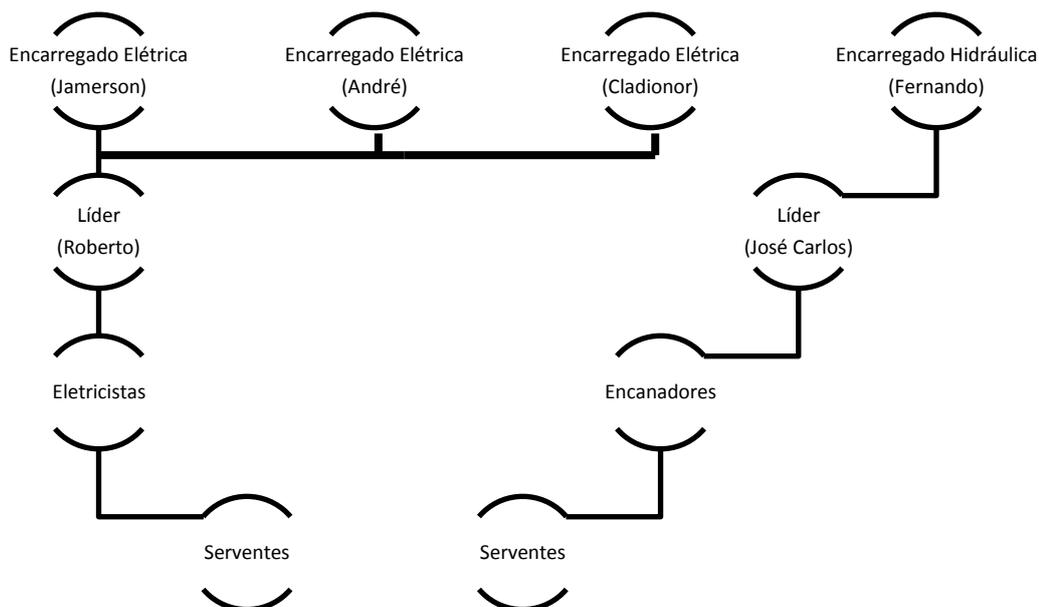


FIGURA 5 - ORGANOGRAMA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O organograma da obra, figura 5, está disposto da seguinte maneira: No mais alto nível estão os encarregados, todos são ou foram um dia da Rima, Jamerson, Claudionor e André. Abaixo dos encarregados estão os líderes Roberto, de elétrica, e José Carlos, de hidráulica. Em seguida estão os eletricitas e encanadores e, por fim, tem-se os serventes e ajudantes em geral.

3 ATIVIDADES REALIZADAS

No decorrer destes 05 meses, o aluno desempenhou diversas atividades na obra. Atividades de engenharia civil, apontamento, administração, hidráulica e etc. Portanto, serão descritas abaixo apenas as principais atividades realizadas.

3.1 MAPEAMENTO DO QUADRO DE FUNCIONÁRIOS

Devido ao elevado número de funcionários na obra em geral e a dificuldade de controle em relação aos mesmos, o estagiário mapeou o quadro de funcionários e suas respectivas atividades para facilitar o desde o alinhamento de atividades até o apontamento dos mesmos.

Na obra existiam tanto eletricitas, encanadores e serventes contratados pela Portal e Futura Administradora de Bens, os quais possuíam um fardamento diferente para cada cargo e um número de identificação na farda, quanto eletricitas, encanadores e serventes da RIMA, que não possuíam numeração e possuíam a mesma farda, o que dificultou bastante a identificação. Porém, com a ajuda dos solícitos encarregados, a tarefa foi concluída.

Na tabela da página seguinte encontra a relação de tarefas e números de funcionários de cada encarregado.

TABELA 2 - TABELA DE TAREFAS E NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS DE CADA ENCARREGADO

Encarregado	Nº	de Tarefa	Local
	Funcionários		
Claudionor	15	Infraestrutura	P0
		Infraestrutura	Área Externa
		Cabeamento	P0
		Cabeamento	Área Externa
		Iluminação, som e tomadas	P0
		Iluminação e som	Área Externa
Roberto	9	Manutenção	P0, P1, P2 e P3
		Manutenção	Área Externa
Jamerson	40	Detecção	P0, P1, P2 e P3
		Iluminação, som e tomadas	P1, P2 e P3
		Fechamento de Quadros	P0, P1, P2 e P3
		Infraestrutura das Subestações	P0 e P3
André	4	Montagem das Subestações	P0 e p3
		Montagem Subestação	CAG

3.2 PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO SEMANAL (PPS)

Em posse do quadro de funcionários e das atividades exercidas por cada encarregado e sua respectiva equipe, havia uma reunião entre engenheiros e estagiários, em que eram distribuídas responsabilidades de acordo com cada setor para os mesmos. Nesta reunião também se discutia o que havia sido produzido na semana anterior e o planejamento de tarefas a serem realizadas na semana subsequente.

Ao final da data prevista no PPS, cada engenheiro ou estagiário responsável pela atividade em pauta, expunha se sua atividade foi realizada com sucesso ou, caso contrário, o motivo de não ter finalizado.

Devido à falta de experiência do estagiário, obviamente era quase impossível poder planejar algo sozinho bem como dar um prazo para o término da atividade. Porém, o engenheiro César Russa e Ricardo Amorim, sempre presentes nas reuniões, ajudaram muito com sua experiência e paciência nesta e nas demais atividades, sempre dando seus respectivos pontos de vista e fazendo as devidas cobranças.

Com isso, as atividades foram facilitadas. Pois, como estávamos em reunião, todos ficavam cientes dos problemas enfrentados por cada um e poderiam ajudar o companheiro que estivesse necessitando de algum tipo de ajuda, seja liberando uma equipe extra ou um equipamento a mais que fosse necessário.

No apêndice A segue uma planilha de PPS, a qual contém a tarefa a ser realizada, o número de homens para cada tarefa e o prazo para a realização da mesma.

3.3 LEVANTAMENTO DO MATERIAL DA OBRA

Uma grande dificuldade encontrada tanto pelo estagiário quanto por todos na obra, foi a falta de organização do almoxarifado. Assim, para a execução das atividades com sucesso, era necessário realizar o levantamento prévio dos materiais, pois caso não tivesse na obra, era necessário comprar o quanto antes para as atividades não pararem.

O levantamento de material consistia em analisar o projeto e definir quais materiais seriam utilizados para realização do mesmo, levando em conta a economia e qualidade. Então, o estagiário seguia para o almoxarifado e levantava o que já possuía lá e o que necessitava comprar. O que parecia uma tarefa simples, não era, pois exigia conhecimentos e maturidade que o estagiário ainda não possuía, contando com o auxílio dos engenheiros da obra e encarregados que, com anos de experiência, transmitia a bagagem que faltava.

A primeira experiência foi destinada à compra de material para tela de proteção dos geradores e elementos das subestações da obra. Foi pedido auxílio ao encarregado Pedro, responsável pela parte metálica, a fim de elaborarem uma lista daquilo que seria necessário adquirirem e, logo em seguida, foram a campo recolher as medidas necessárias. Como exemplo de compra citada acima, segue a tabela no anexo B:

3.4 PLANILHA DE ACOMPANHAMENTO DIÁRIO DE PRODUÇÃO

A fim de ter um maior controle e organização das tarefas pendentes, foi sugerido pelo Engenheiro César que o estagiário e os demais membros de instalações elaborassem e atualizassem diariamente uma planilha de acompanhamento de produção, assim, no final de cada dia havia uma reunião onde se discutia a planilha e evolução de todos, com intuito de todos ficarem cientes dos problemas de cada um e, caso alguma tarefa crucial não estivesse saindo como planejado, medidas pudessem ser tomadas antes do problema passar despercebido.

Esta medida serviu para organizar e aperfeiçoar o trabalho e, tendo como consequência um ganho de tempo e maior controle sobre as atividades desenvolvidas na obra. Segue no anexo C uma planilha utilizada pelo estagiário.

3.5 ACOMPANHAMENTO, EM CAMPO, DOS PROJETOS

A atividade que exigiu mais empenho do estagiário foi a vivência em campo da execução dos projetos. O estagiário realizou uma grande diversidade de tarefas, as quais abrangiam desde pequenas modificações em projetos no AutoCAD 2013 e plotagem até coordenar a equipe que executaria o projeto em campo. O maior e talvez o mais significativo ganho pessoal consistiu no contato direto com encarregados, eletricitas e serventes, o que pôde despertar um papel de liderança diante destes profissionais. A seguir segue algumas das atividades realizadas:

Vale também ressaltar que o estagiário foi responsável pelo As-Built de alguns projetos tais como detecção, iluminação, tomadas, sonorização, postes. Na realização de todas as atividades citadas, sempre haviam mudanças quando as arquitetas viam a execução em campo, quando o proprietário do shopping achava conveniente ou até mesmo por impossibilidade física de se realizar a atividade baseada no projeto.

3.5.1 INFRAESTRUTURA, CABEAMENTO E INSTALAÇÃO DOS POSTES DA ÁREA EXTERNA

A infraestrutura, primeira etapa em qualquer instalação elétrica, consistiu na abertura de valas e passagem de duto corrugado. O duto corrugado apresenta diversas cores as quais variam de acordo com o seu uso, de seção circular e corrugação helicoidal; é flexível, impermeável e destinado a proteção de cabos subterrâneos de energia. Em seguida ocorreu a cobertura com uma camada de areia fina e, posteriormente, concreto para dar resistência física aos dutos. A finalização da infraestrutura consistia na implementação de uma camada de areia sobre o concreto endurecido e terraplanagem desta. Na página seguinte tem uma imagem dos eletricitas realizando o que foi citado acima.



FIGURA 6 - INFRAESTRUTURA DO CIRCUITO DOS POSTES

O cabeamento é a passagem dos cabos que alimentaram, eletricamente, os postes. Um trabalho, fisicamente, pesado que consistia em amarrar os cabos a um cabo guia e este era passado, um a um, em cada duto. Em virtude da grande dimensão da obra, um obstáculo encontrado foi a obstrução muitos dutos. Assim, a equipe responsável pela parte elétrica era obrigada a refazer o trabalho. Abaixo segue a imagem de eletricista e ajudante realizando a ligação dos circuitos dos postes.



FIGURA 7 - CABEAMENTO DOS POSTES

A atividade subsequente era a fixação e elevação dos postes. Atividade esta que era realizada com o auxílio de um caminhão tipo munck.



FIGURA 8 - LEVANTAMENTO DOS POSTES

3.5.2 INSTALAÇÃO DO BUS-WAY

Uma instalação utilizada no MGS foi o sistema de bus-way, ou barramentos blindados, utilizado para transportar e distribuir energia elétrica de pequenas e médias capacidades. Dimensionado para interligar subestações transformadoras, transformador a centro de carga, grupos geradores a rede, alimentando e distribuindo cargas ao longo de extensas plantas elétricas protegidas ou não, atendendo necessidades de layout das edificações horizontais ou verticais, proporcionando sistemas de linhas elétricas pré-fabricadas (barramentos blindados) de alta confiabilidade e eficiência assegurada pelas reduzidas perdas que apresenta. Caracteriza-se também pela sua versatilidade e economia comprovada, foi projetado e ensaiado para atender a norma ABNT NBR IEC 60439-1 e 2, Grau de Proteção IP 31 e IP 54.(Beghim, 2014)

Quando o estagiário chegou à obra, o projeto de bus-way já havia sido feito e os barramentos pedidos, visto que os barramentos são fabricados sob encomenda. Assim, o estagiário presenciou apenas instalação do mesmo, como mostra a figura abaixo:



FIGURA 9 - BUS-WAY

3.5.3 CORREÇÃO DA MALHA DE ATERRAMENTO DO MGS

Quando o estagiário chegou na obra a malha de aterramento do MGS já havia sido implantada, esta que é composta por cabos de cobre nu, hastes e soldas exotérmicas. Porém, a dificuldade encontrada era que ela era frequentemente danificada pelos diversos tipos de atividades como, por exemplo: escavação para ser instalada a irrigação, passagem de dutos corrugados, meios-fios e etc. Assim, houve muito trabalho no quesito reparo do aterramento, pois era necessário refazer o trabalho com a solda exotérmica em todos os pontos danificados. Segue abaixo imagens do aterramento do MGS e dos reparos.



FIGURA 10 - MALHA DE ATERRAMENTO DA ÁREA EXTERNA DO MGS



FIGURA 11 - MALHA DE ATERRAMENTO ROMPIDA PELA CIVIL

3.5.4 MONTAGEM DAS SUBESTAÇÕES DO MGS

O MGS possui 05 subestações, uma subestação de 69-13,8 kV e quatro subestações de 13800-380/220 V. Quando o estagiário chegou na obra a subestação de 69-13,8 kV já havia sido executada. Porém, as outras quatro subestações ainda não haviam sido montadas. O estagiário presenciou tanto o recebimento dos equipamentos da subestação quanto à montagem e fechamento dos elementos.

A parte mais difícil da execução foi a alocação dos equipamentos nos devidos lugares, visto que a maioria chega a pesar mais de uma tonelada e as máquinas, responsáveis pela transporte dos equipamentos das subestações, não passavam pela porta da mesma devido as suas dimensões. Assim o trabalho era feito braçalmente, como está mostrado abaixo:



FIGURA 12 - ALOCAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DA SUBESTAÇÃO

A subestação mais trabalhosa foi a SE-03, a qual está localizada no corredor técnico do segundo pavimento da obra. Pois, foi necessário contar com o pessoal da metálica para abrir o teto, o qual já estava pronto, para os equipamentos serem transportados da área externa até a subestação através de um guincho. O estagiário, munido do projeto da subestação, coordenou uma equipe de oito homens, entre eles eletricitistas e serventes, para alocação dos equipamentos no devido local. O trabalho foi registrado e está mostrado abaixo.



FIGURA 13 - GUINCHO LEVANDO TRANSFORMADOR PARA SUBESTAÇÃO



FIGURA 14 - GUINCHO LEVANDO QUADRO DE MEDIÇÃO PARA SUBESTAÇÃO



FIGURA 15 - ELETRICISTAS ALOCANDO EQUIPAMENTOS NOS DEVIDOS LUGARES

Depois dos elementos estarem nos seus respectivos lugares, entrou em cena o encarregado/eletrotécnico André e sua equipe, que veio diretamente de Recife para fazer as conexões entre os mesmos e o fechamento dos cabos. Como está mostrado na figura abaixo:



FIGURA 16 - (A) TRANSFORMADOR LIGADO; (B) ELETRICISTAS LIGANDO PAINÉIS DE DISJUNÇÃO; (C) CABOS PRONTOS PARA SEREM FECHADOS NOS EQUIPAMENTOS

3.5.5 TESTE DE HiPOT

Após a subestação estar devidamente montada, chegou na obra o Engenheiro Eletricista Albino, diretamente da Rima, para fazer o teste de isolamento dos cabos das subestações com o equipamento HiPot.

HiPot é uma abreviatura de elevado potencial. Tradicionalmente, Hipot é um termo dado a uma classe de instrumentos de teste de segurança elétrica usada para verificar a isolação elétrica em aparelhos cabeados, cabos ou outros conjuntos de fios, placas de circuito impresso, motores elétricos e transformadores.

Em condições normais, qualquer dispositivo elétrico vai produzir uma quantidade mínima de corrente de fuga, devido às tensões e apresentar capacitância interna do produto. No entanto, devido a falhas de projeto ou de outros fatores, o isolamento em um produto pode falhar, resultando em fluxo da fuga de corrente excessiva. Esta condição de falha pode causar choque ou morte para qualquer pessoa que entra em contato com o produto defeituoso.

O testeHiPot (também chamado de teste de resistência dielétrica) verifica se o isolamento de um produto ou componente é suficiente para proteger o operador de choque elétrico. Em um teste típico, a alta tensãoé aplicada entre um produto de transporte de corrente (condutores metálicos) e sua blindagem. A corrente resultante que flui através do isolamento, conhecido como corrente de fuga, é monitorado pelo testador HiPot. A teoria por trás do teste é que se o isolamento não romper, o produto será seguro para uso em condições normais de operação, daí o nome, teste de rigidez dielétrica. (INSTRUTEMP, 2014)

As imagens abaixo retratam o teste HiPot que foi comentado acima. Felizmente no teste, não houve nenhuma intercorrência e tudo correu conforme planejado.



FIGURA 17 - TESTE COM HIPOT

3.5.6 COORDENAÇÃO DA EQUIPE DE MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE SOM, ILUMINAÇÃO E TOMADAS

Por fim, o estagiário foi responsável pela coordenação das equipes responsáveis pela infraestrutura, cabeamento, instalação e fechamento no quadro dos circuitos de iluminação, tomadas e som.

Em julho e agosto, nos primeiros meses, o estagiário acompanhou e coordenou, munido de projetos e com auxílio dos encarregados e engenheiros, a instalação da infraestrutura dos circuitos citados acima que ainda não havia sido realizada. Durante

este processo foram utilizados eletrocalhas, eletrodutos e perfilados. Na figura abaixo é mostrado tanto à alteração das peças quanto a instalação.



FIGURA 18 - (A) MONTAGEM DE ELETROCALHA; (B) INSTALAÇÃO DE ELETROCALHA

Após a instalação da infraestrutura, um processo demorado, o próximo passo foi a marcação e passagem dos cabos de circuitos, como se pode observar na imagem abaixo.

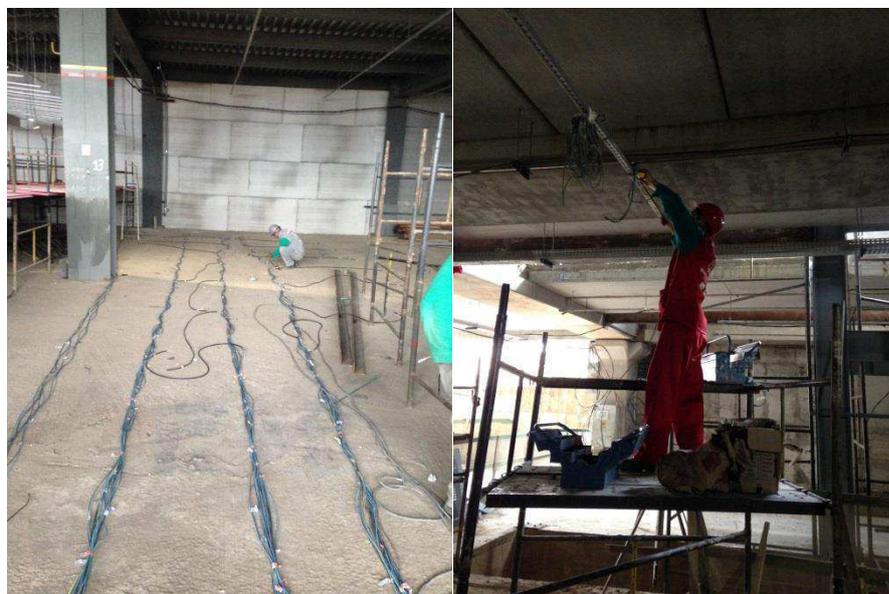


FIGURA 19 - (A) MARCAÇÃO DE CIRCUITOS; (B) PASSAGEM DE CABOS

Depois dos circuitos identificados e já nas respectivas eletrocalhas, eletrodutos e perfilados, por norma do MGS, são feitos rabichos, ligados aos respectivos circuitos,

com uma tomada na extremidade para a instalação dos sonofletores e luminárias, dotados de um plug no seu rabicho, facilitando assim uma possível troca de equipamento no futuro. A instalação só pôde ser feita quando os responsáveis pela parte civil concluíram o forro de gesso de todos os pavimentos. Então, um electricista e um ajudante, marcavam e, logo após, furavam o forro de acordo com o projeto luminotécnico e instalavam os equipamentos previamente montados em bancadas de electricistas como se pode observar na imagem abaixo.



FIGURA 20 - BANCADA DE MONTAGEM DE LUMINÁRIAS



FIGURA 21- INSTALAÇÃO DE LUMINÁRIAS

Por fim, os eletricitistas fechavam no quadro e identificavam todos os circuitos previamente passados, facilitando assim o futuro uso do quadro pelo pessoal da manutenção do MGS, como se pode observar na imagem abaixo.



FIGURA 22 - FECHAMENTO NO QUADRO DOS CIRCUITOS DE IUMINAÇÃO, TOMADA E SOM

4 MEMORIAL DESCRITIVO DE ELETRICIDADE

4.1 ENTRADA DE ENERGIA PARA A CABINE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA 13.8KV

A partir do ponto de derivação na Subestação de 69KV a cabine de distribuição será abastecida através de duas alimentações com 3 cabos singelos tipo Eprotenax 12/20 KV, de 185mm²+neutro 95mm²(nu), que levarão energia até o barramento de média tensão.

A tubulação subterrânea deverá ser envelopada em concreto (Underground), a uma profundidade mínima de 1,00m tendo a face superior do envelope pintada na cor vermelha e fita de advertência.

As caixas de passagem serão em alvenaria com tampa de concreto, nas dimensões de 1,60x1,60x1,60m com tampão de ferro fundido localizadas conforme indicado no projeto gráfico e deverão ser confeccionadas conforme padrão da Concessionária Energisa.

A cabine de distribuição primária será abrigada, localizada no subsolo.

4.2 SISTEMA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO ÂNCORAS

Cada loja Âncora terá um alimentador exclusivo a partir do disjuntor de proteção SF6, localizado na Cabine de Distribuição.

Na área interna do shopping os alimentadores serão instalados em eletrocalhas no teto indo até as subestações parciais de cada loja âncora em eletroduto galvanizado.

4.3 TIPO E LOCALIZAÇÃO DA SUBESTAÇÃO

CONDOMINIAL

As subestações do sistema condominial serão instaladas duas no subsolo, uma na sobreloja do 2º pavimento e outra junto a CAG.

Na subestação 1 será instalado 1(um) transformador de 1500KVA para atender as lojas satélites e 1(um) transformador de 1500KVA para os serviços.

Na subestação 2 será instalado 1(um) transformador de 1000KVA para atender as lojas satélites e 1(um) transformador de 1000KVA para os serviços.

Para atender ao sistema de ar condicionado(CAG) e bomba de SPK serão instalados 2 transformadores de 2000 KVA.

O recinto das subestações será construído em alvenaria, com cobertura de laje (em concreto armado), pé direito de 3,50m livre e contará com iluminação e ventilação natural.

As subestações serão compostas por módulos de entrada de energia em células modulares compartimentadas, em invólucro metálico, e equipadas com aparelhagens, preenchidas com gás SF6.

Os transformadores serão IP 00 instalados em baias individuais compostas por com gradil metálico.

Os transformadores terão tensão primária de 10.200 a 13.800V e tensão secundária 380/220V.

Ligação primária em delta, ligação secundária em estrela com neutro aterrado.

4.4 MEDIÇÃO GERAL PARA O SHOPPING (LOJAS SATÉLITES / MINI ÂNCORAS / SERVIÇO / ÂNCORAS)

A medição geral de energia para faturamento será feita em alta tensão na subestação de 69KV. Os equipamentos de medição serão de propriedade da Concessionária.

4.5 SISTEMA DE MEDIÇÃO PARTICULAR PARA RATEIO INTERNO DO SHOPPING CONDOMÍNIO, LOJAS SATÉLITES E LOJAS ÂNCORAS

A medição de energia do condomínio do shopping (serviços e ar condicionado) e para as lojas âncoras será em média tensão com os equipamentos instalados em células localizadas na cabine de distribuição.

A medição de energia será feita em média tensão através de três transformadores de potencial 13800/115V, classe 15KV, três transformadores de corrente classe 15KV, medidor para registrar a energia ativa (Kwh), demanda (Kw) e energia reativa (KVARh).

O sistema de medição para as lojas satélites será em baixa tensão com medidores eletrônicos instalados em Quadro individual instalado dentro de cada loja.

Os medidores serão eletrônicos interligados em rede a uma central geral.

O sistema será eletrônico centralizado com utilização de equipamentos de grande poder de processamento.

O sistema para medição de energia deverá ser fornecido com software dedicado para leitura, armazenagem e apresentação das informações de consumo e configuração do sistema.

O sistema de medição terá projeto específico.

4.6 SISTEMA DE ENERGIA PARA AS LOJAS ÂNCORAS

Cada loja Âncora terá um alimentador exclusivo em média tensão a partir do disjuntor de proteção SF6, localizado na Cabine de Distribuição.

Cada alimentador será protegido por disjuntor equipado com relé função 50/51.

A tensão secundária ficará a critério de cada lojista que poderá optar por 220/127V ou 380/220V.

Junto com cada alimentador deverá seguir cabo de cobre nu para interligação do aterramento à barra de terra equipotencial localizada na Cabine de Distribuição geral.

As subestações das lojas âncoras serão de responsabilidade dos lojistas.

4.7 SISTEMA DE ENERGIA PARA AS LOJAS SATÉLITES/MINI ÂNCORAS

Para atender ao sistema de energia para as lojas satélites e mini âncoras serão instalados transformadores de uso exclusivo.

A saída em baixa tensão da subestação se dará a partir dos bornes dos transformadores até os QGBT's localizados na sala de quadros, com barramento blindado (BUS WAY), a partir destes serão distribuídos BUS WAY'S gerais até os pavimentos onde serão feitas as derivações parciais de alimentação das lojas.

A tensão secundária será de 380 / 220V.

Serão instalados nos bus way's cofres de derivação para alimentação das lojas.

A interligação entre o cofre de derivação com os pontos de força das lojas será com eletroduto em ferro galvanizado a fogo semi-pesado e cabos 0,6/1KV HEPR.

4.8 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA PARA O CONDOMÍNIO

A saída em baixa tensão da subestação se dará a partir dos bornes dos transformadores até os QGBT's localizados na sala de quadros e será efetivada por barramento blindado (BUS WAY).

A proteção geral na BT dar-se-á através de disjuntores automáticos reguláveis na capacidade de curto circuito adequado ao sistema.

Os disjuntores gerais serão equipados com Unidades de Controle e módulos de Comunicação interligados em rede com o sistema de supervisão predial.

A partir dos QGBTN'S, serão alimentados os quadros parciais QGDNE'S, QLFNE'S, QFE'S, QFN'S e pontos de força.

Nos pavimentos serão instalados os quadros parciais de distribuição normal/emergência (QLFNE'S) com disjuntor motorizado para acionamento à distância, alimentados a partir do QGBTNE através de cabos 0,6/1KV HEPR, instalados em leitos e eletrocalhas ventiladas.

Nos pavimentos as instalações seguirão pelo forro do mal e área de serviços.

A proteção geral na BT dar-se-á através de disjuntores automáticos reguláveis na capacidade de curto circuito adequado ao sistema. Mais um barramento geral de distribuição com derivações para os sistemas parciais também protegidos com disjuntores automáticos tipo caixa moldada com relé de proteção contra sobrecargas e curto circuitos.

Os disjuntores parciais dos QGBT'S serão motorizados, equipados com telecomando para acionamento à distância pelo sistema de Automação Predial.

A tensão secundária será de 380/220V.

4.9 DISTRIBUIÇÃO PARCIAL

A partir dos quadros parciais as distribuições dos circuitos de iluminação e tomadas serão feitas em eletrodutos aparentes, perfilados e eletrocalhas.

Os circuitos de iluminação serão independentes dos circuitos de tomadas.

A proteção parcial dar-se-á através de disjuntores automáticos tipo caixa moldada com relé de proteção contra sobrecargas e curto circuito adequado ao sistema, a proteção das pessoas contra os contatos diretos, indiretos e das instalações contra os defeitos de isolamento dar-se-á através de interruptores diferenciais DR com sensibilidade de 30 mA, mais um barramento de distribuição com derivações para os circuitos parciais também protegidos com disjuntores automáticos tipo caixa moldada com relé de proteção contra sobrecargas e curto circuitos.

4.10 SISTEMA DE EMERGÊNCIA-GRUPO GERADOR

Para atender ao sistema de iluminação, tomadas e força numa eventual falta de energia da concessionária serão instalados grupos geradores, ligados em paralelo, com sistema de transferência automática.

Na subestação 1 serão instalados 3(três) grupos geradores automáticos, a diesel, de 500/455KVA de potência elétrica contínua, cada dotado de Quadro de Transferência Automático, tipo MICROPROCESSADO, na tensão de 380/220Vca, 60Hz,

A partida e regulação dos grupos geradores serão efetuadas através do quadro de comando QCA que se destina a supervisão de um sistema CA formado por uma fonte principal (rede) e os grupos em paralelo, controlada através de um controlador Lógico programável-CLP.

O QCA fará a supervisão da rede e comandará os dispositivos de seccionamento e/ou transferência de carga, mandando sinais de partida e parada para os painéis microprocessados de comando e controle individual de cada grupo gerador.

Os grupos geradores serão paralelados no Quadro (QGG) e interligados ao QTA com barramento.

O tanque de combustível será padrão individual por gerador, confeccionado em aço e terá capacidade para 250 litros.

A sala do grupo gerador deverá ter tratamento acústico.

Deverá ser previsto um sistema de armazenamento e abastecimento de óleo diesel com um tanque geral e bombas para sucção e recalque para alimentação dos

tanques individuais dos geradores, todo o sistema deverá ser dimensionado e aprovado pelo fabricante dos geradores.

4.11 CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

Para correção do fator de potência caso este esteja abaixo dos limites estabelecidos pela RESOLUÇÃO ANEEL N.º 456/2000 e suas alterações, será instalado um equipamento compensador e regulador de energia reativa automática (banco de capacitores escalonados), de forma que o $\cos \phi$ seja por volta de 0.95 (0,92 mínimo e 0,98 máximo).

4.12 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

O sistema de iluminação foi previsto para os diversos ambientes, de acordo com o projeto específico de luminotécnica.

4.13 COMANDO DE ILUMINAÇÃO

A iluminação das áreas administrativas e serviços terão comandos locais por interruptores, sensores de presença e ou à distância pelo sistema de automação.

O sistema de iluminação terá comando automatizado conforme programação diária a ser definida pelo shopping. Foram previstos nos quadros parciais de iluminação, contactores para serem comandados, pelo sistema de supervisão e comando (automação predial).

4.14 SISTEMA DE TOMADAS

O sistema será independente, alimentado, a partir dos respectivos quadros de distribuição de onde será tubulado e enfiado em dutos que se desenvolverão sobre forro, nas paredes ou aparentes.

Nas áreas onde existir piso elevado deverá ser utilizado o sistema de dutos de piso ou canaletas.

Foram previstos nos quadros parciais de força interruptores diferenciais IDR, individuais ou por grupo de circuitos onde se fizer necessário.

4.15 SISTEMA DE ATERRAMENTO

Todos os quadros serão aterrados a partir da subestação através de cabo terra específico de cada alimentador.

As barras de terra dos QGBT'S serão interligadas a malha da subestação e aos quadros de distribuição parciais, daí aos circuitos finais.

Todas as tomadas e reatores das luminárias serão aterrados

Todos os sistemas de aterramento das instalações existentes nas edificações terão um mesmo referencial o "barramento de equipotencialização principal" (BEP) ao qual todos os elementos relacionados no item 6.4.2.1.1 da NBR 5410 possam ser conectados, direta ou indiretamente. Todos os sistemas de aterramento existentes deverão ser interligados ao barramento geral de terra formando uma malha única equipotencializado.

O sistema de terra deverá ter capacidade de conduzir uma corrente de curto circuito equivalente ao maior curto trifásico de BT por 3 segundos.

A malha de terra para aterramento dos sistemas elétricos, com resistência própria máxima de 3 ohms, deverá ser projetada de preferência utilizando-se as fundações do edifício como eletrodo de aterramento.

Serão aterrados todos os neutros dos sistemas isolados, carcaças metálicas de todos os motores, quadros de distribuição de energia, circuitos elétricos acima de 150V

para terra, além de suportes de sistemas elétricos, luminárias e onde mais se fizer necessário. O neutro do grupo gerador será aterrado junto com o neutro do sistema elétrico.

Na fundação de um pilar, previamente determinado, o mais próximo possível da sala de painéis, será instalado um barramento interligado à ferragem do mesmo.

Este barramento será o ponto de ligação comum (barramento de terra geral).

O valor aceitável para resistência de aterramento predial é de no máximo 10 ohms.

Serão previstas placas de teste para medições periódicas da resistência das malhas de aterramento pelo método dos 3 pontos.

5 CONCLUSÃO

Durante a trajetória ao longo do estágio, o conhecimento acadêmico adquirido forneceu um subsídio para o desenvolvimento das atividades atribuídas ao estagiário. A capacidade de aliar teoria e prática foi apenas uma das grandes conquistas obtidas ao longo dos meses, mas, pode-se destacar também a capacidade liderar equipes multiprofissionais; lidar com as intercorrências de uma obra grandiosa, como a falta e quebra de equipamentos, a falta de material, trabalho sob pressão, capacidade de dissociar questões pessoais e profissionais.

Muitos obstáculos foram enfrentados, mas o principal deles foi a falta de experiência ao lidar com uma obra dessa proporção, tendo que contar com o auxílio de encarregados e engenheiros que deram ao estagiário a possibilidade desenvolver certa autonomia quanto a tomada de decisão.

Um aspecto crucial para o crescimento profissional ao longo do estágio foi a possibilidade de desenvolver desde cedo um pouco das atribuições de um engenheiro eletricitista na obra, permitindo conhecer um pouco mais sobre o mercado de trabalho da profissão escolhida.

BIBLIOGRAFIA

Site BEGHIM. Disponível em <<http://www.beghim.com.br>>. Acesso em 12 de dezembro de 2014.

Site INSTRUTEM. Disponível em <<http://www.medicao.instrutemp.com.br/hipot.php>> Acesso em 12 de dezembro de 2014.

Portifólio Mangabeira Shopping, publicado em outubro de 2013.

CREDER, H., **Instalações elétricas**, LTC, 150 edição, 2013.

ABNT.**NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão** - Associação Brasileira de Normas Técnicas Março 2005.

ABNT. **NBR 9441- Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio.** - Associação Brasileira de Normas Técnicas, março de 1998

3.1	Fechamento	Jamerson	1	1	1	1				
4	2ºPavimento									
4.1	Infra-estrutura									
4.1.1	Som e detecção	Jamerson	3	3	3	3	3			
4.2	Fiação									
4.2.1	Iluminação / tomada	Jamerson			2	2	2			
4.3	Busway									
43.1	Lado B	Jamerson	1	1	1	1	1			
5	Área Externa									
5.1.	Infra- Estrutura									
5.1.1	Instalação de tubo corrugado	Claudionor	3	3	3	3	3			
5.2	Esgoto									
5.2.1	Esgoto	Fernando	2	2	2	2	2			
5.4	Drenagem									
5.4.1	Ligação do pre-moldado para as caixas	Fernando	2	2	2	2	2			
6	Manutenção									
6.1	Elétrica	Roberto	5	5	5	5	5	1		Área Ext/Bombas; SS/P1; P2/P3
6.2	Hidráulica	Fernando	1	1	1	1	1	1		
8	Efetivo									
	Hidráulica	Fernando	1	1	1	1	1			* (Casa Dr.Roberto/ Manaíra)
	Elétrica de Instalação 1	Jamerson	2	2	2	2	2			
	Elétrica de Instalação 2	Claudionor	3	3	3	3	3			
	Manutenção Elétrica	Roberto	5	5	5	5	5			Instalando ampliação de provisória

"Os talentosos tem metas que ninguém consegue superar, os gênios tem metas que ninguém consegue ver."

 César Leite da Rosa Engº Responsável	Nº PPS: 2 Nº PPC: 0 AVALIAÇÃO 0.0 PPC: 0%
--	--

ANEXO A



FIGURA 23- PLANTA BAIXA DO SUBSOLO (P0)

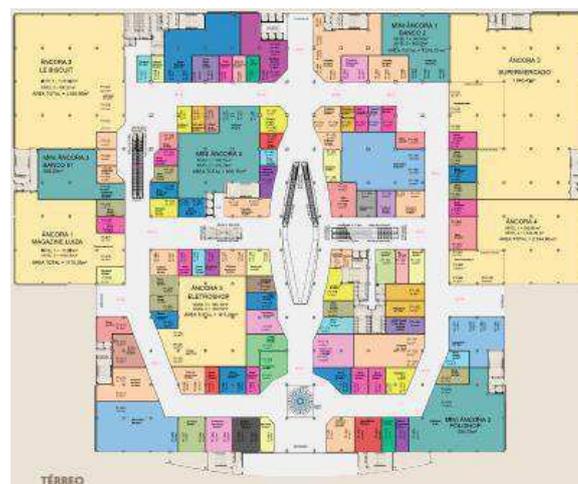


FIGURA 24 - PLANTA BAIXA TÉRREO (P1)

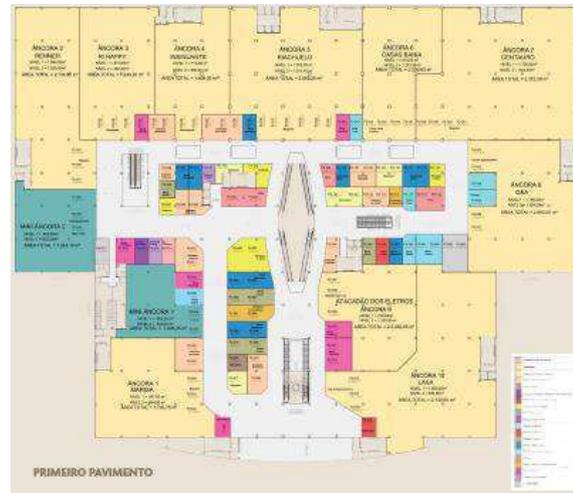


FIGURA 25 - PLANTA BAIXA PRIMEIRO PAVIMENTO (P2)

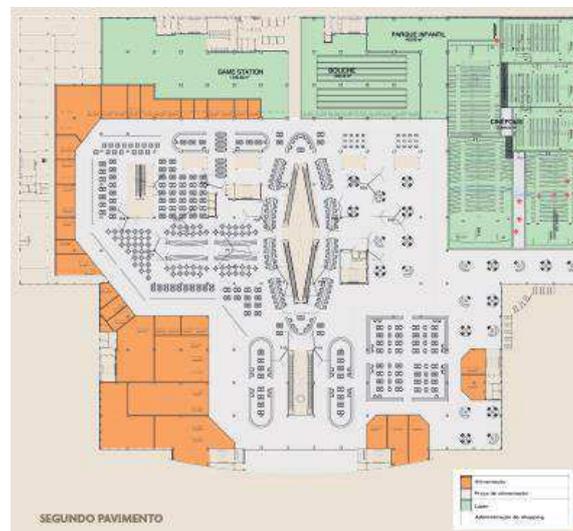


FIGURA 26 - PLANTA BAIXA SEGUNDO PAVIMENTO (P3)

ANEXO B

TABELA 4 - PEDIDO DO MATERIAL PARA TELA DAS SUBESTAÇÕES

		PLANILHA DE LEVANTAMENTO				
CLIENTE: PORTAL E FUTURA			EAP 1.2.06.14 APOIO CIVIL PARA INSTALAÇÕES			
DATA:19/08/2014			TELA DA SALA DOS GERADORES			
ITEM	MATERIAL	UNIDADE	Subsolo	2º pavimento	TOTAL	
1	Dobradiça: Tarugo Soldado 7 cm	pç	40		40	
2	Trinco: Ferrolho com Porta Cadeado 4"	pç	7		7	
3	Cantoneira: L 1 1/4"x3/16"	m	560		560	
4	Malha: 3/8"x3/8"(ou 10x10 mm) Fio: GF 14 BWG	m ²	171		171	
5	Metalon de ferro 4x4 cm	m	482		482	

ANEXO C

TABELA 5 - ACOMPANHAMENTO DE TAREFAS DIÁRIAS

Resumo de tarefas				Produção diária						
Tarefa	To tal	Sal do	Respo nsável	9- Oc t	10- Oct	13- Oct	15- Oct	16- Oct	17- Oct	20- Oct
Fechamento dos circuitos p/ luminarias(subsolo lado A)	16 0	60	Rodrig o	30	31	27	12	0	0	0
instalação luminárias subsolo(lado A)	95	42	Rodrig o	8	13	13	19	0	0	0
Instalação luminárias subsolo(lado B)	22 2	20 2	Rodrig o	0	0	6	2	0	12	0
Instalação luminárias p1	15 6	95	Rodrig o	0	0	0	0	0	0	29
Instalação luminárias p2	13 8	13 4	Rodrig o	0	0	0	0	0	0	4
Instalação luminárias p3	20 3	18 5	Rodrig o	0	0	3	0	13	0	2
Tampas aterramento subsolo	76	35	Rodrig o	4	6	8	7	4	3	4
instalação sonofletores(subsolo)	16 3	16 3	Rodrig o	0	0	0	0	0	0	0
instalação sonofletores(p1)	52	39	Rodrig o	4	0	0	0	0	0	4
instalação sonofletores(p2)	60	51	Rodrig o	0	0	0	0	9	0	0
instalação sonofletores(p3)	17 3	15 6	Rodrig o	4	0	0	0	0	0	13
Instalação detectores (subsolo)	75	75	Rodrig o	0	0	0	0	0	0	0
Instalação detectores (p1)	91	39	Rodrig o	0	22	24	0	0	0	6
instalação detectores (p2)	90	46	Rodrig o	0	22	20	0	0	0	2
instalação detectores (p3)	18	18	Rodrig o	0	0	0	0	0	0	0
Luminárias 3m (p1)	12	3	Rodrig o	0	2	1	0	0.5	1.5	4
Luminárias 3m (p2)	10	10	Rodrig o	0	0	0	0	0	0	0
Luminárias 3m (p3)	13	13	Rodrig o	0	0	0	0	0	0	0
Montagem de postes área externa	18 6	15 3	Rodrig o	0	5	0	0	0	0	0
Montagem de pétalas dos	18	14	Rodrig	0	0	0	0	8	6	16

postes	1	8	o							
Instalação postes área externa	18	15	Rodrig							
	6	9	o	0	5	0	0	0	0	0
Passagem de cabos de detecção (m)	31	10	Rodrig							
	0	0	o							
		0								