

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal
de Campina Grande

ANDSON FREITAS CAMPOS

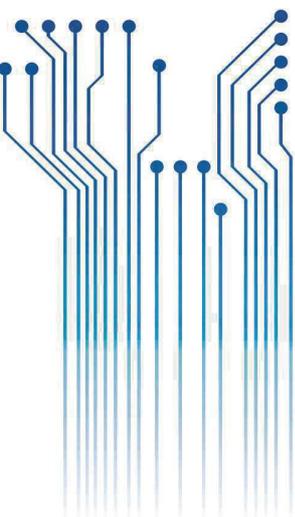


Centro de Engenharia
Elétrica e Informática

RELÁTÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO
ENGESELT ENGENHARIA E SERVIÇOS LTDA



Departamento de
Engenharia Elétrica



Campina Grande

2018

ANDSON FREITAS CAMPOS

RELÁTORIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

*Relatório de Estágio Integrado submetido à
Coordenação de Graduação em Engenharia
Elétrica da Universidade Federal de Campina
Grande como parte dos requisitos necessários
para a obtenção do grau de Engenheiro
Eletricista.*

Área de Concentração: Eletrotécnica

Orientador:

Professor Dr. Luis Reyes Rosales Montero.

Campina Grande, Paraíba, agosto de 2018

ANDSON FREITAS CAMPOS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

*Relatório de Estágio Integrado submetido à
Coordenação de Graduação em Engenharia
Elétrica da Universidade Federal de Campina
Grande como parte dos requisitos necessários
para a obtenção do grau de Engenheiro
Eletricista.*

Área de Concentração: Eletrotécnica

Aprovado em: 08 / 08 / 2018

Professor Roberto Silva de Siqueira
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Professor Dr. Luis Reyes Rosales Montero.
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador, UFCG

A Deus, a Ele toda honra e toda glória, aos meus pais, que sempre me incentivaram, apoiaram e foram a base para concretização deste grande sonho, dedico.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pelo dom da vida e por estar sempre ao meu lado me iluminando e renovando minhas forças. Sem a presença dele nada teria sentido.

Agradeço aos meus pais, Francisco Antonio e Audilene Alves, por acreditarem em meus sonhos, pela base sólida que me proporcionaram, pelo amor, cuidados, incentivos e sacrifícios que fizeram e têm feito por mim, a eles todo meu amor e eterna gratidão.

Agradeço a minha avó, Josefa Guilhermina, por todas as orações, conselhos e forças para seguir na caminhada acadêmica e concretizar meus sonhos.

Agradeço ao meu irmão, Allan Radax, por todos os conselhos, incentivos e apoio durante os momentos difíceis, e por ser minha referência de trajetória acadêmica, a ele toda minha admiração.

Agradeço à minha Tia Jacinta e a Ricardo Tigre, por sempre terem acreditado no meu potencial e me dado suporte nos momentos em que precisei, a eles minha gratidão.

Agradeço ao meu amigo e supervisor técnico, Suelton Pereira, por todos os ensinamentos e momentos de aprendizado, pela paciência, confiança, respeito e motivação, a ele minha admiração e gratidão.

Agradeço a Engeselt, nas pessoas de Herbert Guedes e Hamilton Brito, por ter dado esta oportunidade ímpar de desenvolver meus conhecimentos adquiridos durante a graduação em Engenharia Elétrica. Muito obrigado.

Agradeço ao meu amigo, Jhony Soares, por todo o apoio, conversas, conselhos, puxões de orelha e confiança. Os incentivos, que você me deu nessa etapa tão desafiadora da vida acadêmica, também fizeram toda diferença. Muito obrigado.

Agradeço ao professor Dr. Luis Reyes Rosales Montero, pela disponibilidade e paciência, assim como a orientação para execução deste relatório.

Enfim, agradeço a todos os funcionários da UFCG, amigos e parentes que de alguma forma contribuíram para realização desse sonho.

*“Entrega o teu caminho ao Senhor, confia nele, e
o mais ele fará.”*

Salmos 37:5.

RESUMO

O presente relatório tem por objetivo descrever as atividades realizadas pelo aluno Andson Freitas Campos durante o estágio integrado no período de 13 de abril de 2018 até 06 de agosto de 2018 na empresa Engeselt Engenharia e Serviços LTDA. As atividades realizadas tiveram como objetivo o aprendizado do estagiário e o suporte ao engenheiro e supervisor técnico responsável em suas funções. O estagiário atuou tanto em campo como em escritório, contribuindo para facilitar e agilizar o trabalho de toda a equipe. Tinha como funções: analisar e elaborar projetos elétricos, projetos de rede de distribuição aérea e subterrânea, acompanhar o engenheiro e o supervisor técnico em visitas técnicas, acompanhamento da execução de obras, coordenação de equipe de técnicos eletricitas, fazer o levantamento dos materiais necessários para execução das atividades e fazer o controle de entrada e saída de materiais elétricos.

Palavras-chave: Engeselt; Atividades; Projetos; Visitas Técnicas; Execução de Obras; Materiais Elétricos.

ABSTRACT

The purpose of this report is to describe the activities carried out by the student Andson Freitas Campos during the internship period from April 13, 2018 until August 6, 2018 at Engeselt Engenharia e Serviços LTDA. The activities carried out had the objective of learning the trainee and the support to the engineer and technical supervisor in charge of their duties. The trainee worked both in the field and in the office, helping to facilitate and streamline the work of the entire team. It had as its functions: to analyze and elaborate electrical projects, aerial and underground distribution network projects, to accompany the engineer and the technical supervisor in technical visits, follow-up of the execution of works, coordination of the team of electrician technicians, execution of the activities and control the entry and exit of electrical materials.

Keywords: Engeselt, Activities; Project; Technical Visits; Execution of Works; Electric Materials.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de atuação.....	18
Figura 2: Estrutura convencionais trifásicas: a) N1, b) B1 c) M1 e d) B1 3m.	23
Figura 3: Estrutura convencionais trifásicas: a) N2, b) B2 c) M2 e d) B2 3m.	23
Figura 4: Estrutura convencionais trifásicas: a) N3, b) B3 c) M3 e d) B3 3m.	24
Figura 5: Estrutura convencionais trifásicas: a) N4, b) B4 c) M4 e d) B4 3m.	24
Figura 6: Estrutura convencionais trifásicas: a) N3-2, b) B3-2 c) M3-2 e d) B3-2 3m.	25
Figura 7: Estrutura convencional monifásica U1.....	25
Figura 8: Estrutura convencional monifásica U2.....	26
Figura 9: Estrutura convencional monifásica U3.....	26
Figura 10: Estrutura convencional monifásica U4.....	26
Figura 11: Estrutura convencional monifásica U3-2	27
Figura 12: Estrutura compacta trifásica CE-1.....	27
Figura 13: Estrutura compacta trifásica CE-1A.....	28
Figura 14: Estrutura compacta trifásica CE-2.....	28
Figura 15: Estrutura compacta trifásica CE-3	28
Figura 16: Estrutura compacta trifásica CE-4.....	29
Figura 17: Estrutura compacta trifásica CE-J1.....	29
Figura 18: Estrutura compacta trifásica CE-J2.....	29
Figura 19: Estrutura para rede secundária BI 1.....	30
Figura 20: Estrutura para rede secundária BI 2.....	30
Figura 21: Estrutura para rede secundária BI 3.....	31
Figura 22: Estrutura para rede secundária BI 4.....	31
Figura 23: Estrutura para rede secundária BI 5.....	31
Figura 24: Estrutura para rede secundária BI 6.....	32
Figura 25: Estrutura para rede secundária BI 7.....	32
Figura 26: Estrutura para rede secundária BI 8.....	32
Figura 27: Estrutura para rede secundária BI 9.....	33
Figura 28: Simbologia de elementos dos projetos de rede de distribuição.....	34
Figura 29: Fluxo para elaboração de projeto de rede de distribuição.	38
Figura 30: Fluxo de análise de projetos	39
Figura 31: Projeto de rede de distribuição elaborada por técnico de campo.	39
Figura 32: Projeto de RD no Estado do Mato Grosso desenhado no AutoCad.....	40
Figura 33: Projeto de RD elaborado por técnico no sistema da concessionária.....	40
Figura 34: Fotos dos obstáculos encontrados para executar o trabalho.	42
Figura 35: Fotos do estado de conservação do componente 3014.....	44
Figura 36: Mapeamento das unidades consumidoras atendidas pelo componente 5189. ...	44
Figura 37: Mapeamento das unidades consumidoras atendidas pelo componente 3414. ...	45
Figura 38: Mapeamento das unidades consumidoras atendidas pelo componente 4887 ...	45
Figura 39: Mapeamento das unidades consumidoras atendidas pelo componente 4886. ...	46
Figura 40: Mapeamento das unidades consumidoras atendidas pelo componente 4888. ...	46
Figura 41: Mapeamento das unidades consumidoras atendidas pelo componente 5889. ...	47
Figura 42: Foto da montagem dos componentes dos transformadores.....	50
Figura 43: Foto da subestação aérea de 112,5 kVA.	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AWG	American Wire Gauge
BT	Baixa Tensão
CA	Cabo de Alumínio
CAA	Cabo de Alumínio com Alma
CE	Compacta com Espaçadores
FNQ	Fundo Nacional da Qualidade
NDU	Norma de Distribuição Unificada
NBR	Norma Brasileira
MEG	Modo de Excelência em Gestão
MT	Médio Tensão
PPQ	Programa Paraibano de Qualidade
RD	Rede de Distribuição
SE	Subestação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. OBJETIVOS	16
1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2. A EMPRESA	18
3. EMBASAMENTO TEÓRICO.....	20
3.1. NORMA DE DISTRIBUIÇÃO UNIFICADA 001 (NDU 001)	20
3.2. NORMA DE DISTRIBUIÇÃO UNIFICADA 003 (NDU 003)	21
3.3. NORMA DE DISTRIBUIÇÃO UNIFICADA 004 (NDU 004)	22
3.3.1. REDE PRIMÁRIA.....	22
3.3.1.1. ESTRUTURAS CONVENCIONAIS	22
3.3.1.3. ESTRUTURAS COMPACTAS.....	27
3.3.2. REDE SECUNDÁRIA.....	30
3.4. NORMA DE DISTRIBUIÇÃO UNIFICADA 006 (NDU 006)	33
3.5. NBR-5410	34
4. ATIVIDADES REALIZADAS.....	37
4.1. ANÁLISE DE PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO	37
4.2. PROJETO: CADASTRO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO E CLIENTES DO CENTRO DE CAMPINA GRANDE	40
4.2.1. RESUMO GERAL DO SERVIÇO	42
4.3. PROJETOS E ACOMPANAMENTOS DE OBRAS	47
4.3.1. COMPLEXO ALUÍSIO CAMPOS.....	47
4.3.2. PROJETO ELÉTRICO DO CANTEIRO DE OBRAS DO EMPREENDIMENTO CAMPINA RESIDENCE CLUB.....	51
4.3.3. ELABORAÇÃO DA LISTA DE MATERIAIS DE UMA SUBESTAÇÃO AÉREA DE 112,5 kVA.....	53
4. CONCLUSÕES.....	55
REFERÊNCIAS.....	56

1. INTRODUÇÃO

Na estrutura curricular do curso de graduação em Engenharia Elétrica da UFCG o estágio é parte integrante de grade curricular, sendo considerado, portanto, como uma disciplina obrigatória.

O principal objetivo do estágio é proporcionar ao aluno uma experiência profissional no setor de produção e/ou de serviços, na qual ele possa conhecer e desenvolver atividades associadas a engenharia elétrica. Essas atividades preferencialmente devem estabelecer um elo entre a teoria e a prática, fundamentadas previamente a partir de um plano de atividades, com vistas à formação sistêmica do estagiário.

O estágio foi realizado na empresa Engeselt Engenharia Serviços, com vigência de 13/04/2018 até 06/08/2018, com um máximo de 40 horas semanais, compreendendo um período de 662 horas. O estágio foi realizado no Departamento Técnico sob a supervisão do engenheiro André Rocha – (Engeselt Engenharia e Serviços LTDA) e o supervisor técnico Suelton Pereira – (Engeselt Engenharia e Serviços LTDA) e orientação do professor Dr. Luis Reyes Rosales Montero - DEE/UFCG.

As atividades desenvolvidas durante esse estágio se referem aos serviços de elaboração de projetos elétricos (residencial, predial e industrial), acompanhamento de obras elétricas, acompanhamento de cadastro e georreferenciamento de rede de distribuição subterrânea, acompanhamento e controle das ordens de serviços referente a rede de distribuição urbana e rural das concessionárias de energia elétrica (Energisa e Eletropaulo).

Neste documento são apresentadas as atividades realizadas durante o estágio integrado e algumas considerações acerca das atividades desenvolvidas.

1.1. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é relatar as atividades desenvolvidas durante a realização do estágio integrado, realizado na empresa Engeselt Engenharia e Serviços LTDA, com um máximo de 40 horas semanais, compreendendo um total de 662 horas.

1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO

Este relatório de estágio apresenta a seguinte distribuição.

O Capítulo 1 é introdutório, faz uma breve contextualização da importância do estágio na formação profissional, define os objetivos e a forma como os capítulos estão dispostos.

O Capítulo 2 é uma breve apresentação da empresa onde foi realizado o estágio, destacando-se as diversas áreas de atuação da mesma.

O Capítulo 3 apresenta uma revisão bibliográfica com os principais assuntos que serviram de base para o desenvolvimento das atividades durante a realização do estágio.

O Capítulo 4 é uma apresentação detalhada das principais atividades desenvolvidas durante a realização do estágio.

O Capítulo 5 é conclusivo e destaca as partes mais importantes após a realização desse relatório.

2. A EMPRESA

A Engeselt Engenharia e Serviços Elétricos LTDA há 10 anos atua no mercado com a finalidade de atender às demandas provenientes do setor elétrico, telefonia e energias renováveis de forma responsável e com qualidade. Fundada em 22 de abril de 2008, com sede em João Pessoa, Paraíba, a organização é o resultado de uma sociedade formada pelo mineiro Herbert Guedes, Engenheiro Eletricista e Especialista em Engenharia de Segurança e pelo paulista Hamilton Brito, Engenheiro Civil.

A empresa iniciou suas atividades com aproximadamente 40 funcionários e atualmente conta com mais de 400 colaboradores especializados, com formação em diversas áreas dentre elas: Engenharia Elétrica, Engenharia Civil, Tecnologia e Sistema da Informação, Gestão de Projetos, Gestão da Qualidade, Topografia, Eletrotécnica, Eletromecânica, Edificações, entre outras. A Engeselt visando a qualidade de gestão conta, por meio de filiação, com a parceria do Programa Paraibano da Qualidade (PPQ) e utiliza o Modelo de Excelência em Gestão (MEG) da Fundação Nacional da Qualidade (FNQ).

A Engeselt já atuou em diversos estados brasileiros e atualmente está presente nos seguintes estados: Paraíba, Sergipe, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e o Distrito Federal.

Figura 1: Mapa de atuação.



Fonte: GOOGLE MAPS, 2018.

A Engeselt oferece vários tipos de serviços em diversas áreas, entre eles:

- Engenharia Elétrica
 - Fiscalização de obras elétricas;
 - Incorporação de rede (Resolução 229 ANEEL);
 - Levantamento, cadastro e projetos de iluminação pública;
 - Levantamento, cadastro e projetos em redes de distribuição aéreas e subterrâneas;
 - Levantamento, cadastro e projetos em subestações;
 - Projetos de linhas de distribuição e transmissão;
 - Projetos elétricos residenciais e prediais.
- Telecomunicações
 - Levantamento, cadastro e projetos de cabeamento com fibra óptica;
 - Projetos de adequação de redes.
- Topografia
 - Levantamento topográfico e georreferenciamento.
- Civil
 - Projeto de instalação de prevenção e combate a incêndio;
 - Projeto de instalações telefônicas, dados e som;
 - Projetos e instalação de automação residencial;
 - Projetos e instalação de climatização;
 - Projetos e instalação de sistema de gás;
 - Projetos e instalações hidrossanitárias.
- Arquitetura
 - Layout e ambientação;
 - Paisagismo;
 - Projeto legal e executivo;
 - Projetos para iluminação de ambientes.

3. EMBASAMENTO TEÓRICO

Nesta seção é apresentada a fundamentação teórica, apresentando os principais assuntos que serviram de guia e de conhecimento, indispensáveis para a realização do estágio.

3.1. NORMA DE DISTRIBUIÇÃO UNIFICADA 001 (NDU 001)

Esta norma fixa os procedimentos a serem seguidos em projetos e execução das instalações de entradas de serviço das unidades consumidoras de baixa tensão em toda a área de concessão da Energisa, quando a carga instalada na unidade consumidora for igual ou inferior a 75 kW, conforme legislação em vigor.

As recomendações contidas nesta norma se aplicam às instalações individuais ou agrupadas até 3 (três) unidades consumidoras urbanas e rurais, classificadas como residenciais, comerciais, rurais, poderes públicos e industriais, a serem ligadas em redes de distribuição aéreas de distribuição secundárias, obedecidas as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as Resoluções da ANEEL – (Agência Nacional de Energia Elétrica).

Na NDU 001 são esclarecidos os procedimentos que devem ser seguidos nas instalações de entradas de serviço das unidades consumidoras, dentre eles:

- Proteção da entrada de serviço;
- Medição;
- Aterramento;
- Caixas para equipamento de medição e/ou proteção;
- Postes e pontaletes;
- Demanda e dimensionamento para entradas trifásicas com neutro.

3.2. NORMA DE DISTRIBUIÇÃO UNIFICADA 003 (NDU 003)

Esta Norma tem por objetivo estabelecer regras e recomendações, com relação à elaboração de projeto e execução das instalações das unidades consumidoras, a fim de possibilitar fornecimento de energia elétrica a edificações agrupadas ou de múltiplas unidades em toda área de concessão da ENERGISA.

Esta Norma se aplica ao fornecimento de energia em tensão primária e secundária, abrangendo as instalações consumidoras novas e (ou) as reformas, citadas abaixo:

- Edificações de múltiplas unidades, acima de 3 unidades consumidoras, incluindo-se aquelas unidades com carga instalada superior a 75kW;
- Edificações agrupadas acima de 3 unidades consumidoras.

A norma esclarece os procedimentos que devem ser seguidos para possibilitar o fornecimento de energia elétrica a múltiplas unidades ou edificações agrupadas, dentre eles:

- Tensões de fornecimento;
- Critérios de atendimentos as edificações;
- Condições gerais de fornecimento;
- Requisitos mínimos para aprovação do projeto elétrico;
- Cálculo da demanda;
- Características de atendimento;
- Entrada de serviço;
- Medição;
- Proteção;
- Materiais padronizados

3.3. NORMA DE DISTRIBUIÇÃO UNIFICADA 004 (NDU 004)

A norma de distribuição unificada número 004 da Energisa, apresenta uma padronização para a montagem de redes aéreas de distribuição urbana para média tensão (MT) e baixa tensão (BT).

São apresentadas nesta norma as estruturas mais comumente utilizadas para projetos de Redes Aéreas de Distribuição tanto para a rede primária (estruturas convencionais e estruturas compactas) quanto para a rede secundária.

Esta norma também padroniza a instalação de equipamentos, tais como, transformadores, para-raios de média tensão e baixa tensão, chave-fusível, chave-faca unipolar, chaves blindadas, bancos de capacitores e ainda apresenta padrões para aterramento, conexões, estaiamento e afastamentos mínimos de partes energizadas.

O conteúdo desta norma foi utilizado especialmente para identificação dos elementos da rede de distribuição da Energisa Borborema.

3.3.1. REDE PRIMÁRIA

A norma NDU 004 da Energisa, define que as redes de distribuição primária serão implementadas por meio das estruturas convencionais com cabos nus ou em estruturas compactas com cabo protegido.

3.3.1.1. ESTRUTURAS CONVENCIONAIS

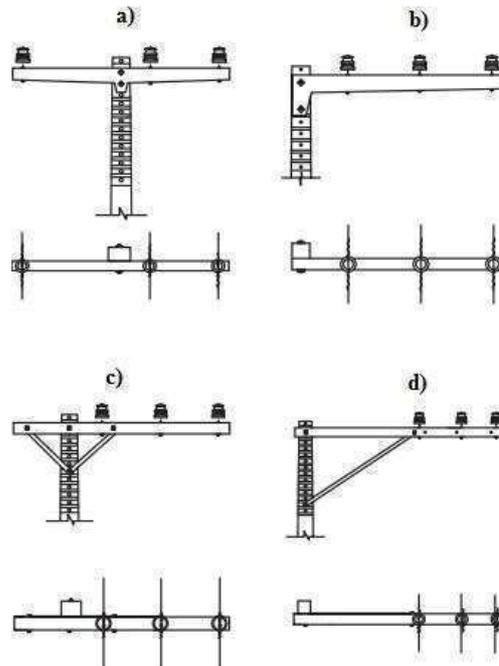
As estruturas convencionais da rede de distribuição primária, em cabo de alumínio nu (CA) ou em cabo de alumínio com alma de aço (CAA), são classificadas em N (normal), M (meio beco), B (beco), B 3m (beco com cruzeta de 3 metros) e U (monofásicas).

a) Estruturas Trifásicas:

- Estruturas N1, M1, B1 e B1 3m:

Usadas em tangências, podendo também ser empregadas em ângulos, conforme Figura 2.

Figura 2: Estruturas convencionais trifásicas a) N1, b) B1, c) M1 e d) B1 3m.

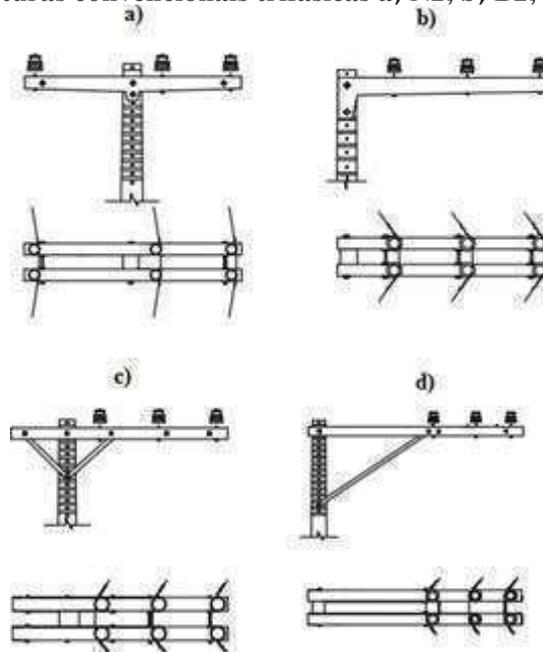


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estruturas N2, M2, B2 e B2 3m:

Usadas em ângulos, podendo também ser empregadas em tangências, e ainda podem ser usadas como fim de linha para condutores de alumínio 2 AWG, do inglês *American Wire Gauge* ou escala americana normalizada, conforme Figura 3.

Figura 3: Estruturas convencionais trifásicas a) N2, b) B2, c) M2 e d) B2 3m.

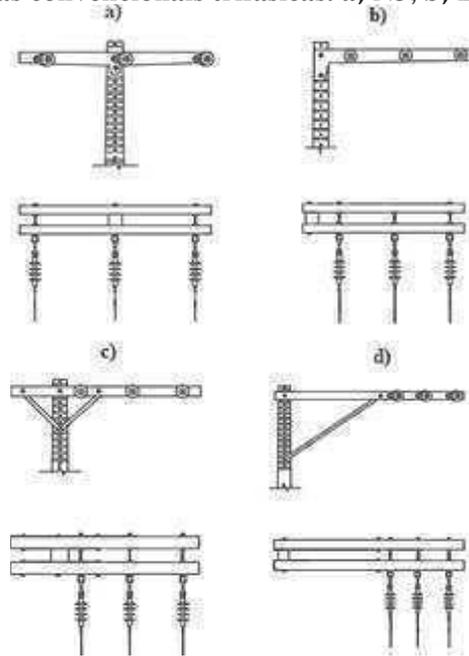


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estruturas N3, M3, B3 e B3 3m:

Usadas em derivações e fins de linha, conforme Figura 4.

Figura 4: Estruturas convencionais trifásicas. a) N3, b) B3, c) M3 e d) B3 3m.

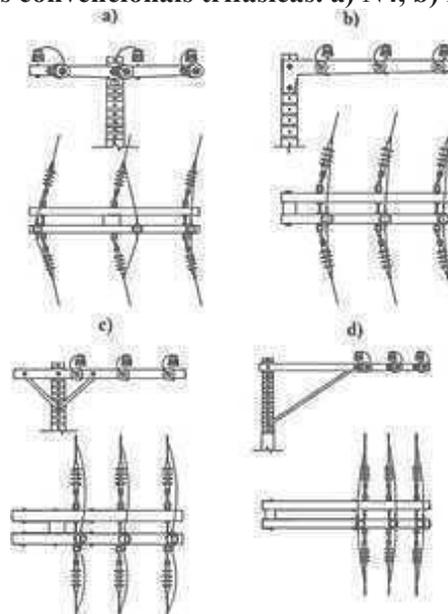


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estruturas N4, M4, B4 e B4 3m:

Usadas em ângulos de até 60 graus e em mudança de bitola de condutores, conforme Figura 5.

Figura 5: Estruturas convencionais trifásicas. a) N4, b) B4, c) M4 e d) B4 3m.



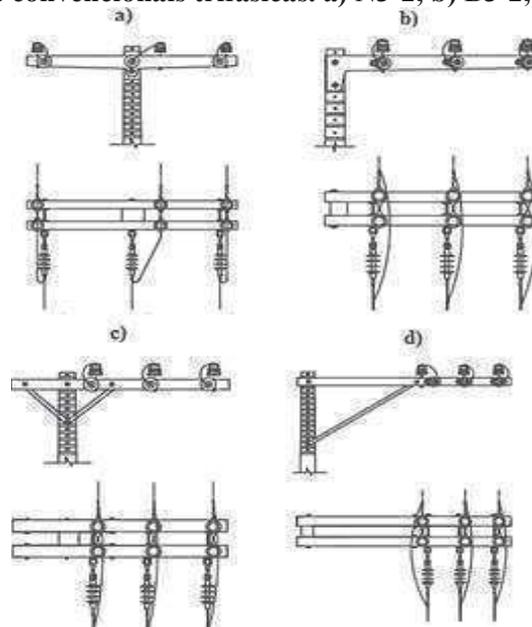
Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estruturas N3-2, M3-2, B3-2 e B3-2 3m:

Usadas em mudanças de bitola, quando, pelo menos um do condutores é de 2 AWG e na mudança de cabos de CA para CAA,

conforme Figura 6.

Figura 6: Estruturas convencionais trifásicas. a) N3-2, b) B3-2, c) M3-2 e d) B3-2 3m.



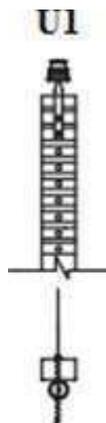
Fonte: ENERGISA, 2017.

b) Estruturas Monofásicas:

- Estruturas U1:

Usadas em tangências, podendo também ser empregadas em ângulos, conforme Figura 7.

Figura 7: Estrutura convencional monofásica U1.



Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estruturas U2:

Usadas em ângulos, podendo também ser empregadas em tangências, e ainda podem ser usadas como fim de linha para condutores de alumínio 2 AWG, conforme Figura 8.

Figura 8: Estrutura convencional monofásica U2.

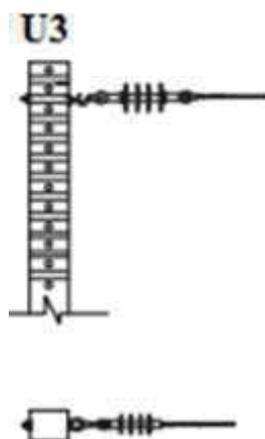


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estruturas U3:

Usadas em derivações e fins de linha, conforme Figura 9.

Figura 9: Estrutura convencional monofásica U3.

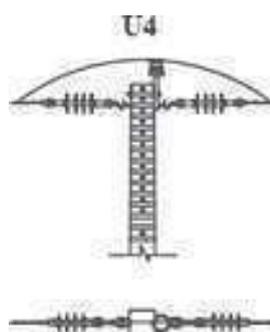


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estruturas U4:

Usadas em ângulos de até 60 graus e em mudança de bitola de condutores, conforme Figura 10.

Figura 10: Estrutura convencional monofásica U4.

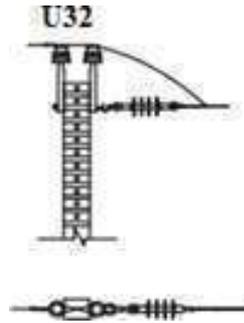


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estruturas U3-2:

Usadas em mudanças de bitola, quando, pelo menos um dos condutores é de 2 AWG e na mudança de cabos de CA para CAA, conforme Figura 11.

Figura 11: Estrutura convencional monofásica U32.



Fonte: ENERGISA, 2017.

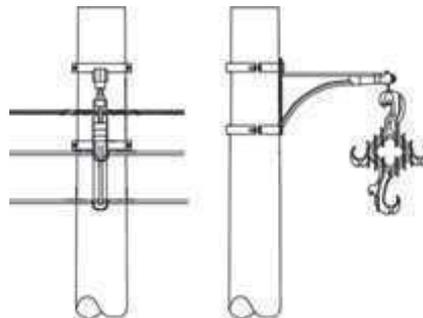
3.3.1.3. ESTRUTURAS COMPACTAS

As estruturas compactas, para uso de cabos de alumínio cobertos não isolados, são denominadas compacta com espaçadores (CE).

- Estrutura CE-1:

Usada em tangências ou em ângulos de até 6° do lado oposto do poste, conforme Figura 12.

Figura 12: Estrutura compacta trifásica CE-1.

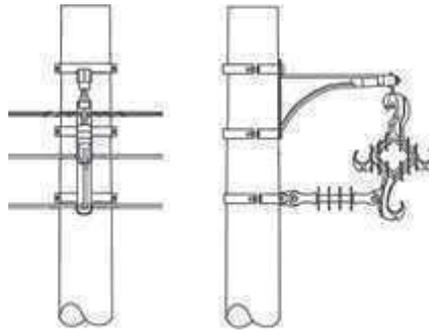


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estrutura CE-1A:

Usada a cada 200 m de vãos em tangência com braço anti-balanço ou com ângulo de deflexão de até 6°, conforme Figura 13.

Figura 13: Estrutura compacta trifásica CE-1A.

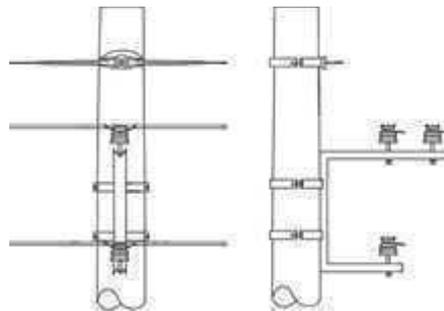


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estrutura CE 2:

Usada em deflexão com ângulos compreendidos entre 6° e 60° , conforme Figura 14.

Figura 14: Estrutura compacta trifásica CE-2.

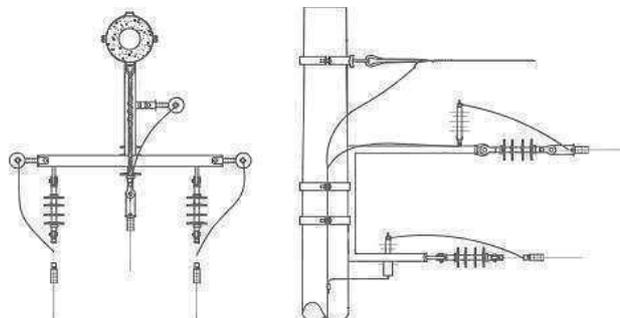


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estrutura CE 3:

Usada em fim de linha, conforme Figura 15.

Figura 15: Estrutura compacta trifásica CE-3.



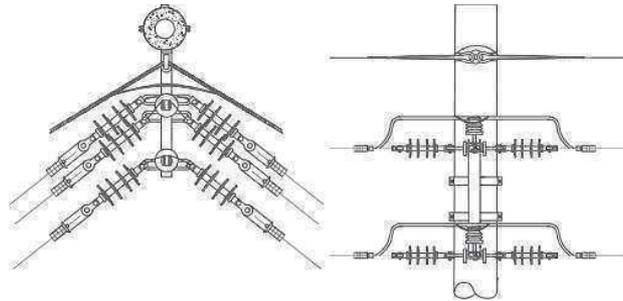
Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estrutura CE 4:

Usada em deflexão com ângulos de até 90° ou quando houver

necessidade de ancoragem de rede, conforme Figura 16.

Figura 16: Estrutura compacta trifásica CE-4.

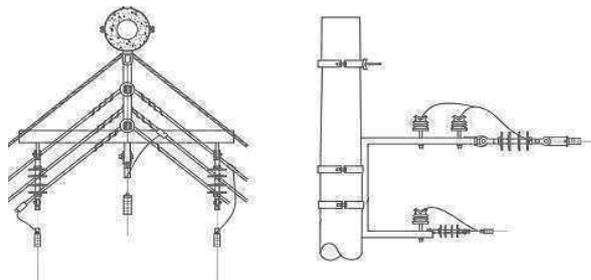


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estrutura CE 2-3:

Usada em derivação de circuito em situação de tangência ou deflexão, conforme Figura 17.

Figura 17: Estrutura compacta trifásica CE 2-3.

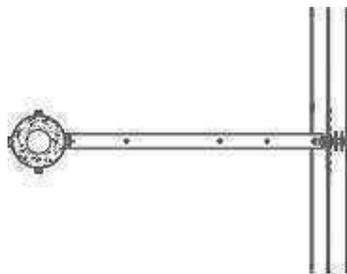


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estrutura CE-J1:

Usada para afastamento da rede compacta em tangência ou em ângulos de até 6° do lado oposto do poste, conforme Figura 18.

Figura 18: Estrutura compacta trifásica CE-J1.

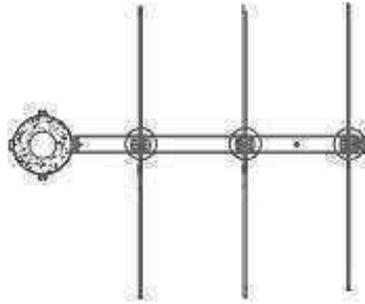


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estrutura CE-J2:

Usada para afastamento entre cabos da rede compacta em deflexão com ângulos compreendidos entre 6° e 60° , conforme Figura 19.

Figura 19: Estrutura compacta trifásica CE-J2.



Fonte: ENERGISA, 2017.

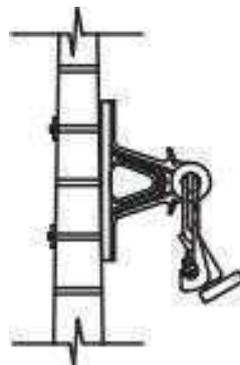
3.3.2. REDE SECUNDÁRIA

A norma NDU 004 da Energisa, define o tipo de estruturas que devem ser utilizadas para a baixa tensão.

- Estrutura BI 1:

Usada em tangência ou com ângulo de deflexão de até 70° para o lado oposto ao poste e 48° para o lado do poste, conforme Figura 20.

Figura 20: Estrutura para rede secundária BI 1.

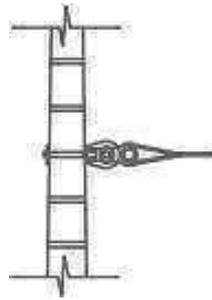


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estrutura BI 2:

Usada em mudança de rede convencional para rede isolada ou em fim de linha, conforme Figura 21.

Figura 21: Estrutura para rede secundária BI 2.

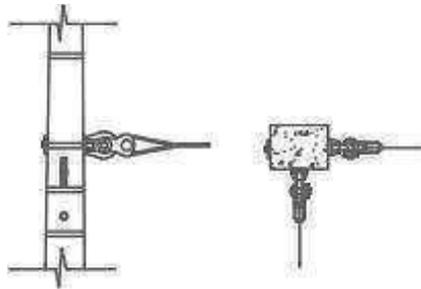


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estrutura BI 3:

Usada em dois encabeçamentos a 90°, conforme Figura 22.

Figura 22: Estrutura para rede secundária BI 3.



Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estrutura BI 4:

Usada em mudança de bitolas ou em postes com transformadores, conforme Figura 23.

Figura 23: Estrutura para rede secundária BI 4.

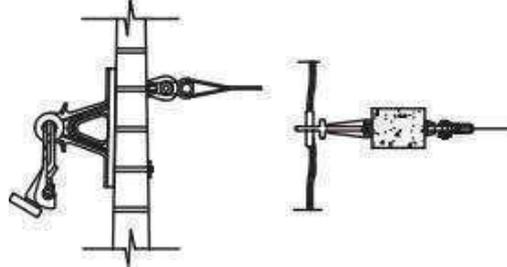


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estrutura BI 5:

Usada em tangências com derivação a 90° do lado oposto, conforme Figura 24.

Figura 24: Estrutura para rede secundária BI 5.

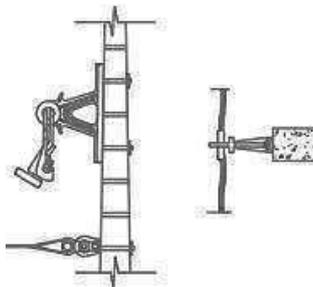


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estrutura BI 6:

Usada em tangências com derivação a 90° do mesmo lado da rede, conforme Figura 25.

Figura 25: Estrutura para rede secundária BI 6.

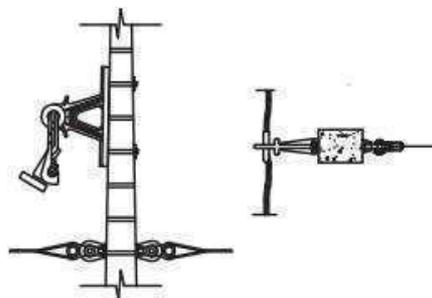


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estrutura BI 7:

Usada em tangências com 2 derivações ou 2 fins de linha ou circuitos diferentes, conforme Figura 26.

Figura 26: Estrutura para rede secundária BI 7.

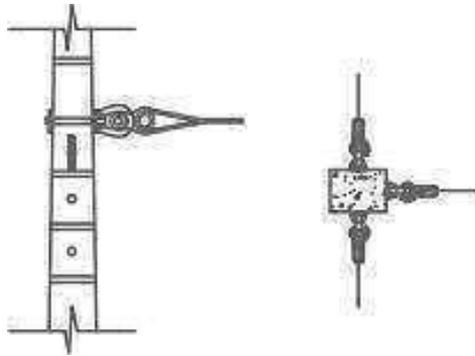


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estrutura BI 8:

Usada em derivações, fins de linha ou circuitos diferentes quando há necessidade de 3 encabeçamentos, conforme Figura 27.

Figura 27: Estrutura para rede secundária BI 8.

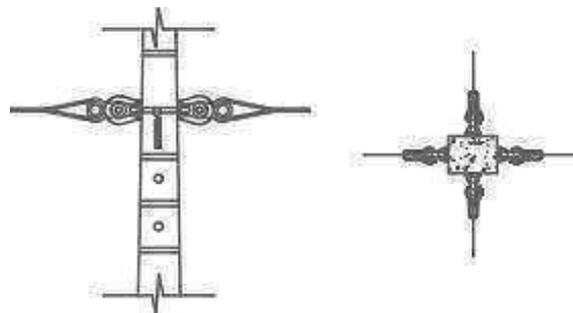


Fonte: ENERGISA, 2017.

- Estrutura BI 9:

Usada em derivações, fins de linha ou circuitos diferentes quando há necessidade de 4 encabeçamentos, conforme Figura 28.

Figura 28: Estrutura para rede secundária BI 9.



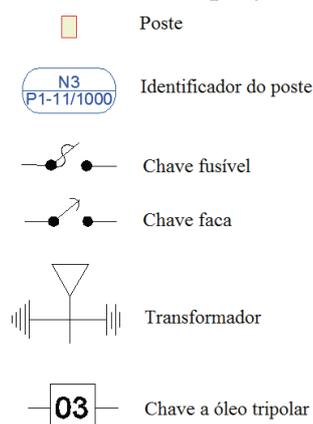
Fonte: ENERGISA, 2017.

3.4. NORMA DE DISTRIBUIÇÃO UNIFICADA 006 (NDU 006)

A norma NDU 006 da Energisa tem por objetivo estabelecer os requisitos mínimos necessários para elaboração de projetos de redes aéreas de distribuição urbanas, na classe de tensão 15/25 kV, em toda área de concessão da Energisa, de modo a assegurar as condições técnicas, econômicas e de segurança necessárias ao adequado fornecimento de energia elétrica.

No âmbito do estágio, esta norma foi especialmente útil para identificação de padrões existentes nas redes, como potência padrão de transformadores, bitolas de condutores, altura e esforço de postes. Ela também apresenta uma simbologia padrão que pode ser utilizada para projeto de redes aéreas de distribuição. A Figura 30, apresenta a simbologia utilizada nos projetos de rede de distribuição;

Figura 28: Simbologia de elementos de projeto da rede de distribuição.



Fonte: ENERGISA, 2017.

3.5. NBR-5410

A NBR-5410 é a norma que estipula as condições adequadas para o funcionamento usual e seguro das instalações elétricas de baixa tensão, ou seja, até 1000 V em tensão alternada e 1500 V em tensão contínua. Esta norma é aplicada principalmente em instalações prediais, públicas, comerciais, etc. Para o profissional da área funciona como um guia, sobre o que se deve ou não fazer, ela traz um texto diferenciado explicando e colocando regras em instalações de baixa tensão, e faz grande diferença conhecê-la e acima de tudo aplicá-la. Conhecer a norma e os tópicos nela propostos esclarece muitas das dúvidas dos profissionais da área.

No geral, esta norma estabelece as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão a fim de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e conservação dos bens. Ou seja, segurança das pessoas e animais que habitam a instalação, funcionamento e conservação dos bens.

Como dito anteriormente, a NBR-5410 é uma normatização voltada às instalações prediais, porém quando se fala de instalação predial, logo pensamos na

instalação residencial, por isso os tópicos abaixo esclarecem e exemplificam a aplicação desta norma. Portanto a NBR-5410 se aplica nos seguintes casos:

- Áreas descobertas externas a edificações;
- Locais de acampamento, marinha e instalações análogas;
- Instalações temporárias como canteiros de obras, feiras, etc.;
- Circuitos elétricos alimentados sob tensão nominal igual ou inferior a 1000 V em corrente alternada (CA), frequência inferior a 400 Hz, ou a 1500 V e corrente contínua (CC) (modificação vinda da norma NR-10, que estabelece o que é baixa tensão);
- Circuitos elétricos que não estão dentro de equipamentos, funcionando sobre tensão superior a 1000 volts, e alimentados por uma instalação igual ou inferior a 1000 volts e corrente alternada. Circuitos de lâmpadas de descarga, por exemplo;
- Fiações e redes elétricas que não estejam cobertas pelas normas relativas aos equipamentos de utilização;
- Linhas elétricas fixas de sinal com exceção dos circuitos internos dos equipamentos
- Instalações novas e já existentes, sobre reforma;

Casos em que a norma NBR 54-10 não se aplica:

- Instalações de tração elétrica;
- Instalações elétricas de veículos motores, carros elétricos, por exemplo;
- Instalações de embarcações e aeronaves;
- Equipamentos para supressão de perturbações radioelétricas, na medida em que não comprometa a segurança das instalações;
- Iluminação pública;
- Redes públicas de distribuição elétrica
- Instalações de proteção contra quedas diretas de raios, porém esta norma considera as consequências dos fenômenos atmosféricos sobre as instalações, por exemplo, seleção dos dispositivos de proteção contra sobre tensão;

- Instalações em minas;
- Instalações em cercas elétricas;

A aplicação da NBR-5410 não dispensa o seguimento de outras normas aplicadas em situações ou lugares específicos e os regulamentos que a instalação deve seguir.

4. ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades realizadas durante o estágio demandaram um leque de conhecimentos que envolvem não somente a engenharia elétrica, mas também as áreas de segurança do trabalho, administração e gerenciamento.

Dentre as principais atividades desenvolvidas, destacam-se:

- Analisar os projetos de rede de distribuição feitos pelos técnicos de campo;
- Analisar os projetos de instalações elétricas das obras para fazer o levantamento do material que seria necessário para a execução;
- Acompanhar o desenvolvimento das obras e as necessidades de material para os técnicos eletricitistas realizarem os serviços;
- Controlar todo o material utilizado para realização dos serviços;
- Desenvolver planilhas (*check list*) para realizar vistoria elétrica e andamento da obra;
- Acompanhar o engenheiro e o supervisor técnico nas visitas técnicas, para levantamento das atividades;
- Elaborar, executar e acompanhar projetos de instalações elétricas;
- Elaborar projetos de automação de motores bomba (comandos elétricos);
- Planejar e executar a devolução das sobras de materiais no final das obras.

As atividades desenvolvidas durante o estágio serão analisadas com maiores detalhes nos tópicos seguintes.

4.1. ANÁLISE DE PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Os projetos de rede distribuição aérea e subterrânea, da concessionária de energia elétrica Energisa (Borborema, Paraíba e Mato Grosso) e Eletropaulo (São Paulo), são realizados pela empresa Engeselt Engenharia e Serviços LTDA. Portanto, a Energisa gera uma Ordem de Serviço (OS) e envia para Engeselt para que a mesma possa realizar os projetos. Então o fluxo seguido para realização dos projetos de rede de distribuição é o seguinte:

Figura 29: Fluxo para elaboração de projeto de rede de distribuição.



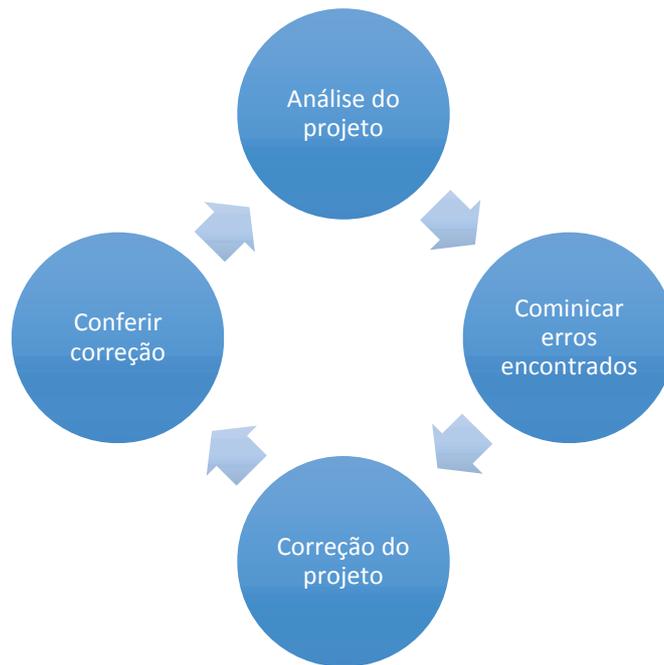
Fonte: Elaborada pelo autor.

O estagiário, nesta atividade, tinha como primeira função analisar os projetos e observar se existia algum erro visível ou alguma informação em falta, como cotas ou legendas. Os erros mais comuns encontrados foram:

- Falta de aterramento e seccionamento de cercas, que ficam localizadas abaixo ou próximas da rede de distribuição;
- Dimensionamento dos cabos para uso de estrutura para amarração;
- Instalação de estaiamento no poste de final de linha;
- Nomenclatura e simbologia erradas.

Quando estes erros eram encontrados, repassava-os para os técnicos e pedia-se uma correção do projeto. O fluxograma da Figura 30 apresenta a rotina do processo de comunicação e correção destes erros.

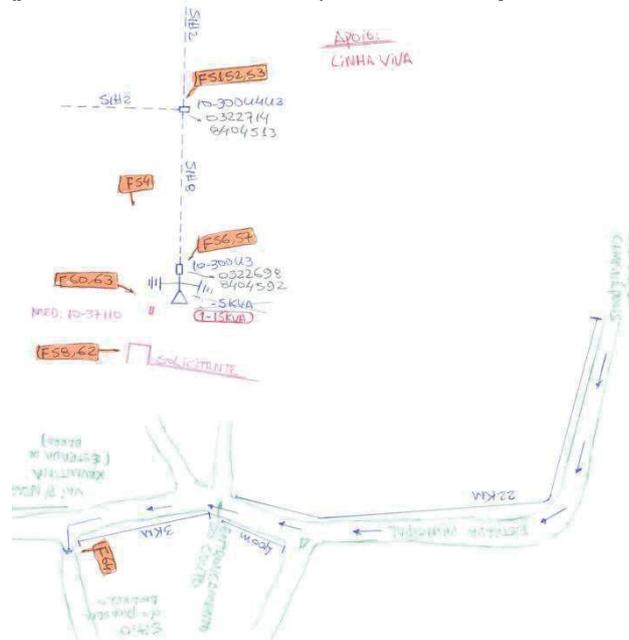
Figura 30: Fluxo da análise de projetos.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

As figuras abaixo apresentam exemplos de projetos de redes de distribuição elaborados pela Engeselt para concessionária de energia elétrica Energisa.

Figura 31: Projeto de rede de distribuição elaborado por técnico de campo.



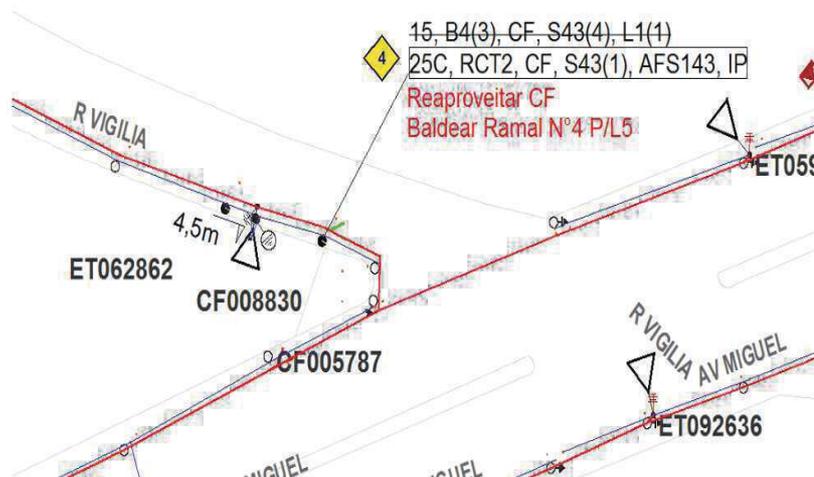
Fonte: ENGESELT, 2018.

Figura 32: Projeto de rede de distribuição no estado do Mato Grosso desenhado no AutoCad.



Fonte: ENGESELT, 2018.

Figura 33: Projeto de rede de distribuição elaborado pelo técnico interno no sistema da concessionária.



Fonte: ENGESELT, 2018.

4.2. PROJETO: CADASTRO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO E CLIENTES DO CENTRO DE CAMPINA GRANDE

O projeto de cadastro rede de distribuição e clientes do centro de Campina Grande teve como objetivo realizar o mapeamento da rede de distribuição subterrânea do centro de Campina Grande, através da verificação de caixas de inspeção, possibilitando o cadastro da rede e dos clientes atendidos em baixa tensão.

Para que o objetivo do projeto fosse alcançado, foram realizados os seguintes serviços:

- Identificação dos circuitos dos transformadores;
- Identificação dos ramais dos clientes;
- Anilhamento de todos os ramais e circuitos identificados;
- Georreferenciamento de toda área cadastrada;
- Atualização dos pontos de referência;
- Desenho técnico em AutoCad;
- Planilha com os dados levantados em campo;

O projeto foi realizado através da parceria entre as empresas Energisa Borborema, Engeselt Engenharia e Serviços LTDA e a I.M. Martins. A equipe técnica que participou da realização do projeto encontra-se descrita abaixo.

- Energisa Borborema:
 - Erick Lucena (Engenheiro);
 - Afrânio Falcão (Coordenação Técnica);
 - Thiago Lira (Coordenação Técnica);
 - Claudemir Leite (Técnico);
 - Carlos Eduardo (Técnico).
- Engeselt Engenharia e Serviços LTDA:
 - Suelton Pereira (Supervisor Técnico);
 - Diego Ferreira (Técnico);
 - Andson Freitas (Estagiário de Engenharia Elétrica).
- I. M. Martins:
 - Equipe de manutenção EBO.

Os materiais utilizados na realização do serviço foram:

- Alicates voltamperímetro e teste detector de baixa tensão;
- Termovisão;
- Alavanca, marreta, fita isolante e fita isolante de alta fusão;
- Gerador e bomba d'água.

Na realização do serviço as equipes se depararam com alguns obstáculos, entre eles destacam-se:

- Falta de EPI's adequados;
- Insalubridade do serviço;
- Impossibilidade de desligamento de clientes;
- Diversidade dos tipos de conexões dos circuitos;
- Algumas caixas cheias d'água;
- Dificuldades para realizar manutenção (preditiva, preventiva e corretiva);

Figura 34: Fotos dos obstáculos encontrados para executar o trabalho.



Fonte: Próprio autor.

4.2.1. RESUMO GERAL DO SERVIÇO

Para realização do cadastro da rede de distribuição subterrânea e clientes, o estagiário desenvolveu dois tipos de *check list*, que se encontram em anexo a esse relatório, possibilitando o levantamento dos seguintes dados:

- Identificação das caixas
 - Tipo de tampa (Ferro ou Concreto);
 - Largura, profundidade e dimensões das tampas;
 - Coordenadas geográficas;
 - Identificação e quantidade de circuitos existentes.
- Identificação das conexões e cabos:
 - Qualidade das conexões;
 - Existência da sobra de cabos;

- Tipos de conexões;
- Bitolas dos cabos;
- Identificação dos ramais:
 - Tipo de ramal;
 - Bitola dos cabos;
 - Identificação dos clientes;
 - Identificação do Trafo, circuito e fase;

Após o levantamento dos dados realizou-se uma análise dos *check list*, e os resultados encontrados foram os seguintes:

- Mapeamento total de 66 caixas de inspeção;
 - 41 caixas com tampa de concreto;
 - 25 caixas com tampa de ferro;
- Mapeamento total de 6 transformadores;
 - 2 transformadores abrigados;
 - 1 trafa de 750 kVA, componente: 5189;
 - ✓ Alimentação: SE CGU – L2;
 - ✓ Conectado a 4 circuitos;
 - 1 trafa de 750 kVA, componente: 3014;
 - ✓ Alimentação: SE CGU – L2;
 - ✓ Conectado a 4 circuitos;
 - 2 transformadores aéreos;
 - 2 trafos de 112,5 kVA (cada), componentes: 4988 e 4989:
 - ✓ Componente: 4988:
 - Alimentação: SE ABR – V4;
 - Conectado a 1 circuito;
 - ✓ Componente: 4989:
 - Alimentação: SE ABR – V4;
 - Conectado a 1 circuito;
 - 2 trafos de 112,5 kVA (cada), componentes: 4986 e 4787:
 - ✓ Componente: 4986:
 - Alimentação: SE ABR – V4;
 - Conectado a 1 circuito;

- ✓ Componente: 4987:
 - Alimentação: SE ABR – V4;
 - Conectado a 1 circuito;
- Mapeamento e cadastramento de 467 unidades consumidores;

Figura 35: Fotos do estado de conservação do componente 3014.



Fonte: Próprio autor.

Figura 36: Mapeamento das unidades consumidoras atendidas pelo componente 5189.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 37: Mapeamento das unidades consumidoras atendidas pelo componente 3014.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 38: Mapeamento das unidades consumidoras atendidas pelos componentes 4986 e 4987.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 39: Mapeamento das unidades consumidoras atendidas pelos componentes 4988 e 4989.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Ao final da execução do projeto observou-se que os objetivos foram alcançados e proporcionou os seguintes benefícios pra a empresa Energisa Borborema:

- Mapeamento atualizado de toda a rede de distribuição subterrânea do centro de Campina Grande-PB;
- Cadastro atualizado de clientes;
- Identificação e localização das caixas de inspeção;
- Identificação de ramais, tipos de conexão e seção dos cabos;
- Identificação dos circuitos de cada Trafo;
- Manutenção e troca de cabos e barramentos isolados;
- Desenho da rede de distribuição subterrânea atualizado em AutoCad;
- Substituição de conexões, cabos e tampas;

Em anexo a esse relatório, encontra-se o desenho da rede de distribuição subterrânea do centro de Campina Grande-PB atualizada em AutoCad feito pelo estagiário.

4.3. PROJETOS E ACOMPANAMENTOS DE OBRAS

O acompanhamento das obras deve ser minucioso e sistemático, levando em consideração todas as etapas envolvidas, passando pelo planejamento, compra de materiais, estocagem e o desdobramento do processo de construção. Depois que o espaço para trabalho já estiver bem preparado e os profissionais envolvidos já estiverem desenvolvendo suas atividades, é importante que o responsável pela obra veja de perto o que está sendo feito.

A frequência no local onde acontecem as obras é um expediente bastante válido para se verificar o desempenho dos profissionais contratados para a realização da empreitada. Será possível constatar se os materiais estão sendo racionalmente usados e conservados, se as etapas estão sendo cumpridas conforme o planejamento inicial e se o prazo será corretamente cumprido ou alongado.

Nesta etapa do relatório é descrita a participação que o estagiário teve no dia a dia da obra, sendo atribuído como responsabilidade ao mesmo, acompanhar diariamente a execução das instalações elétricas do Conjunto Habitacional Aluísio Campos. Além disso, era função do estagiário elaborar e executar projetos elétricos e de automação de motores bombas, realizar o controle da entrada de materiais elétricos, dar suporte ao engenheiro e supervisor técnico nas visitas técnicas a obra, relatar ao Engenheiro da Construtora Rocha Cavalcante quanto ao andamento da execução dos serviços, elaborar *check list* para vistoria elétrica.

4.3.1. COMPLEXO ALUÍSIO CAMPOS

Localizado na zona sudeste da cidade de Campina Grande, o complexo Aluísio Campos recebeu o slogan de “O maior conjunto habitacional em construção no Brasil”, o complexo tem aproximadamente 800 hectares e mais de 4.100 habitações, estas divididas entre casas e prédios.

Neste contexto, a empresa de construção civil responsável pela construção do conjunto habitacional é a Rocha Cavalcanti. Os serviços de instalações elétricas foram terceirizados pela construtora e ficaram sobre responsabilidade da empresa Engeselt. Esta ficou responsável pela elaboração e execução de projetos elétricos nos 68 prédios totalizando 1088 moradias.

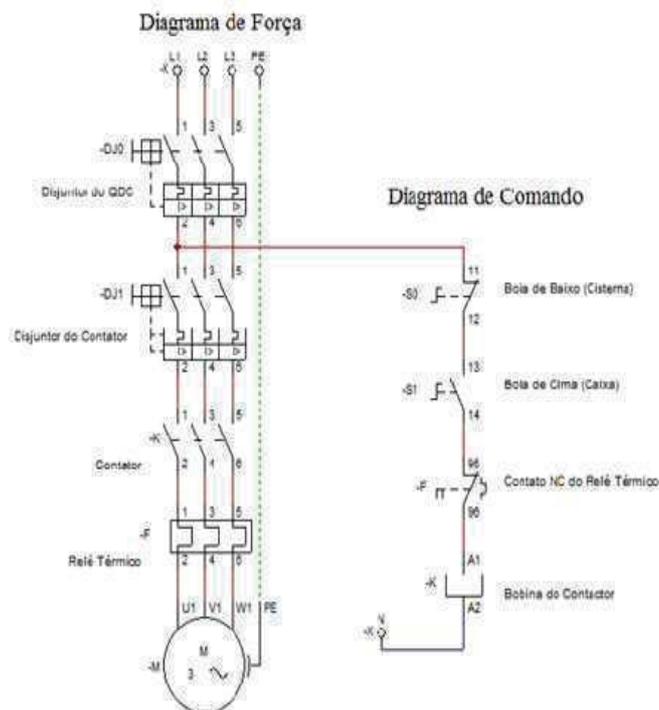
Figura 40: Desenho de localização do Complexo Aluísio Campos.



Fonte: ENGESELT, 2018.

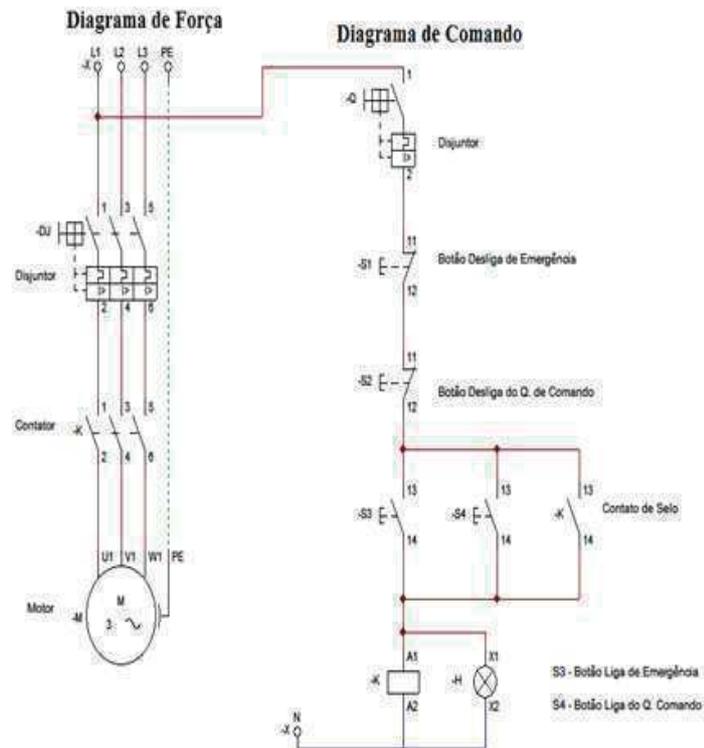
Inicialmente a participação do estagiário na obra, deu-se através da elaboração de um projeto de automação para motores bombas. Os prédios residenciais possuem dois motores bombas, um motor bomba para caixa d'água e outro para tubulações hídricas em caso de incêndio. Nas Figuras 38 e 39 apresenta-se os comandos desenvolvidos utilizando o software CADSimu.

Figura 41: Diagrama de força e comando de instalação da bomba da caixa d'água.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 42: Diagrama de força e comando de instalação da bomba de incêndio.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Os dois comandos desenvolvidos consistem em partidas diretas de motores trifásicos.

Em seguida o estagiário, ficou responsável pela elaboração e execução do projeto elétrico de dois salões de festas localizados no Complexo Aluísio Campos. O projeto elaborado contém a presença da prancha de desenho com planta baixa, quadro de carga, diagrama unifilar, legenda e lista de materiais. A prancha de desenho e a lista de materiais correspondentes ao projeto encontram-se em anexo a esse relatório.

Figura 43: Foto da visão externa e interna do salão de festas do Complexo Aluísio Campos.



Fonte: Próprio autor.

Figura 44: Foto do quadro de distribuição do salão de festas finalizado.



Fonte: Próprio autor.

Posteriormente, outra das atividades desempenhadas pelo o estagiário na obra dava-se apenas no acompanhamento da execução das atividades de cunho elétrico: montagem de quadro de distribuição de energia elétrica, instalação de quadros de medição de energia elétrica, tomadas, interruptores, plafôn, sensores de presença, arandelas, luminárias de emergência e interfone, passagem de cabos para alimentação elétrica dos prédios, instalação de barramentos isolados e de aterramento.

Com pouco tempo nesta atividade, o estagiário obteve uma maior confiabilidade dos encarregados e por ter absorvido rapidamente os conhecimentos técnicos necessários para contribuir nas operações, passou a assumir funções mais atuantes dentro da obra, atendendo as necessidades dos encarregados quanto aos materiais necessários para desenvolver suas funções, ficando responsável por tirar qualquer dúvida existente com relação a interpretação dos projetos, entrando em contato diretamente com o engenheiro da construtora Rocha Cavalcante, caso fosse necessário.

Durante a obra, o estagiário, também era o responsável pelo recebimento, por parte da Engeselt, dos materiais elétricos que eram comprados e entregues pela construtora Rocha Cavalcanti. Para manter o controle da entrada de materiais o estagiário desenvolveu um documento chamado MMA (Movimentação de Materiais) que possibilitou o registro de todos os materiais recebidos durante a execução da obra. Em anexo a este relatório, encontra-se o modelo de MMA desenvolvido pelo estagiário.

Com a necessidade do acompanhamento da obra e com o objetivo de certificar-se que todos os serviços elétricos estavam sendo realizados, o estagiário desenvolveu uma planilha no Excel a qual deu o nome de *check list* de vistoria elétrica, para que pudesse ser feito o levantamento de todos os serviços já executados e os faltosos. Em anexo a esse relatório encontrasse o modelo de *check list* de vistoria elétrica desenvolvido pelo estagiário.

4.3.2. PROJETO ELÉTRICO DO CANTEIRO DE OBRAS DO EMPREENDIMENTO CAMPINA RESIDENCE CLUB

A elaboração de um projeto elétrico residencial, predial e industrial requer vários cuidados para que não ocorram erros nas instalações elétricas, por exemplo, o mau dimensionamento de condutores elétricos podem causar incêndios.

Para elaboração de um projeto elétrico deve-se seguir os seguintes passos:

- Definição da área e perímetro de cada cômodo a partir da planta baixa da residência é muito importante para a elaboração do projeto.
- Dimensionamento da iluminação de acordo com a norma NBR - 5410.

- Dimensionamento das tomadas de uso geral (TUG's) por cômodo, que é estabelecida pela NBR-5410 e também leva em consideração o perímetro calculado.
- Levantamento de necessidade de tomadas de uso específico (TUE's), que são tomadas para outros equipamentos como fornos, chuveiros, etc.
- Definição de potência elétrica para TUG's e TUE's que dependerá de cada cômodo.
- Depois de definida a potência de todos os cômodos, podemos calcular a demanda da instalação, para definir a verdadeira carga que será utilizada.
- Separação de circuitos em função das potências deve ser definida. De acordo com a norma NBR 5410, a instalação deve ser dividida em quantos circuitos forem necessários.
- É preciso definir também as proteções, disjuntores e diferencial residual, que servem para interromper automaticamente a parte elétrica.
- Desenho do diagrama unifilar na planta baixa, desenho que utiliza a simbologia específica de uma instalação elétrica, e indica os pontos de luz, a posição dos eletrodutos, quadros de distribuição, divisão dos circuitos e condutores.
- Lista de material necessária para a instalação residencial. Essa lista deve conter todos os acessórios e materiais que serão usados para fazer a instalação.

A Engeselt Engenharia e Serviços LTDA através de concorrência venceu a licitação pra elaboração e execução do projeto elétrico do canteiro de obras do Campina Residence Club, empreendimento da construtora Rocha Cavalcanti, localizado na zona sudeste de Campina Grande-PB.

Nesta obra, o estagiário ficou responsável pela elaboração e execução do projeto elétrico. O projeto foi realizado de acordo com as normas da NBR-5410 e da NDU 003 da Energisa. Em anexo a este relatório, encontra-se o projeto do canteiro de obras do empreendimento Campina Residence Club elaborado pelo estagiário.

Para execução da obra a equipe era formada por 4 eletricitas, que ficaram sobre a supervisão do estagiário.

4.3.3. ELABORAÇÃO DA LISTA DE MATERIAIS DE UMA SUBESTAÇÃO AÉREA DE 112,5 kVA

Para empreendimento Campina Residence Club da construtora Rocha Cavalcante, a Engeselt também elaborou um projeto elétrico de padrão de entrada para Trafo de 112,5 kVA , que fará o atendimento da carga necessária para suprir a demanda da obra. Neste contexto, o estagiário ficou responsável apenas pela elaboração da lista de materiais do projeto e a supervisão de execução do mesmo, que contou com a presença de dois técnicos eletricitas para realização do trabalho. Em anexo a este relatório encontra-se a lista de materiais para subestação aérea de 112,5 kVA elaborada pelo estagiário.

Figura 45: Dados de placa do transformador instalado.



Fonte: Próprio autor.

Figura 46: Foto da montagem dos componentes do transformador.



Fonte: Próprio autor.

Figura 47: Foto da subestação aérea de 112,5 KVA.



Fonte: Próprio autor.

4. CONCLUSÕES

O estágio teve como objetivo me integrar no mercado de trabalho, sendo de extrema importância para o meu crescimento profissional, a interação com a empresa e os colaboradores me permitiram criar maior confiança para atuar como Engenheiro Eletricista.

Durante todo o tempo em que tive a oportunidade de estagiar na Engeselt, tive o acompanhamento diário dos colaboradores do setor técnico, e foi a partir daí que pude interagir e conhecer de maneira satisfatória as atividades desenvolvidas pelo departamento, o contato diário com projetos de rede de distribuição e também de acompanhamento de projetos elétricos me permitiram crescimento no setor de forma que pude desenvolver as tarefas passadas a mim de maneira satisfatória. Vale salientar também a interação tida por mim com os demais colegas de trabalho das empresas Energisa Borborema e Construtora Rocha Cavalcante, que me ajudaram a desenvolver as atividades no meu trabalho, onde pude também conhecer um pouco de cada um e suas ocupações e serviços, obtendo um ganho considerável de informações e consequentemente conhecimento.

Neste relatório foi exposto as atividades desenvolvidas no estágio, desde a familiarização com as normas que regem os projetos de rede de distribuição, assim como as normas que regem os projetos elétricos, me possibilitando um maior conhecimento na área de projetos. A vivência no dia a dia nas obras de instalações elétricas que acompanhei me proporcionaram um grande conhecimento e crescimento pessoal também, pois tive que conviver com vários profissionais dos mais diversos níveis hierárquicos e cada um tinha sua peculiaridade, então a forma de tratamento era muito importante.

Por fim, esses mais de quatro meses em que desenvolvi as atividades relatadas nesse documento, me proporcionaram uma visão real do campo de trabalho, e me permitiram colocar em prática o conhecimento teórico das disciplinas ministradas ao longo do curso. A oportunidade de estagiar numa empresa igual a Engeselt que está se expandindo cada vez pelo Brasil, me proporcionou uma vivência profissional que irei carregar comigo para sempre, o primeiro passo para a conquista pessoal no espaço do mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

- [1] Energisa. **Norma de Distribuição Unificada 001 – NDU 001**. Disponível em: <http://www.energisa.com.br/>. Acesso em: Junho de 2016.
- [2] Energisa. **Norma de Distribuição Unificada 003 – NDU 003**. Disponível em: <http://www.energisa.com.br/>. Acesso em: Junho de 2016.
- [3] Energisa. **Norma de Distribuição Unificada 004 – NDU 004**. Disponível em: <http://www.energisa.com.br/>. Acesso em: Julho de 2016.
- [4] Energisa. **Norma de Distribuição Unificada 006 – NDU 006**. Disponível em: <http://www.energisa.com.br/>. Acesso em: Julho de 2016.
- [5] **Engeselt Engenharia e Serviços LTDA**. Disponível em: <http://www.engeselt.com.br/>. Acesso em: Maio de 2016.



CHECK LIST PARA MAPEAMENTO DE REDE S

NÚMERO DA CAIXA: 01

1° CAIXAS

* Largura : 1,10 X 1,10 * Profundidade: 1,00
* Tipo da tampa: Ferro Concreto Dimeções: 0,60 X 0,60
* Coodenada Geograica: X: 181642 Y: 9201084
* Quantidades de Circuitos: 4
* Circuitos existentes: 1; 2; 3; 4
* Existe a possibilidade de bandejamento? Sim Não
* Caixa precisa de esgotamento: Sim Não
* Rua: FLORIANO PEIXOTO
* Em frente ao N°: 651

2° - Conexões e Cabos

* As conexões estão em perfeito estado?
Sim Não CIRCUITO: _____ FASE: _____
* Existe sobra de cabos?
Sim Não CIRCUITO: _____ FASE: _____
* Tipo de Conexão
6 Borns 8 Borns
* Bitola dos cabos
120 mm² 185 mm² 240 mm²

3° - Circuito

* Identificação por cabo Ex: ET 3414 - C 2 - F A
1. Transformador: 005189
2. Circuio
3. Fase

4° - Ramal

* Tipo do ramal Cobre Alumínio
* Bitola 10 mm² 16 mm²
* Identificar o ramal
* Alinha com o numero da UC "CDC" Ex: UC 259813
fase, circuito e transformador.

SUBTERRÂNEA

METROS: _____



CHECK LIST PARA MAPEAMENTO DE REDE SUBTERRÂNEA

NÚMERO DA CAIXA: 01

RAMAL

* Tipo do Ramal Cobre Alumínio Outro
* Bitola 10 mm² 16 mm² Outro
* Identificar o ramal
* Alinha com o numero da UC "CDC" Ex.:
Fase Circuito Transformador

RAMAL

* Tipo do Ramal Cobre Alumínio Outro
* Bitola 10 mm² 16 mm² Outro
* Identificar o ramal
* Alinha com o numero da UC "CDC" Ex.:
Fase Circuito Transformador

RAMAL

* Tipo do Ramal Cobre Alumínio Outro
* Bitola 10 mm² 16 mm² Outro
* Identificar o ramal
* Alinha com o numero da UC "CDC" Ex.:
Fase Circuito Transformador

RAMAL

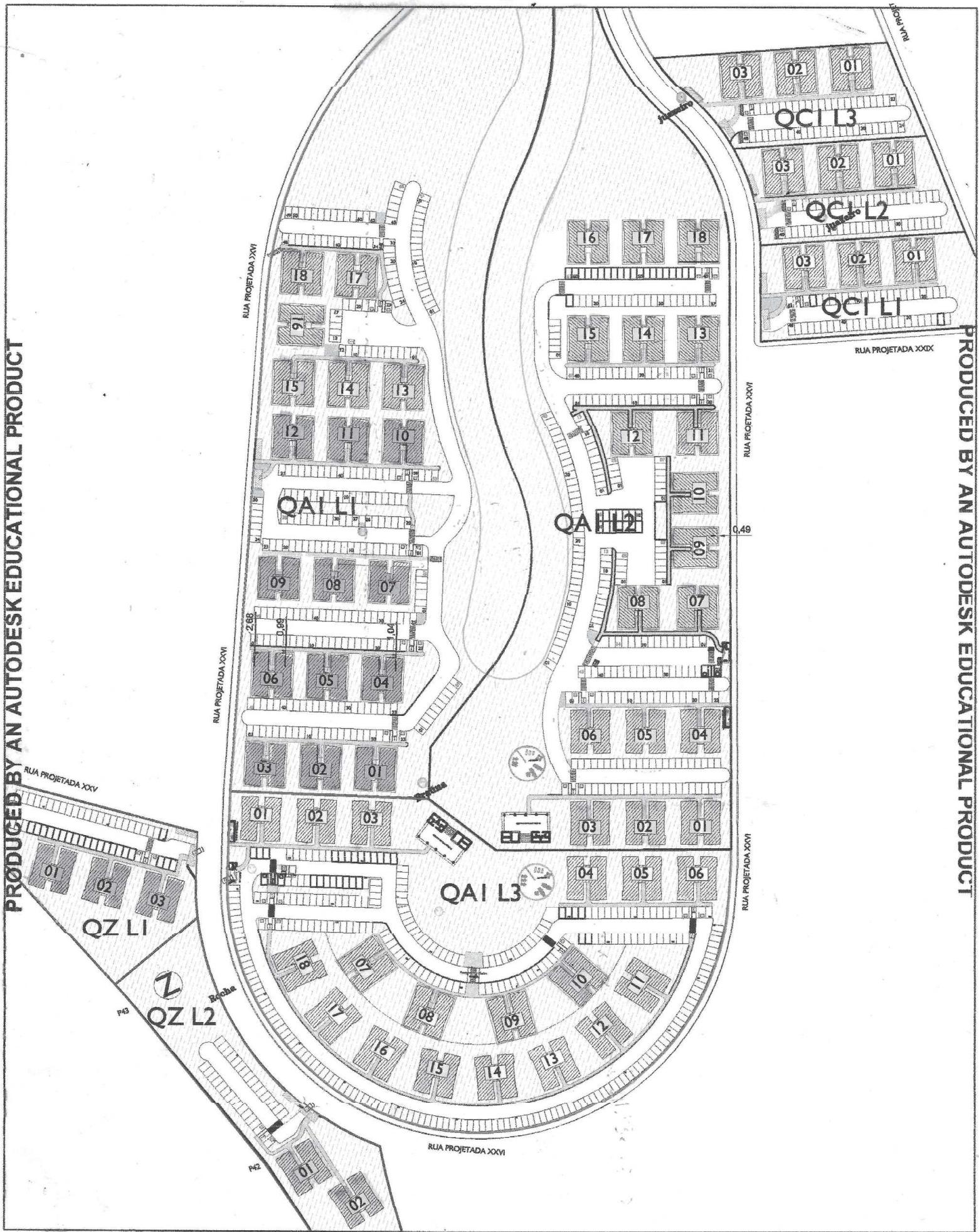
* Tipo do Ramal Cobre Alumínio Outro
* Bitola 10 mm² 16 mm² Outro
* Identificar o ramal
* Alinha com o numero da UC "CDC" Ex.:
Fase Circuito Transformador

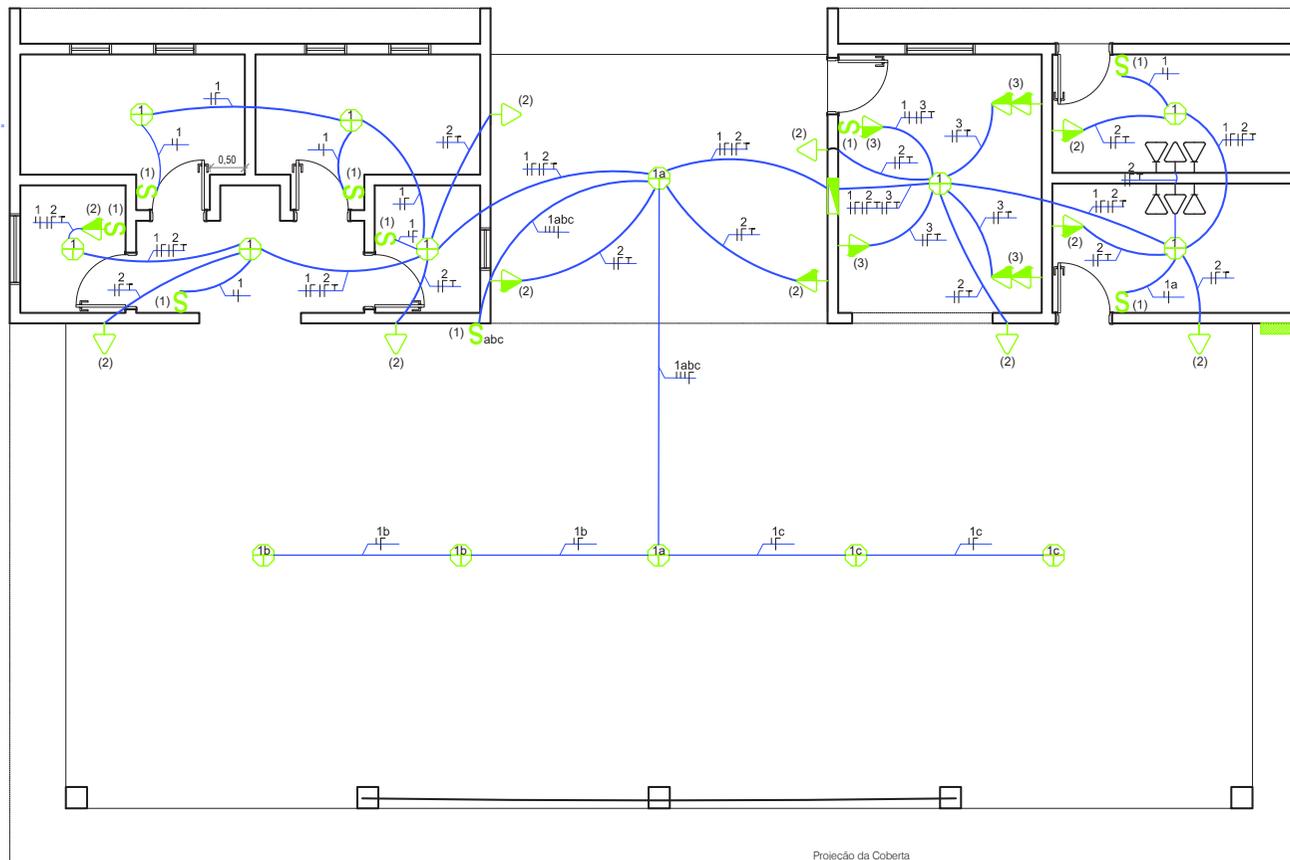
RAMAL

* Tipo do Ramal Cobre Alumínio Outro
* Bitola 10 mm² 16 mm² Outro
* Identificar o ramal
* Alinha com o numero da UC "CDC" Ex.: ALUÍZO FASHION
Fase Circuito Transformador

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

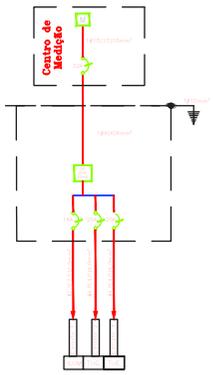




Projeção da Coberta

- SIMBOLOGIA**
- (1) - INTERRUPTOR DE UMA SEÇÃO A 1,10m DO PISO.
 - (2) - INTERRUPTOR DE DUAS SEÇÕES A 1,10m DO PISO.
 - (3) - TOMADA MONOFÁSICA A 0,30m DO PISO, SIMPLES.
 - (4) - TOMADA MONOFÁSICA A 0,30m DO PISO, DUPLA.
 - (5) - TOMADA MONOFÁSICA A 1,20m DO PISO, SIMPLES.
 - (6) - TOMADA MONOFÁSICA A 1,20m DO PISO, DUPLA.
 - (7) - TOMADA MONOFÁSICA A 1,80m DO PISO, SIMPLES.
 - (8) - TOMADA MONOFÁSICA A 1,80m DO PISO, DUPLA.
 - (9) - TOMADA MONOFÁSICA NO PISO, DUPLA.
 - (10) - PONTO MONOFÁSICO DE AR CONDICIONADO A 1,80m DO PISO.
 - (11) - PONTO CHAVEIRO ELÉTRICO A 1,80m, 4,500m.
 - (12) - PONTO DE ILUMINAÇÃO NO TETO.
 - (13) - PONTO DE ILUMINAÇÃO NA PAREDE (ARANDELA).
 - (14) - SENSOR DE PRESENÇA P/ ATIVAR A ILUMINAÇÃO DAS ESCADAS.
 - (15) - LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA E TOMADA.
 - (16) - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO, TIPO INDICADO.
 - (17) - PAINEL DE MEDIÇÃO PADRÃO ENERGIA.
 - (18) - POSTE DO RAMAL DE SERVIÇO.
 - (19) - CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA.
 - (20) - CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ATERRAMENTO COM OI HASTE.
 - (21) - TRAFÓ TRIFÁSICO.
 - (22) - REFLETOR DE LED.
 - (23) - TUBULAÇÃO ELÉTRICA APARENTE NO TETO SOBRE O FORRO OU EMBUTIDA NA PAREDE, #17 QUANDO NÃO INDICADO.
 - (24) - TUBULAÇÃO ELÉTRICA EMBUTIDA NO PISO, #17/2 QUANDO NÃO INDICADO.
 - (25) - CONDUTORES NEUTRO, FASE, RETORNO, TERRA, RET. DA CAMPANHA E RET. CH. BOLA, #12 QUANDO NÃO INDICADO.
 - (26) - TUBULAÇÃO QUE DESCE.
 - (27) - TUBULAÇÃO QUE SOBEE.

DIAGRAMA UNIFILAR SALÃO DE FESTAS



0 ELABORAÇÃO DO PROJETO PARA APROVAÇÃO:		PRANCHA:
engeselt engenharia e serviços	PROJETO:	Suelton Pereira Anderson Freitas 01
CLIENTE: SALÃO DE FESTAS COMPLEXO ALUÍSIO CAMPOS		
PROJETO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO SALÃO DE FESTAS DO COMPLEXO ALUÍSIO CAMPOS - CAMPINA GRANDE - PB		

REVISADO ENSESETL POR:	Data:	VISTORIAO ENGSESETL POR:	Data:	VISTORIAO ROCHA POR:	Data:
------------------------	-------	--------------------------	-------	----------------------	-------

COMODO	SERVIÇO	ITEM DE VERIFICAÇÃO	AP	REU	OBSERVAÇÕES
APARTAMENTO - 401	SALA	Tomadas Interruptores Tampa cga 4 x 2 Lâmpadas			
	COZINHA	Tomadas Interruptores Lâmpadas ODC			
	BANHEIRO	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	QUARTO 01	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	QUARTO 02	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	CORREDOR	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	SERVIÇO	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
APARTAMENTO - 402	SALA	Tomadas Interruptores Tampa cga 4 x 2 Lâmpadas			
	COZINHA	Tomadas Interruptores Lâmpadas ODC			
	BANHEIRO	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	QUARTO 01	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	QUARTO 02	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	CORREDOR	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	SERVIÇO	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
APARTAMENTO - 403	SALA	Tomadas Interruptores Tampa cga 4 x 2 Lâmpadas			
	COZINHA	Tomadas Interruptores Lâmpadas ODC			
	BANHEIRO	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	QUARTO 01	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	QUARTO 02	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	CORREDOR	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	SERVIÇO	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
APARTAMENTO - 404	SALA	Tomadas Interruptores Tampa cga 4 x 2 Lâmpadas			
	COZINHA	Tomadas Interruptores Lâmpadas ODC			
	BANHEIRO	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	QUARTO 01	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	QUARTO 02	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	CORREDOR	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	SERVIÇO	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
COMODO	TESTE FINAL	Funcionamento			
FINAL					



CHECK LIST DE VISTORIA ELÉTRICA

OBRA: COMPLEXO ALUIZIO CAMPOS (CONDOMÍNIO).
 QUADRA:
 BLOCO:

CÔMODO	SERVIÇO	ITEM DE VERIFICAÇÃO	AP	REJ	OBSERVAÇÕES
CONDOMÍNIO	HALL	Interruptor na entrada do prédio			
		Tartaruga na frente do prédio			
		Sensor de presença térreo, 1°, 2° e 3° Andar.			
		Sensor de presença nas escadas			
		Tartaruga nas escadas 1°, 2° e 3° Andar.			
		Tomadas térreo, 1°, 2° e 3° Andar.			
		Lâmpadas de emergência, térreo, 1°, 2° e 3° Andar.			
		Tampa cega 4 x 4, Escadas, 1°, 2° e 3° Andar.			
		Lançamento dos cabos CCI			
		Colocação dos monofones			
	Colocação da central de Interfone				
	Colocação do interfone coletivo				
	Colocação da central do Interfone				
	Colocação das tampas 2 por andar				
	Tomada dupla de 10A				
Interligação do QDC P/O quadro de telefone					
Motor da bomba de incêndio					
Motor da bomba de reaquecimento					
Boia elétrica Superior					
Boia elétrica Inferior					
Comando da bomba de incêndio					
Comando da bomba de recalque					
Tampa cega 4 x 4.					
Tampa cega 4 x 2.					
Interruptor simples					
Tomada de 10A					
Tartaruga					
Montagem do QDC					
Acabamento					
Montagem do quadro					
Conexões do quadro					
Aterramento quadro					
Conexão cabo de Aterramento					
Conexão cabo de 16mm ²					
Quadro de medição coletiva					
Tubo de aço galvanizado 6 metros					
Fecho de fria no tubo de aço galvanizado					
Cabeçote de aço no cano galvanizado					
Caixa de inspeção e derivação					
Sujeira de cabo de 2 metros nas caixas					
sobra de cabo de 2 metros para conexão na rede.					
Acabamento					
Lançamento dos cabos de energia					
conexão da rede nos postes jardins					
POSTES JARDINS					
TESTE FINAL					
Funcionamento					

REVISADO ENGESELT POR:	Data:	VISTORIADO ENGESELT POR:	Data:	VISTORIADO ROCHA POR:	Data:
------------------------	-------	--------------------------	-------	-----------------------	-------



CHECK LIST DE VISTORIA ELÉTRICA

OBRA: COMPLEXO ALVIZO CAMPOS (CONDOMÍNIO)

BLOCO:

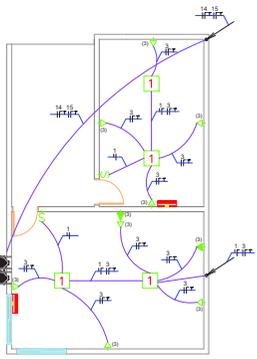
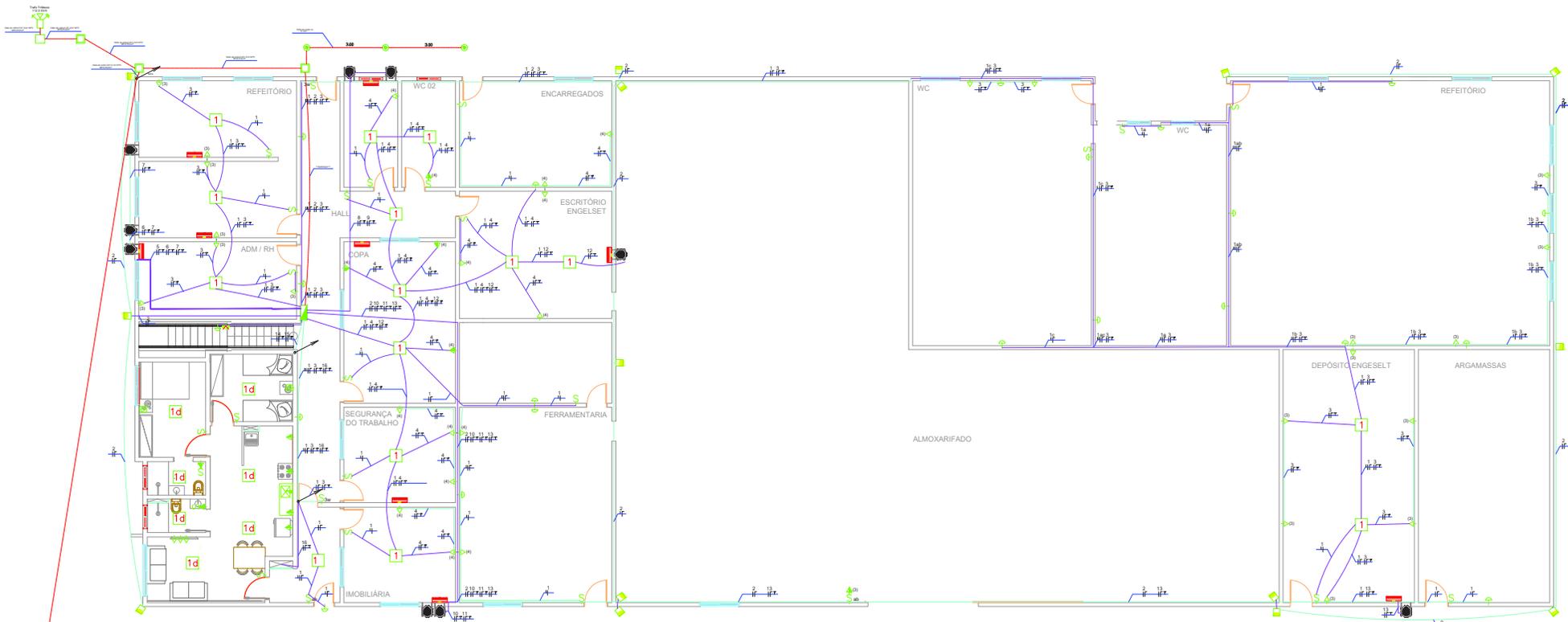
QUADRA:

DATA:

COMODO	SERVIÇO	ITEM DE VERIFICAÇÃO	AP	REU	OBSERVAÇÕES
APARTAMENTO - 101	SALA	Tomadas Interruptores Tampa cca 4 x 2			
	COZINHA	Tomadas Interruptores ODC Lâmpadas			
	BANHEIRO	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 01	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 02	Tomadas Interruptores			
	CORREDOR	Tomadas Interruptores			
APARTAMENTO - 102	SALA	Tomadas Interruptores Tampa cca 4 x 2			
	COZINHA	Tomadas Interruptores ODC Lâmpadas			
	BANHEIRO	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 01	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 02	Tomadas Interruptores			
	CORREDOR	Tomadas Interruptores			
APARTAMENTO - 103	SALA	Tomadas Interruptores Tampa cca 4 x 2			
	COZINHA	Tomadas Interruptores ODC Lâmpadas			
	BANHEIRO	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 01	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 02	Tomadas Interruptores			
	CORREDOR	Tomadas Interruptores			
APARTAMENTO - 104	SALA	Tomadas Interruptores Tampa cca 4 x 2			
	COZINHA	Tomadas Interruptores ODC Lâmpadas			
	BANHEIRO	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 01	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 02	Tomadas Interruptores			
	CORREDOR	Tomadas Interruptores			

CÔMODO	SERVIÇO	ITEM DE VERIFICAÇÃO	AP	REJ *	OBSERVAÇÕES
APARTAMENTO - 201	SALA	Tomadas Interrupções Tampa cega 4 x 2			
	COZINHA	Tomadas Interrupções Lâmpadas QDC			
	BANHEIRO	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	QUARTO 01	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	QUARTO 02	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	CORREDOR	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	SERVIÇO	Tomadas			
APARTAMENTO - 202	SALA	Tomadas Interrupções Tampa cega 4 x 2			
	COZINHA	Tomadas Interrupções Lâmpadas QDC			
	BANHEIRO	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	QUARTO 01	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	QUARTO 02	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	CORREDOR	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	SERVIÇO	Tomadas			
APARTAMENTO - 203	SALA	Tomadas Interrupções Tampa cega 4 x 2			
	COZINHA	Tomadas Interrupções Lâmpadas QDC			
	BANHEIRO	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	QUARTO 01	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	QUARTO 02	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	CORREDOR	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	SERVIÇO	Tomadas			
APARTAMENTO - 204	SALA	Tomadas Interrupções Tampa cega 4 x 2			
	COZINHA	Tomadas Interrupções Lâmpadas QDC			
	BANHEIRO	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	QUARTO 01	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	QUARTO 02	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	CORREDOR	Tomadas Interrupções Lâmpadas			
	SERVIÇO	Tomadas			
ITEM DE VERIFICAÇÃO					
OBSERVAÇÕES					

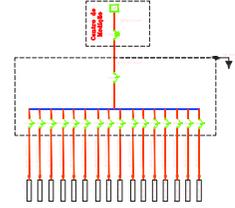
COMODO	SERVICO	ITEM DE VERIFICACAO	AP	REJ	OBSERVAÇÕES
APARTAMENTO - 304	SALA	Tomadas Interruptores Tampa ciga 4 x 2			
	COZINHA	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	BANHEIRO	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 01	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 02	Tomadas Interruptores			
	CORREDOR	Tomadas Interruptores			
	SERVICO	ITEM DE VERIFICACAO	AP	REJ	OBSERVAÇÕES
APARTAMENTO - 303	SALA	Tomadas Interruptores Tampa ciga 4 x 2			
	COZINHA	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	BANHEIRO	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 01	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 02	Tomadas Interruptores			
	CORREDOR	Tomadas Interruptores			
	SERVICO	ITEM DE VERIFICACAO	AP	REJ	OBSERVAÇÕES
APARTAMENTO - 302	SALA	Tomadas Interruptores Tampa ciga 4 x 2			
	COZINHA	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	BANHEIRO	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 01	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 02	Tomadas Interruptores			
	CORREDOR	Tomadas Interruptores			
	SERVICO	ITEM DE VERIFICACAO	AP	REJ	OBSERVAÇÕES
APARTAMENTO - 301	SALA	Tomadas Interruptores Tampa ciga 4 x 2			
	COZINHA	Tomadas Interruptores Lâmpadas			
	BANHEIRO	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 01	Tomadas Interruptores			
	QUARTO 02	Tomadas Interruptores			
	CORREDOR	Tomadas Interruptores			
	SERVICO	ITEM DE VERIFICACAO	AP	REJ	OBSERVAÇÕES



QUADRO DE CARGAS

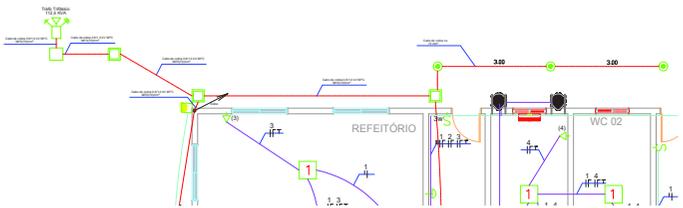
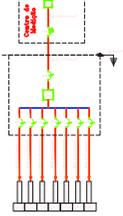
CIRC.	LUMINACÃO (W)	TOMADAS (W)	GRUPO (KW)	TENSÃO (V)	POTÊNCIA (W)	DISJUNTOR (A)	CABO (mm²)	OBSERVAÇÃO/DESTINO
1	39				585	10	#1,5	ELIMINAÇÃO GERAL
2	14				720	10	#1,5	ELIMINAÇÃO EXTERNA E INTERNA (REFLETORES)
3		29			2900	20	#2,5	TOMADAS DE USO GERAL
4		14	3		3200	20	#2,5	TOMADAS DE USO GERAL E ESPECÍFICO
5			1		1400	16	#2,5	AR CONDICIONADO
6			1		1400	16	#2,5	AR CONDICIONADO
7			1		1400	16	#2,5	AR CONDICIONADO
8			1		1400	16	#2,5	AR CONDICIONADO
9			1		1400	16	#2,5	AR CONDICIONADO
10			1		1400	16	#2,5	AR CONDICIONADO
11			1		1400	16	#2,5	AR CONDICIONADO
12			1		1400	16	#2,5	AR CONDICIONADO
13			1		1400	16	#2,5	AR CONDICIONADO
14			1		1400	16	#2,5	AR CONDICIONADO
15			1		1400	16	#2,5	AR CONDICIONADO
TOTAL	39	12	38	3	11			22705 50 #10,0 VEM DO CENTRO DE MEDIÇÃO

DIAGRAMA UNIFILAR
CANTEIRO DE OBRAS



- LEGENDA
- 1 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 2 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 3 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 4 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 5 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 6 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 7 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 8 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 9 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 10 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 11 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 12 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 13 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 14 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 15 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 16 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 17 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 18 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 19 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 20 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 21 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 22 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 23 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 24 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 25 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 26 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 27 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 28 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 29 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 30 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 31 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 32 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 33 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 34 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 35 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 36 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 37 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 38 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 39 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 40 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 41 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 42 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 43 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 44 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 45 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 46 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 47 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 48 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 49 - CANTINA DE 02 LUGARES
- 50 - CANTINA DE 02 LUGARES

DIAGRAMA UNIFILAR
APARTAMENTOS



O ELABORAÇÃO DO PROJETO PARA APROVAÇÃO:		08/06/18
		PROJETO: Suelton Pereira Anderson Freitas PRANCHAS: 01
CONSTRUTORA ROCHA CRVALCANTE		CLIENTE: CANTEIRO DE OBRAS CAMPINA RESIDENCE CLUB I E II ESCALA: INDICADAS
ENDEREÇO: RUA PROJETADA COLETORA I, BAIRRO DO LIGEIRO CAMPINA GRANDE - PB		
PROJETO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO CANTEIRO DE OBRAS - Planta Baixa - Quadro de Cargas Diagrama Unifilar		

ESPECIFICAÇÃO E QUANTITATIVOS DE MATERIAIS ELETRICOS
PROJETO: CANTEIRO DE OBRAS CAMPINA RESIDENCE CLUB I E II
CLIENTE: ROCHA CAVALCANTI
CAMPINA GRANDE - PB

Especificação			
Ordem	Discriminação	UN.	QUANT. TOTAL
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - CANTEIRO DE OBRAS		
1	TOMADAS/ INTERRUPTORES/ ACESSÓRIOS		
1.1	Tomada 2P+T-10A	un	50
1.2	Tomada 2P+T-20A	un	5
1.3	Interruptores simples de 1 seção	un	23
1.4	Interruptores simples de 2 seção	un	1
1.5	Interruptor 1 seção conjugado com tomada 2P+T	un	2
1.7	Interruptor 2 seção conjugado com tomada 2P+T	un	2
1.8	Interruptor simples 1 seção 3w	un	2
1.9	Caixa octogonal	un	25
1.10	Caixa 4x2	un	110
1.11	Caixa 4x4	un	60
2	ILUMINAÇÃO		
2.1	Lâmpada led	un	25
2.2	Lâmpada fluorescente 60 W	un	18
2.3	Plafon	un	25
2.4	Refletor de led 60w	un	16
2.5	Arandelas 12w	un	25
2.6	Sensor de presença	un	1
2.7	Fotocélula	un	25
3	CABOS / ELETRODUTOS / ACESSÓRIOS		
3.1	Cabo de cobre antichama com isolamento para 750V seção 1,5mm ² - Preto	m	1.200
3.2	Cabo de cobre antichama com isolamento para 750V seção 2,5mm ² - Preto	m	1.500
3.3	Cabo de cobre antichama com isolamento para 1KV seção 10mm ² - Preto	m	100
3.4	Cabo de cobre antichama com isolamento para 1KV seção 6mm ² - Preto	m	100
3.5	Cabo de cobre antichama com isolamento para 1KV seção 70mm ² - Preto	m	100
3.6	Cabo de alumínio 70mm ²	m	500
3.7	Cabo de alumínio 35mm ²	m	10
3.8	Eletroduto corrugado 25mm	m	200
3.9	Eletroduto rígido 32mm	m	50
3.10	Eletroduto rígido 25mm	m	500
3.11	Kanaflex 1'1/2	m	50
3.12	Eletroduto rígido 1'1/2	m	20
3.13	Cabeçote rígido 32mm	un	1
3.14	Luva para eletroduto rígido 25mm ²	un	100
3.15	Conector KS para cabo 70mm ²	un	10
3.16	Abraçadeira para eletroduto rígido de 25mm ²	un	500
3.17	Curva para eletroduto rígido de 25mm ²	un	250
4	QUADROS/ PROTEÇÃO		
4.1	Quadro moratori de distribuição 28DIN 100A sobrepor	un	1

Especificação			
Ordem	Discriminação	UN.	QUANT. TOTAL
4.2	Disjuntor trifásico 50A	un	1
4.2	Disjuntor monofásico 10A	un	2
4.3	Disjuntor monofásico 16A	un	11
4.4	Disjuntor monofásico 20A	un	2
4.5	Disjuntor monofásico 32A	un	1
4.5	Dispositivo DR bipolar ID 2P - 40A - 30mA	un	1
4.6	Barramento tipo pente fase - monofásico	un	1
4.7	Barramento de ligação neutro	un	2
4.8	Barramento de ligação terra	un	1
4.9	Conector tipo pino terminal 10 mm ²	un	10
4.10	Conector tipo pino terminal 1,5 mm ²	un	10
4.11	Conector tipo pino terminal 2,5 mm ²	un	50
4.12	Conector tipo pino terminal 6 mm ²	un	6
5	ATERRAMENTO		
5.1	Caixa de aterramento de plástico tipo funil	un	9
5.2	Conector GTDU para haste de terra 5/8"	un	9
5.3	Haste de terra 5/8x2,4m	un	9
5.4	Massa calafetar	un	3
5.5	Cabo de cobre nu 10mm ²	m	60
6	ACESSÓRIOS		
5.1	Bucha de parafuso 8mm	un	200
5.2	Parafuso 8mm	un	200
5.3	Armação secundária 2 estribo e 2 roldana	un	11
5.4	Armação com 1 estribo e 1 roldana	un	1
5.5	Alça preformada para cabo de alumínio 2/0	un	6
5.6	Braço de luminária para poste DT	un	18
5.7	Abaçadeira serrilhada (grande)	un	100
5.8	Abaçadeira serrilhada (média)	un	100
5.9	Fita isolante de cor azul	un	10
5.10	Fita isolante de cor branca	un	10
5.11	Fita isolante de cor verde	un	10
5.12	Fita isolante de cor vermelha	un	10
5.13	Fita isolante	un	20
5.14	Fita de altafusão	un	5

Especificação			
Ordem	Discriminação	UN.	QUANT. TOTAL

ESPECIFICAÇÃO E QUANTITATIVOS DE MATERIAIS ELÉTRICOS
PROJETO: COMPLEXO ALUÍZIO CAMPOS - SUBESTAÇÃO AÉREA 112,5 kVA
CLIENTE: ROCHA CAVALCANTI
CAMPINA GRANDE - PB

Especificação			
ORDEM	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT. TOTAL
	SUBESTAÇÃO AÉREA 112,5 kVA - ELEVATÓRIA I		
1	MATERIAS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS		
1.1	ALÇA PREFORMADA 2AWG	PÇ	3
1.2	ARRUELA DE ALUMÍNIO 3"	PÇ	3
1.3	ARRUELA QUADRADA 18X38mm ²	PÇ	20
1.4	BUCHA DE ALUMÍNIO 3" - ROSCÁVEL	PÇ	2
1.5	CABEÇOTE DE ALUMÍNIO 3"	PÇ	2
1.6	CABO DE ALUMÍNIO 2 AWG CAA	KG	20
1.7	CABO DE COBRE NU DE 50mm ²	MT	25
1.8	CABO DE COBRE PVC 70mm ² 1kv 90º - PRETO	MT	110
1.9	CAIXA DE ATERRAMENTO 30X30CM - TIPO FUNIL	PÇ	3
1.10	CAIXA TRIFÁSICA CM7	PÇ	1
1.11	CONECTOR DE COMPRESSÃO 50mm ²	PÇ	10
1.12	CONECTOR GTDU PARA ATERRAMENTO	PÇ	3
1.13	CONECTOR SPLITBOT 50mm ²	PÇ	3
1.14	CONECTOR DE PERFURAÇÃO PARA CABO 70mm ²	PÇ	6
1.15	CONECTOR AMPAC (25-95) - TIPO CUNIHA	PÇ	6
1.16	CRUZETA TIPO T 1900 mm	PÇ	2
1.17	CURVA DE AÇO GALV 3"	PÇ	2
1.18	CURVA DE PVC 3" - ROSCÁVEL	PÇ	1
1.19	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO 175A - TRIFÁSICO	PÇ	1
1.20	ELETRODUTO DE AÇO GALV 4"	PÇ	3
1.21	ELETRODUTO DE PVC 4"	PÇ	1
1.22	ELETRODUTO DE PVC 1.1/2"	PÇ	2
1.23	FECHO PARA FITA DE AÇO	PÇ	15
1.24	FITA DE AÇO BANDIT 3/4"	MT	15

Especificação			
ORDEM	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT. TOTAL
1.25	FITA DE NYLON 30 cm	PÇ	50
1.26	FITA ISOLANTE 20m	PÇ	2
1.27	FITA ISOLANTE ALTA FUSÃO 20m	PÇ	2
1.28	FITA ISOLANTE AZUL 20m	PÇ	3
1.29	FITA ISOLANTE BRANCA 20m	PÇ	3
1.30	FITA ISOLANTE VERMELHA 20m	PÇ	3
1.31	GANCHO OLHAL	PÇ	3
1.32	HASTE DE TERRA 2400mm ²	PÇ	3
1.33	ISOLADOR DE PINO 15KV	PÇ	3
1.34	ISOLADOR POL SUSPENSSÃO 15KV	PÇ	3
1.35	LUVA DE AÇO GALV 3" - ROSCÁVEL	PÇ	1
1.36	LUVA DE PVC 1.1/2" - ROSCÁVEL	PÇ	3
1.37	MANILHA SAPATILHA	PÇ	3
1.38	MASSA DE CALAFETAR	KG	2
1.39	PARAFUSO FRANCÊS 16x75mm ²	PÇ	4
1.40	PARAFUSO MAQUINA 16X450mm ²	PÇ	4
1.41	PARAFUSO ROSCA DUPLA 16X450mm ²	PÇ	6
1.42	PARA-RAIOS POLIMÉRICO 15KV	PÇ	3
1.43	PINO PARA ISOLADOR	PÇ	3
1.44	PLATAFORMA BASCULANTE	PÇ	1
1.45	PORCA OLHAL	PÇ	3
1.46	POSTE DE CONCRETO DT 11/300	PÇ	1
1.47	SUPORTE DUPLO T PARA TRANSFORMADOR	PÇ	2
1.48	TRANSFORMADOR 112,5KVA - Recondicionado	PÇ	1