

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal
de Campina Grande

Arthur Silva Souza

RELATÓRIO DE ESTÁGIO


SPECIALE ENGENHARIA



Centro de Engenharia
Elétrica e Informática



Departamento de
Engenharia Elétrica



Campina Grande
2021

Arthur Silva Souza

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

SPECIALE ENGENHARIA

Relatório de estágio submetido à Coordenação do Curso de Graduação em 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: Planejamento e Projetos Elétricos

Professor Luiz Augusto Medeiros Martins Nobrega, D.Sc.
Orientador

Campina Grande
2021

Arthur Silva Souza

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

SPECIALE ENGENHARIA

Relatório de estágio submetido à Coordenação do Curso de Graduação em 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: Planejamento e Projetos Elétricos

Aprovado em / /

Professor Ronimack Trajano De Souza
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Professor Luiz Augusto Medeiros Martins Nobrega
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador

*“These times of joy, these times of wonder
Like a lost edge inside our dreams
It makes me wonder:
What is life, what does it mean?”
Andre Matos*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me proporcionado várias oportunidades e pelo discernimento durante minha caminhada.

Aos meus pais Agnaldo e Dos Anjos pela educação, ensinamentos, apoio em todas as escolhas, pelo amor e carinho dedicado.

A meus irmãos e avó, Amanda, Aécio e Josefa, pelo grande apoio e carinho que me foi dado, como também todo restante da família.

A minha namorada Raquel por ficar sempre ao meu lado me ajudando, incentivando e entendendo todos os momentos de dificuldade.

A todos os meus amigos que me ajudaram ao longo do curso, seja com palavras de apoio ou com ensinamentos. Em especial a Augusto, Caio Victor, Rodrigo Kalil, Breno, Igor, Antônio, Iago, Lucas, José Lucas, Matheus e entre outros.

Ao professor Luiz Augusto pela disponibilidade e incentivo a realização deste trabalho. Só tenho a agradecer ao professor por ter me orientado e estado junto comigo nessa caminhada.

Ao pessoal de engenharia da Speciale Engenharia, Amanda e Benicio que me receberam muito bem e estavam sempre disponíveis para me ajudar.

Aos professores do curso de Engenharia Elétrica por terem deixado um pouco deles em mim, não só na formação acadêmica, como também na minha formação como ser humano.

Aos funcionários da UFCG, em especial ao Departamento de Engenharia Elétrica pela presteza e carinho dedicados aos alunos.

Finalmente, a todos que direta ou indiretamente participam da minha vida. Vocês estão nas páginas, letras, cores, do meu lado, estão em mim.

RESUMO

Neste trabalho são descritas as atividades realizadas por Arthur Silva Souza, graduando em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), durante o estágio na SPECIALE ENGENHARIA, no período de 02/06/2021 a 13/07/2021, totalizando uma carga horária de 180 horas. O estágio foi realizado na cidade de Campina Grande – PB, sob supervisão do professor orientador Luiz Augusto Medeiros Martins e da engenheira Amanda Nayara Silva Souza. As principais atividades realizadas pelo aluno foram a capacitação para utilização de determinadas ferramentas computacionais, a elaboração de orçamentos, planejamento e desenvolvimento de projetos elétricos e visitas de supervisão a obras em andamento.

Palavras-chave: Speciale Engenharia, Engenharia Elétrica, Projetos elétricos.

ABSTRACT

This work describes the activities performed by Arthur Silva Souza, majoring in Electrical Engineering at the Federal University of Campina Grande (UFCG), during his internship at SPECIALE ENGENHARIA, from 06/02/2021 to 07/13/2021, totaling 180 hours workload. The internship was held in the city of Campina Grande – PB, under the supervision of professor advisor Luiz Augusto Medeiros Martins and engineer Amanda Nayara Silva Souza. The main activities carried out by the student were training in the use of certain computational tools, budgeting, planning and development of electrical projects and supervision visits to works in progress.

Keywords: Speciale Engenharia, Electrical Engineering, Electrical projects.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1: Logo da Speciale Engenharia.	13
Figura 2.2: Escritório da Speciale Engenharia.	14
Figura 4.1: Modelo de proposta de orçamento parte 1.....	18
Figura 4.2: Modelo de proposta de orçamento parte 2.....	19
Figura 4.3: Interface do sistema Trello.	18
Figura 4.4: Projeto arquitetônico.....	20
Figura 4.5: Projeto após a reparação e limpeza das plantas.	21
Figura 4.6: Planta baixa com a inserção dos elementos.....	21
Figura 4.7: Planta baixa com a inserção dos eletrodutos.	22
Figura 4.8: Legenda dos símbolos elétricos.....	23
Figura 4.9: Simbologia dos condutores.....	23
Figura 4.10: Planta baixa com a inserção dos condutores.....	24
Figura 4.11: Modelo do quadro de cargas.....	25
Figura 4.12: Diagrama unifilar Geral.....	25
Figura 4.13: Diagrama unifilar do quadro 2.....	26
Figura 4.14: Diagrama multifilar.	27
Figura 4.15: Foto de uma obra visitada pelo estagiário.	28
Figura 4.16: Foto de outra visão da primeira visita técnica..	28
Figura 4.17: Foto de uma outra obra visitada pelo estagiário..	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

FCA – Fator de correção de Agrupamento

FCT – Fator de Correção de Temperatura

NBR – Norma Brasileira

NDU – Norma de Distribuição Unificada

NR – Norma Reguladora

TUG – Tomada de Uso Geral

TUE – Tomada de Uso Específico

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande

Sumário

1. Introdução.....	11
1.1 Estágio.....	11
1.2 Estrutura do trabalho	12
2. Empresa.....	13
3. Treinamentos recebidos.....	15
3.1 NBR 5410.....	15
3.2 NR10	15
3.3 Softwares e ferramentas	16
4. Atividades Desenvolvidas	17
4.1 Orçamento de Projetos	17
4.2 Planejamento e desenvolvimento de projetos elétricos.....	20
4.3 Visitas Técnicas a Obras em andamento.....	28
5. Conclusões	30
6. Referências	31

1. Introdução

O estágio curricular é uma etapa de suma importância para o desenvolvimento e aprendizagem do aluno, pois por meio dele é possível aplicar na prática os conteúdos que antes foram vistos nas disciplinas no ambiente acadêmico. Se observando a atual estrutura curricular do curso de Engenharia Elétrica da UFCG, o estágio é um componente obrigatório para a formação do aluno bacharel em engenharia elétrica, possibilitando a ele inserção no mercado de trabalho.

O estágio foi realizado de modo a cumprir todas as exigências da disciplina integrante da grade curricular, Estágio Supervisionado de 180 horas, do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UFCG e de acordo com o estabelecido na Lei de Estágio (11.788/2008). A disciplina é de caráter obrigatória para a conclusão do curso, sendo ela de extrema importância, pois na maioria dos casos, será o primeiro contato que o aluno terá com o ambiente profissional, onde ele irá poder aplicar os conhecimentos adquiridos ao decorrer do curso.

1.1 Estágio

O relatório tem como objetivo apresentar as experiências adquiridas com o estágio supervisionado do estudante Arthur Silva Souza, estudante do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, na empresa Speciale Engenharia, sob a supervisão da engenheira responsável Amanda Nayara Silva Souza e, na UFCG, como orientador, o professor doutor Luiz Augusto Medeiros Martins Nobrega. O estágio foi realizado entre o dia 02/06/2021 e 13/07/2021, com uma carga horária de 40 horas semanais, totalizando no período uma carga de 240 horas.

O estágio tem por finalidade possibilitar a integração entre os conhecimentos teóricos desenvolvidos no curso e à prática profissional, possibilitando ao estagiário uma experiência única na sua vida acadêmica.

Durante a realização do estágio as seguintes atividades foram desempenhadas:

- I. Capacitação para utilização de ferramentas computacionais;
- II. Elaboração de orçamentos para projetos de engenharia;
- III. Planejamento de projetos elétricos;
- IV. Visitas técnicas a obras em andamentos;

1.2 Estrutura do trabalho

O presente relatório encontra-se dividido em 4 capítulos. No Capítulo 1 são apresentadas informações gerais sobre o estágio e seus objetivos. No Capítulo 2 é apresentada a empresa concedente do estágio. No Capítulo 3 são descritos os treinamentos recebidos. No Capítulo 4 são descritas as principais atividades realizadas durante o estágio. O Capítulo 5 encerra o trabalho com as conclusões e considerações finais acerca do estágio realizado. Por fim, o capítulo 6 apresenta as referências utilizadas no relatório.

2. Empresa

A Speciale Engenharia foi criada em 05 de fevereiro de 2020 na cidade de Campina Grande-PB, localizada na Rua Vigário Calixto, N°1754, Empresarial Atlanta, 4° Andar, Sala 408, Bairro Catolé, pelos Engenheiros Civis Amanda Nayara Souza e José Benício, com experiências anteriores de mercados. A empresa atua na área da construção civil, com profissionais habilitados em todos os quesitos de construções e projetos, elaborando projetos de arquitetura e engenharia, assim como os respectivos acompanhamentos.

Alguns diferenciais dos projetos desenvolvidos são a economia, a fácil execução e a compreensão dos detalhes, isso é uma característica da empresa em virtude da vivência e experiência de todas as etapas da execução, alinhando assim, ao conhecimento técnico necessário para elaboração desses serviços. Na Figura 2.1 é apresentado a logo da empresa.

Figura 2.1: Logo da Speciale Engenharia.



Fonte: Speciale Engenharia (2020).

A empresa disponibiliza vários tipos de serviços relacionados ao setor da engenharia. Os principais serviços são a elaboração de projetos estruturais, elétricos, hidrossanitários, a execução dos mesmos e consultorias, tanto no âmbito residencial como industrial.

A Speciale Engenharia tem como missão prestar serviços de engenharia e arquitetura, com qualidade, pontualidade e excelência, de acordo com as necessidades dos clientes. A visão é ser uma empresa líder e reconhecida no mercado pela qualidade dos serviços prestados na engenharia, com seriedade e obediência às normas técnicas correspondentes a cada tipo de trabalho. Na Figura 2.2 é apresentado a faixa do escritório da Speciale Engenharia.

Figura 2.2: Escritório da Speciale Engenharia.



Fonte: Speciale Engenharia (2020).

A qualidade prestada pela empresa nos serviços citados anteriormente permitiu a parceria com clientes de diversos setores, atualmente, os principais clientes da Speciale Engenharia são: Rei de Ouro, GF Construções, Ampla Construtora, Qualitá Construções, Pronta Obra, entre outros.

3. Treinamentos recebidos

Para início o estagiário recebeu capacitações para nivelamento das aptidões, com ênfase nas normas reguladoras para projetos de instalações elétricas, como a NBR 5410:2004, NDU 001 e a NR10 (norma reguladora de instalações e serviços em eletricidade). No segundo momento foram apresentados os softwares e as ferramentas para o desenvolvimento do estágio, que foram eles: o Revit e o Autocad.

3.1 NBR 5410

Em 30 de setembro de 2003 por meio do Edital nº 09 a Comissão de Estudo de Instalações Elétricas de Baixa Tensão instituiu a NBR 5410:2004, substituindo a edição anterior a ABNT NBR 5410:1997. A norma passou por alterações em 2008 e em 2018.

O objetivo de tal norma é “estabelecer as condições a que devem satisfazer instalações elétricas de baixa tensão, a fim de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens”, como consta no item 1.1 da ABNT NBR 5410:2004. Essa norma é aplicável a circuitos elétricos alimentados sob tensão nominal igual ou inferior a 1000 V em corrente alternada, com frequência de até 400 Hz, ou a 1500 V para corrente contínua.

Com o intuito de capacitar o estagiário a fazer e revisar projetos elétricos de baixa tensão, foi apresentado um curso introdutório a instalações elétricas, baseado na NBR 5410:2004. O curso teve duração de 20 horas e dentre os principais tópicos abordados pode-se destacar:

1. Introdução a projetos elétricos;
2. Conceitos iniciais;
3. Componentes da instalação elétrica;
4. Componentes de um projeto elétrico residencial;
5. Estudo de caso.

3.2 NR10

Com o objetivo de garantir a segurança do trabalhador, conscientizar os riscos e os cuidados com eletricidade o ministério do trabalho criou através da portaria n.º 3.214 no ano de 08 de junho de 1978 a norma regulamentadora número 10, sendo ela atualizada em 1983, 2004, 2016 e - em sua última atualização - 2019.

De acordo com o item 10.1.1 da NR - 10: "Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade." (BRASIL, 2019)

A aplicação da norma NR - 10 se dá em fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas duas proximidades, como consta no item 10.1.2 da NR - 10.

A Speciale Engenharia disponibilizou um treinamento inicial básico de 20 horas, com o intuito do estagiário ser instruído a realizar procedimentos de fiscalização e manutenção em instalações elétricas com segurança. Os principais pontos abordados no curso foram:

1. Os riscos associados a instalações e serviços em eletricidade;
2. Técnica de análise de risco;
3. Medidas de controle de risco;
4. Equipamentos de proteção;
5. Acidentes em ambiente de trabalho;
6. Primeiros socorros.

3.3 Softwares e ferramentas

A primeira ferramenta a ser apresentada para tratamento dos projetos a serem desenvolvidos foi o Revit, da Autodesk, que é uma ferramenta que permite aumentar a eficiência e a precisão ao decorrer do desenvolvimento do projeto. Dessa forma, o estagiário pode aprender uma nova ferramenta que permite um melhor tratamento dos dados recebidos. Sendo assim, foi ministrado um curso introdutório do Revit de 8 horas.

4. Atividades Desenvolvidas

As atividades do estagiário tiveram foco nos setores de planejamento e desenvolvimento de projetos elétricos, orçamentos de projetos e visitas técnicas para o acompanhamento a obras em andamento. A seguir serão apresentadas as atividades com mais detalhes.

4.1 Orçamento de Projetos

A primeira atividade desenvolvida pelo estagiário foi elaborar orçamentos de projetos a partir de especificações dadas, foram feitas aproximadamente quinze propostas ao decorrer do estágio.

Para se fazer um orçamento, seja ele de um projeto elétrico, estrutural, ou hidrossanitário, alguns aspectos devem ser considerados. Os principais são:

1. Quanto tempo em média será necessário para o desenvolvimento do projeto;
2. Qual a área do respectivo projeto;
3. Qual a complexidade do projeto;
4. Terá projeto luminotécnico ou não;
5. Quantas visitas ao local serão necessárias.

Com base nos pontos listados é possível ser feita uma avaliação inicial para que, dessa forma, seja possível estimar um valor para o desenvolvimento do projeto, em suas diferentes esferas, desde o projeto, execução ou manutenção.

Nas Figura 4.1 e 4.2 são apresentados a parte de um modelo de proposta de orçamento utilizado para estimar os projetos solicitados, no qual consta as atribuições da empresa prestadora do serviço, o valor e as respectivas dadas e informações pertinentes ao projeto.

Figura 3.1: Modelo de proposta de orçamento parte 1.



SPECIALE ENGENHARIA
CNPJ: 36.225.500/0001-79
CONTATO: (83) 98841-5845/(83) 99122-5429 | E-MAIL:specialeengenharia@gmail.com

ORÇAMENTO PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

PROPOSTA 1606/2021

I. OBJETO DO ORÇAMENTO

Orçamento para elaboração de projeto estrutural em concreto armado, hidrossanitário e elétrico para NOME DO CLIENTE, endereço do cliente.

Não incluindo a execução de nenhum dos serviços citados.

Não estão incluídas visitas técnicas para acompanhamento de obra e dúvidas de projeto. A responsabilidade pela correta execução do projeto é do responsável técnico pela obra. Caso o contratante ache necessário visitas técnicas, será elaborada proposta a parte.

II. ESPECIFICAÇÕES DO ORÇAMENTO

O orçamento para elaboração do projeto estrutural (concreto armado), hidrossanitário e elétrico fornece uma estimativa de custo para a sua elaboração. Os serviços que deverão ser produzidos, em caso de aceite da nossa proposta, estarão descritos logo a seguir.

Essa proposta tem validade de 21 dias, contados do seu envio.

III. DO VALOR

Pela elaboração dos serviços a serem prestados foi orçado o valor de R\$ XX (XX REAIS), sendo:

Projeto estrutural: R\$ XX (XX REAIS).

Projeto hidrossanitário com piscina: R\$ XX (XX REAIS).

Projeto elétrico: R\$ XX (XX REAIS).

Amanda Nayara Silva Souza
Eng.ª Civil
(083) 98841-5845

José Benício da Silva Filho
Eng. Civil
(083) 99122-5429

Fonte: Próprio autor.

Além da atividade anterior realizada, o estagiário realizou uma atualização nos sistemas de gestão de projetos utilizado pela empresa. O sistema é conhecido como Trello, possibilitando que todos os colaboradores possam observar o desenvolvimento dos projetos nas mais diversas etapas.

Na Figura 4.3 é apresentada a interface do sistema Trello para atualização dos dados dos projetos.

Figura 4.2: Modelo de proposta de orçamento parte 2.



SPECIALE ENGENHARIA
 CNPJ: 36.225.500/0001-79
 CONTATO: (83) 98841-5845/(83) 99122-5429 | E-MAIL:specialeengenharia@gmail.com

COMPOSIÇÃO DO VALOR ORÇADO:

Tabela 1 - Descritivo de Custo de Projeto Estrutural

Descrição de Projeto	Tipo de Estrutura	Total (R\$)
Térreo	Concreto Armado	-
Superior	Concreto Armado	-
Coberta	Concreto Armado	-
Piscina	Concreto Armado/Mista	-
TOTAL		XX

Tabela 2 - Descritivo de Custo de Projeto Hidrossanitário

Descrição de Projeto	Total (R\$)
Instalação de água fria	-
Instalação sanitária	-
Instalação pluvial	-
Instalações de piscina	-
Memorial Descritivo	-
TOTAL	XX

Tabela 3 - Descritivo de Custo de Projeto Elétrico

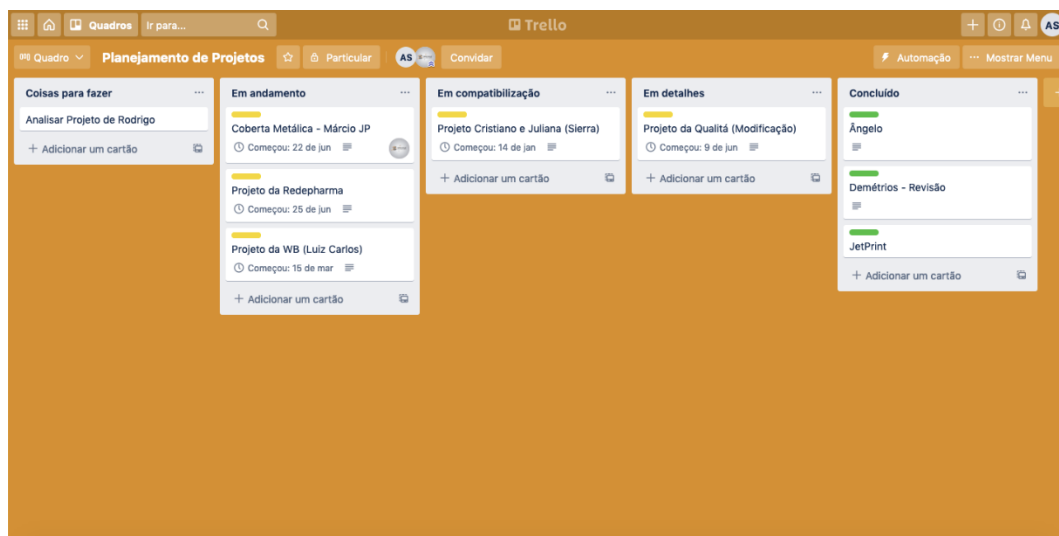
Descrição de Projeto	Total (R\$)
Instalação elétrica em baixa tensão	-
Padrão de ligação de energia	-
Memorial Descritivo	-
TOTAL	XX

Amanda Nayara Silva Souza
 Eng.ª Civil
 (083) 98841-5845

José Benício da Silva Filho
 Eng. Civil
 (083) 99122-5429

Fonte: Próprio autor.

Figura 4.3: Interface do sistema Trello.



Fonte: Próprio autor.

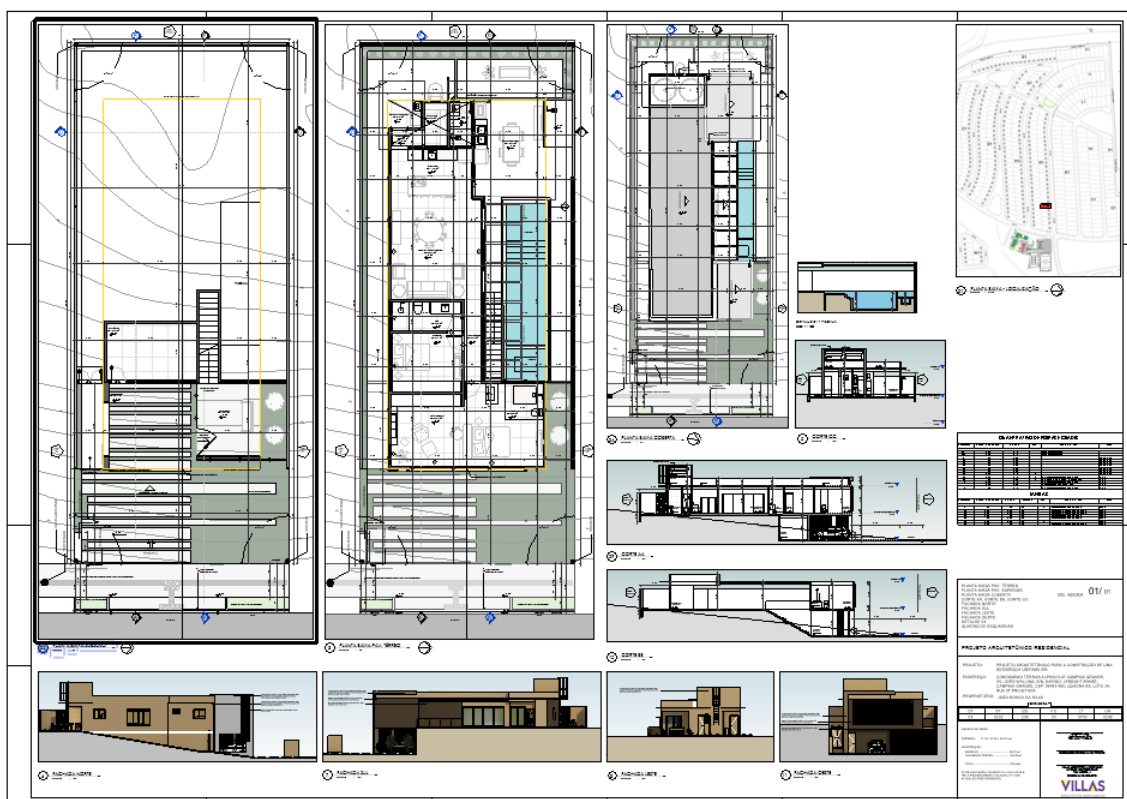
4.2 Planejamento e desenvolvimento de projetos elétricos

O Segundo momento do estágio foi dedicado ao desenvolvimento de projetos de instalações elétricas de baixa tensão, baseadas nas normas NBR5410, NDU 001 e NR10. Dessa forma, foram desenvolvidos dois projetos elétricos de forma supervisionada.

As etapas do projeto elétricos se dividiam da seguinte forma: para começar era solicitado o orçamento do projeto, via cliente final, arquiteto ou alguma das empresas parceiras. Após a respectiva confirmação do cliente, era feito um contrato, onde ambas as partes assinavam, e então após o recebimento do projeto executivo final dava-se início ao projeto. No primeiro momento eram feitas as respectivas separações das plantas baixas no Revit. Em seguida, o projeto é exportado para o Autocad onde eram feitas as “limpezas”, com base no projeto arquitetônico enviado pelo arquiteto.

Na Figura 4.4 pode ser observado como o projeto é inicialmente recebido, já na Figura 4.5 é apresentado o mesmo projeto após a reparação e limpeza.

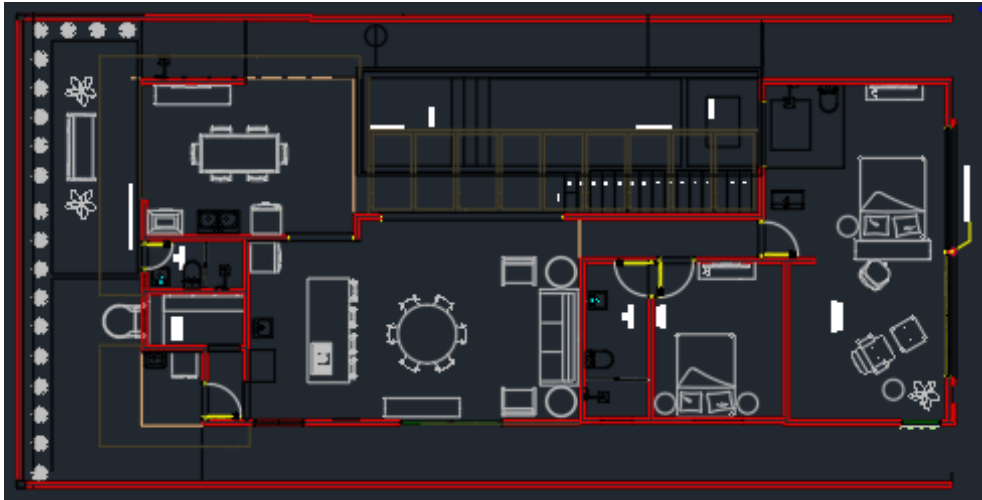
Figura 4.4: Projeto arquitetônico.



Fonte: Próprio autor.

Observando a Figura 4.4 é possível observar que há diversos elementos que não interferem no desenvolvimento do projeto elétrico.

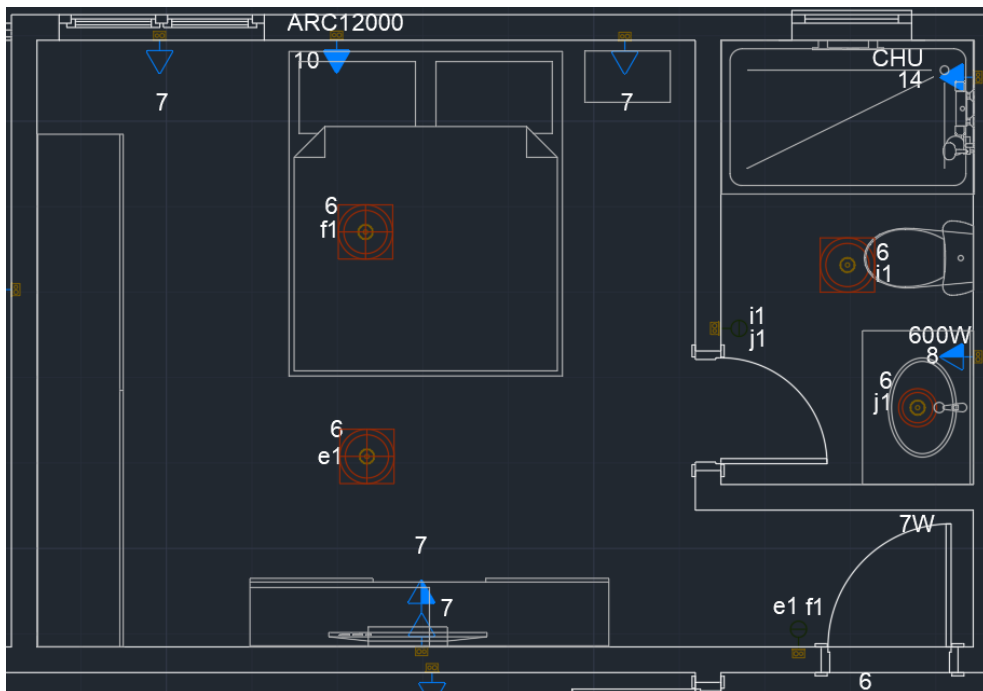
Figura 4.5: Projeto após a reparação e limpeza das plantas.



Fonte: Próprio autor.

Após a “limpeza” das plantas baixas é possível fazer a inserção dos elementos que vão compor o projeto da instalação elétrica, são estes, os pontos de iluminação, os pontos de tomadas, os interruptores e outros. A inserção dos elementos segue as normas vigentes para projetos elétricos de baixa tensão, mais precisamente a NBR5410 e a regulamentação local que é a NDU 001 da Energisa. Na Figura 4.6 pode ser observado um cômodo da planta baixa, com os elementos citados a pouco, de um projeto para exemplificação.

Figura 4.6: Planta baixa com a inserção dos elementos.

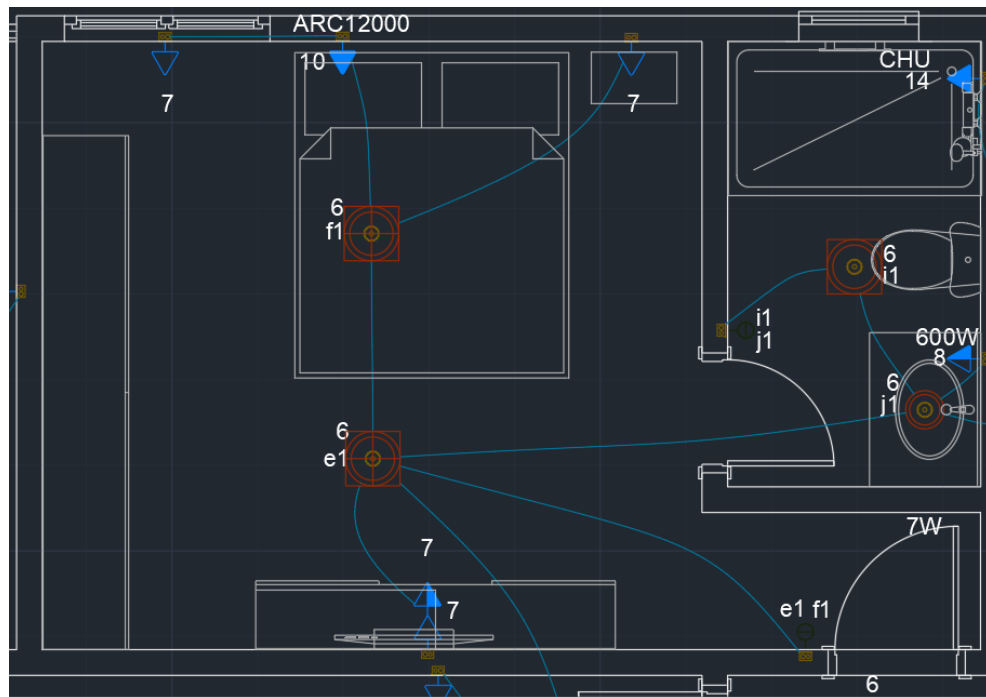


Fonte: Próprio autor.

Na figura 4.6 pode ser observado os pontos de iluminação, os interruptores, as tomadas de um geral (ou TUG's) e as tomadas de uso específicos (TUE's) para o caso do ar-condicionado, do chuveiro elétrico e outros.

Em seguida, foram acrescentados os quadros e os eletrodutos para os condutores. Na figura 4.7 pode ser observado a planta baixa com o acréscimo desses elementos.

Figura 4.7: Planta baixa com a inserção dos eletrodutos.



Fonte: Próprio autor.

Logo após foram inseridas as referências dos condutores que passam por cada um dos eletrodutos. A legenda dos elementos adicionados na Figura 4.7 utilizado para o desenvolvimento no projeto no Autocad podem ser observados na Figura 4.8.

Figura 4.8: Legenda dos símbolos elétricos.

Legenda	
	Fitas de led
	Interruptor paralelo 2 teclas - 1,10m do piso
	Interruptor paralelo 3 teclas - 1,10m do piso
	Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso
	Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso
	Interruptores simples 2 teclas e Tomada hexagonal a 1,10m do piso
	Ponto em led para piso, máx 9W
	Ponto genérico de luz, máx 100W
	Ponto genérico de luz para plafon led, máx 24W
	Ponto genérico de luz para plafon led grande, máx 60W
	Ponto para spot em led, máx 7W
	Ponto para spot em led externo, máx 9.5W
	Quadro de distribuição
	Tomada alta a 2,20m do piso
	Tomada baixa a 0,30m do piso
	Tomada média a 1,10m do piso

Fonte: Próprio autor.

O significado para essa simbologia pode ser observado na Figura 4.9. Na Figura 4.10 pode ser observada a planta com a adição das referências dos condutores.

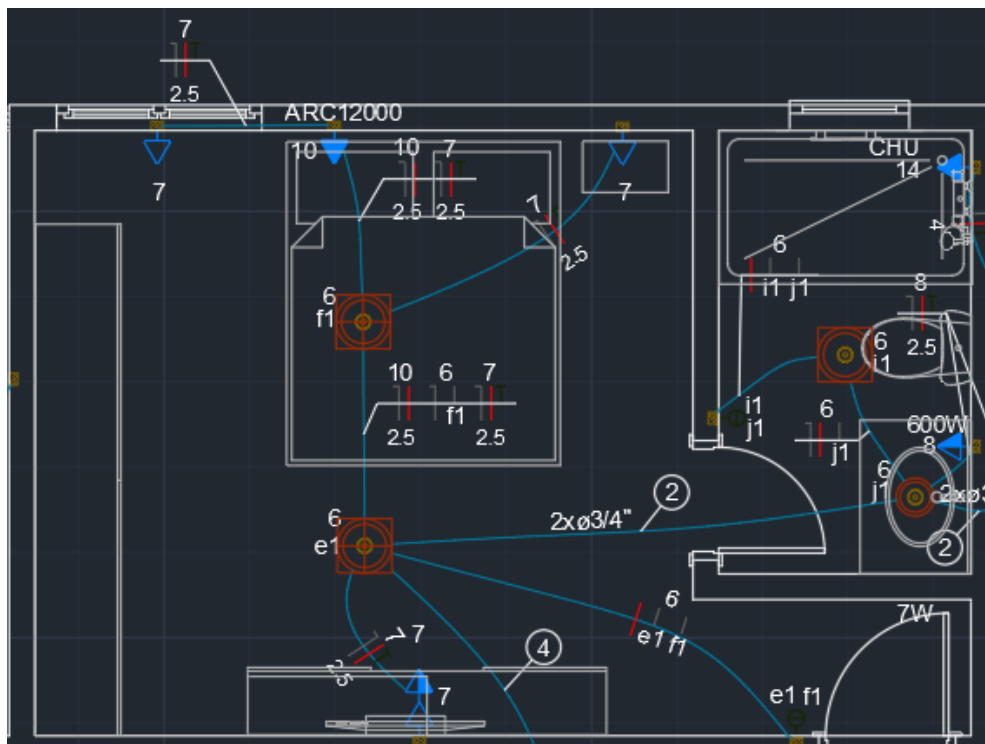
Figura 4.9: Simbologia dos condutores.

	Condutor de fase no interior do eletroduto
	Condutor de neutro no interior do eletroduto
	Condutor de terra no interior do eletroduto
	Condutor de retorno no interior do eletroduto

Fonte: Próprio autor.

As referências são importantes para identificação correta no momento da divisão dos circuitos e da elaboração dos respectivos quadros de carga. Essa divisão é essencial para que a carga seja dividida de uma forma equilibrada entre as fases, para o caso de uma instalação trifásica.

Figura 4.10: Planta baixa com a inserção dos condutores.



Fonte: Próprio autor.

Após a etapa de inserção dos condutores e das referências foi construído o quadro de cargas da instalação e posteriormente os diagramas unifilares e multifilares. O quadro de cargas é elemento gráfico especial, que funciona como planilha de informações do dimensionamento dos circuitos. São apresentadas várias informações relevantes ao projeto, como:

1. A seção dos condutores;
2. A corrente dimensionada;
3. A corrente do disjuntor;
4. A fase;
5. O FCT (Fator de Correção de Temperatura);
6. O FCA (Fator de correção de Agrupamento);
7. A potência do circuito.

Na Figura 4.11 pode ser observado um modelo de quadro de cargas utilizado para os projetos.

Figura 4.11: Modelo do quadro de cargas.

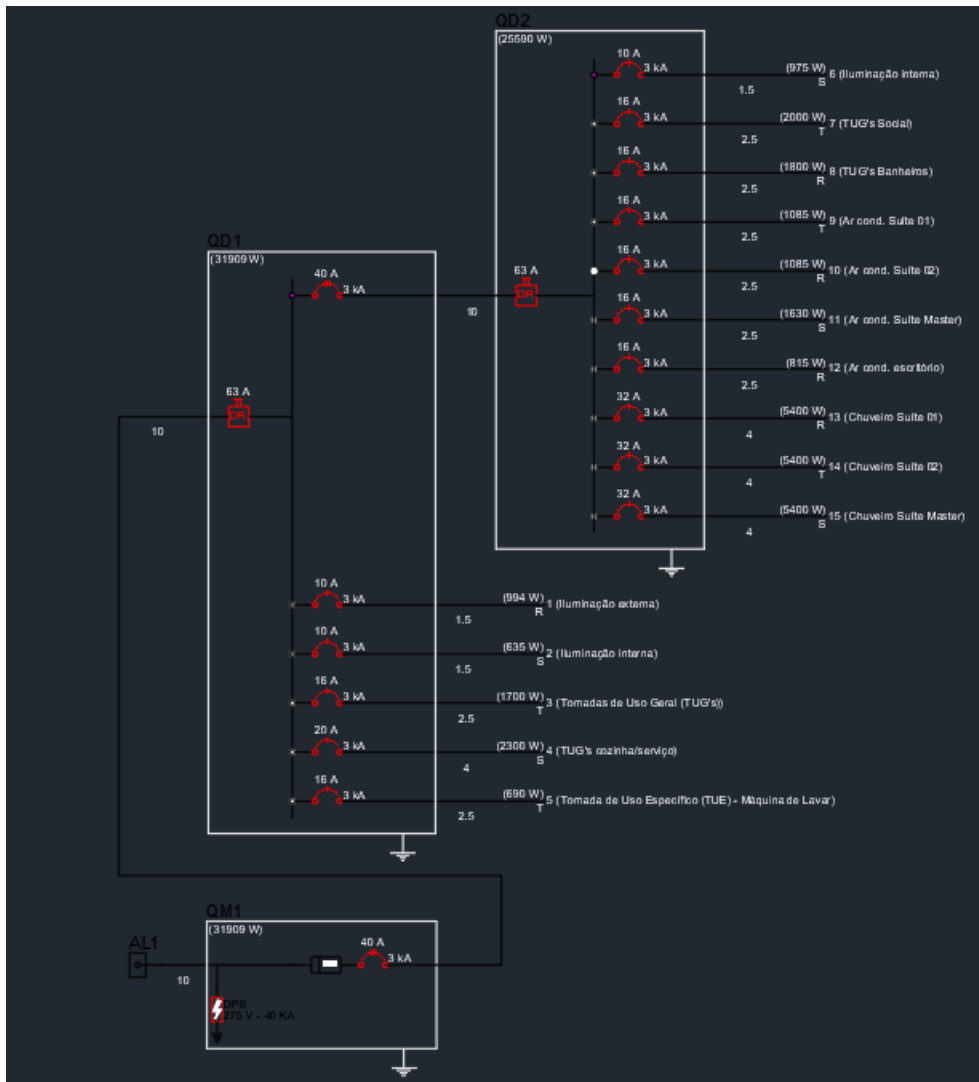
Quadro de Cargas (QD2)																														
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Iluminação (W)							Tomadas (W)					Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm ²)	Ic (A)	Icc (kA)	Dis
					7	9	14	24	60	100	100	600	815	1085	1630	5400														
6	Iluminação interna	F+N	B1	220 V	11	4	9	9	7	1						1022	975	S				1,00	0,65	5,7	4,6	1,5	17,5	3	10	
7	TUG's Social	F+N+T	B1	220 V							20					2222	2000	T			2000	1,00	0,65	13,2	10,1	2,5	24,0	3	16	
8	TUG's Banheiros	F+N+T	B1	220 V								3			2000	1800	R	1800				1,00	0,65	14,0	9,1	2,5	24,0	3	16	
9	Ar cond. Suite 01	F+N+T	B1	220 V									1		1206	1085	T			1085	1,00	0,70	7,8	5,5	2,5	24,0	3	16		
10	Ar cond. Suite 02	F+N+T	B1	220 V									1		1206	1085	R	1085				1,00	0,70	7,8	5,5	2,5	24,0	3	16	
11	Ar cond. Suite Master	F+N+T	B1	220 V									1	1	1811	1630	S		1630			1,00	0,65	12,7	8,2	2,5	24,0	3	16	
12	Ar cond. escritório	F+N+T	B1	220 V								1			806	815	R	815				1,00	0,70	5,9	4,1	2,5	24,0	3	16	
13	Chuveiro Suite 01	F+N+T	B1	220 V										1	5684	5400	R	5400				1,00	1,00	25,8	25,8	4	32,0	3	32	
14	Chuveiro Suite 02	F+N+T	B1	220 V										1	5684	5400	T		5400		5400	1,00	1,00	25,8	25,8	4	32,0	3	32	
15	Chuveiro Suite Master	F+N+T	B1	220 V										1	5684	5400	S		5400		5400	1,00	1,00	25,8	25,8	4	32,0	3	32	
TOTAL					11	4	9	9	7	1	20	3	1	2	1	3	27425	25590	R+S+T	9100	8005	8485								

Fonte: Próprio autor.

A partir das etapas anteriores foi então feito o diagrama unifilar para a instalação elétrica. O diagrama unifilar é um desenho técnico que utiliza simbologia específica para representar graficamente uma instalação elétrica.

Na Figura 4.12 pode ser observado um diagrama unifilar desenvolvido durante o estágio.

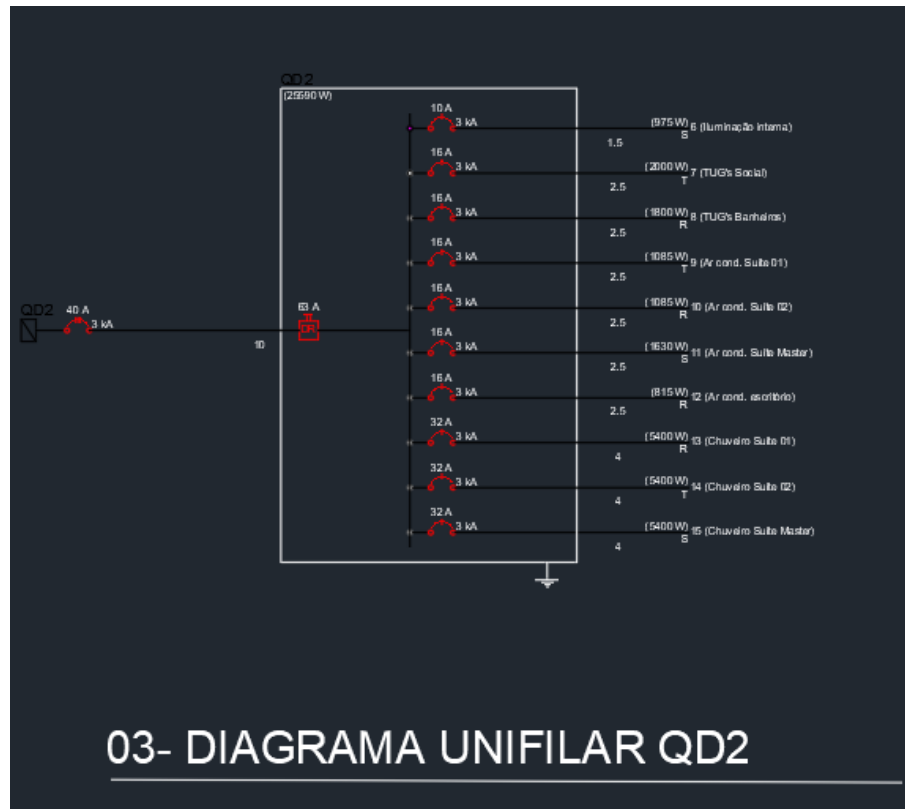
Figura 4.12: Diagrama unifilar Geral.



Fonte: Próprio autor.

Na Figura 4.12 apresentada acima pode ser observado o diagrama unifilar geral da instalação. Já na Figura 4.13 pode ser observado o diagrama unifilar de apenas um dos quadros do projeto da instalação elétrica.

Figura 4.13: Diagrama unifilar do quadro 2.

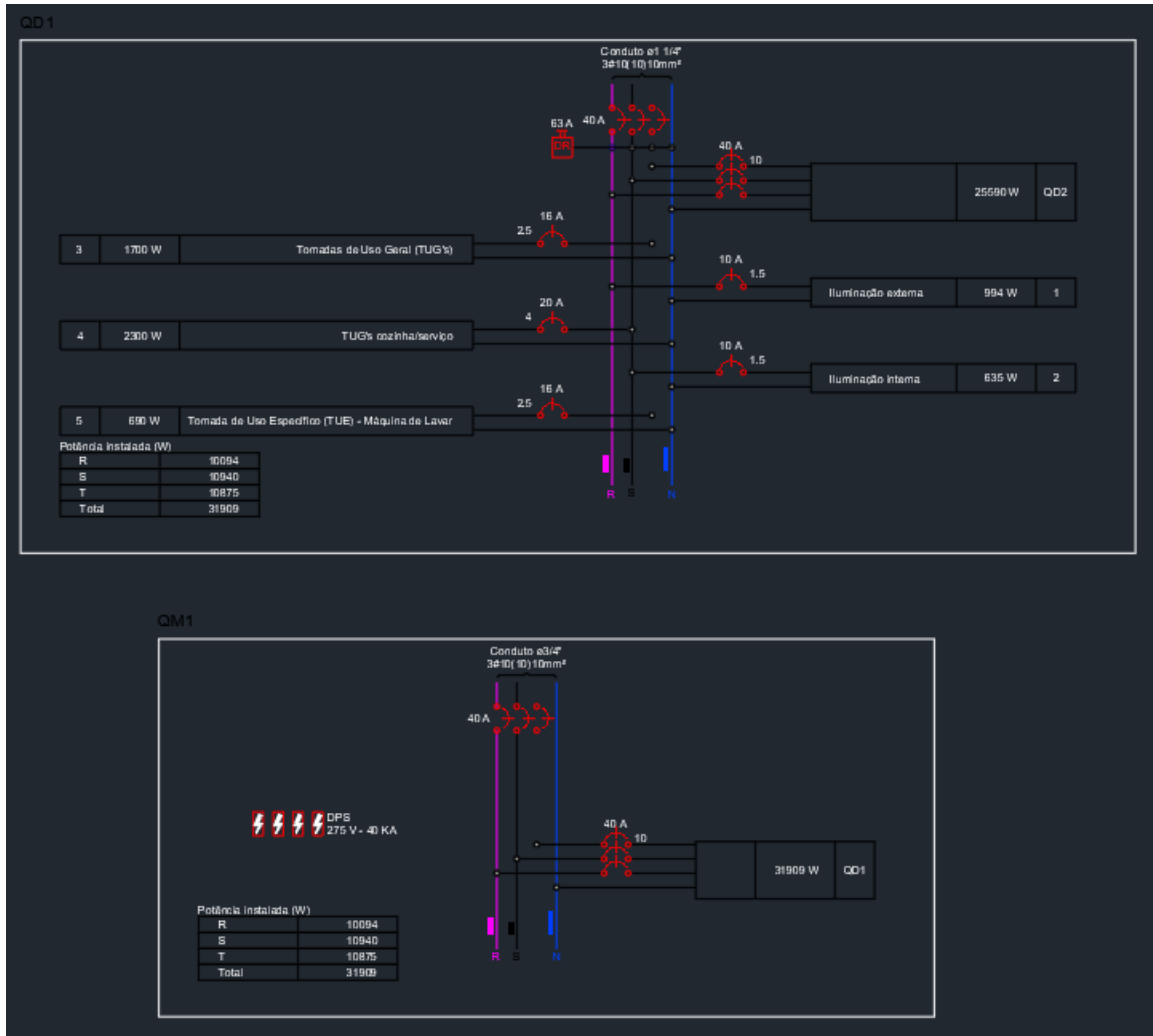


Fonte: Próprio autor.

Em seguida foi construído o diagrama multifilar, com a representação dos condutores e as conexões com os componentes do sistema. Na Figura 4.14 pode ser observado um exemplo de diagrama multifilar.

O diagrama Multifilar é importante para melhor compreensão no momento da construção do sistema, pois de maneira rápida pode ser identificado os condutores e com que elementos eles fazem conexão.

Figura 4.14: Diagrama multifilar.



Fonte: Próprio autor.

Após a construção dos elementos apresentados no Autocad foi elaborado o memorial do projeto. No memorial consta as seguintes informações:

1. Dados Gerais;
2. Descrição dos serviços;
3. Normas e padrões;
4. Descrição do dimensionamento;
5. Justificativa do projeto;
6. Materiais e especificações.

A partir dados apresentados o projeto é revisado e entregue ao cliente para que possa ser posto em prática. Todas essas etapas tiveram como objetivo aperfeiçoar as habilidades do estagiário para a construção o planejamento e o desenvolvimento de projetos elétricos.

4.3 Visitas Técnicas a Obras em andamento

As visitas técnicas realizadas pelo estagiário tiveram como objetivo que fosse possível ver a evolução da construção de uma instalação elétrica, desde seu projeto, até a conclusão. No decorrer do estágio foram feitas o acompanhamento de três obras. Nas Figuras 4.15, 4.16 e 4.17 são apresentadas as fotos de algumas dessas visitas.

Figura 4.15: Foto de uma obra visitada pelo estagiário.



Fonte: Próprio autor.

Pode-se observar por meio da figura apresentada os pontos de iluminação bem como os pontos dos interruptores. Na Figura 4.16 é apresentada outra visão da mesma obra.

Figura 4.16: Foto de outra visão da primeira visita técnica.



Fonte: Próprio autor.

Na Figura 4.17 é apresentada a foto de outra visita técnica feita. Vale lembrar que todas as visitas foram feitas seguindo as recomendações dos órgãos de saúde para a prevenção contra a pandemia do Covid-19.

Figura 4.17: Foto de uma outra obra visitada pelo estagiário.



Fonte: Próprio autor.

5. Conclusões

O estágio acadêmico é um momento em que o estudante pode obter a consolidação dos conhecimentos adquiridos ao longo da sua vida acadêmica. A aplicação dos conteúdos visto nas disciplinas em situações reais do mercado de trabalho. Dessa forma, a experiência é uma oportunidade de abranger conhecimento e o contato com as atividades de um engenheiro eletricitista. Desse modo, desperta um olhar crítico para os problemas que engradece a formação do aluno.

Ao longo do estágio foram desempenhadas atividades nos setores de planejamento e desenvolvimento de projetos elétricos, orçamentos de projetos e visitas técnicas para o acompanhamento a obras em andamento. A maior parte do tempo foi dedicado ao desenvolvimento dos projetos elétricos, levando em torno de vinte dias para elaboração de cada projeto. Já para as visitas técnicas eram necessários um turno da jornada para cada local, sendo feitas mais de uma visita ao mesmo local ao decorrer do estágio. Sendo assim, as atividades desenvolvidas foram compatíveis com a carga horária do estágio.

Dessa forma, foi possível adquirir experiência na elaboração de projetos elétricos, mais especificamente para casas de alto padrão, que possuem diversos detalhes na sua elaboração, desde a etapa da proposta inicial até a entrega final ao cliente.

Assim, conclui-se que a experiência proporcionada pelo estágio foi de grande valia e importância como ferramenta para me preparar no que diz respeito ao exercício da profissão de engenheiro, uma vez que vivenciei diversas situações e responsabilidades. Desse modo, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e eficaz.

6. Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Norma Brasileira (NBR) 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro. 2004.

BRASIL.Ministério do Trabalho e Emprego. NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. 2019. Acesso em 16 de julho de 2021.

ENERGISA. (2014). Norma de Distribuição Unificada - NDU 002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária. Energisa.

ENERGISA. (2014). Norma de Distribuição Unificada - NDU 001 - Fornecimento de Energia em Tensão Secundária. Edificações individuais ou agrupadas até 3 unidades consumidoras. Energisa.

ENERGISA. (2014). Norma de Distribuição Unificada - NDU003 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária e Secundária. Fornecimento de Energia Elétrica a Agrupamento ou Edificações de Múltiplas Unidades Consumidoras acima de 3 Unidades Consumidoras. Energisa.

SPECIALE ENGENHARIA. Disponível em:< <https://www.specialeengenharia.com.br/>>. Acesso em 16 de julho de 2021.