



Universidade Federal de Campina Grande

Centro de Engenharia Elétrica e Informática

Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

JARBAS MARIZ MEDEIROS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Campina Grande, Paraíba
Abril de 2015

JARBAS MARIZ MEDEIROS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

*Relatório de Estágio Supervisionado submetido
à Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica
da Universidade Federal de Campina Grande
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de Bacharel em Ciências no
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Instalações Elétricas

Orientador:

Professor Edgar Roosevelt Braga Filho, D. Sc.

Campina Grande, Paraíba
Abril de 2015

JARBAS MARIZ MEDEIROS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

*Relatório de Estágio Supervisionado submetido à
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Campina Grande como parte
dos requisitos necessários para a obtenção do grau de
Bacharel em Ciências no Domínio da Engenharia
Elétrica.*

Área de Concentração: Instalações Elétricas

Aprovado em / /

Professor Avaliador

Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Professor Edgar Roosevelt Braga Filho, D. Sc.

Universidade Federal de Campina Grande
Orientador, UFCG

Aos meus pais e irmã que com carinho, incentivo, dedicação e muito amor me mostraram a necessidade de estudar, e fizeram de tudo para amenizar as dificuldades, chatices, incoerências e burocracias desse período.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar aos meus pais Leopoldo e Sandra, pelo apoio e incentivo desde o primeiro dia que sai de casa, por viverem de uma forma exemplar, fazendo com que eu tenha uma boa educação, por me incentivarem a buscar meus objetivos, por me obrigarem a estudar e principalmente pelo amor incondicional que me dão.

Agradeço a minha irmã Marina, que desempenhou um papel similar ao dos meus pais, e além de tudo que foi descrito no parágrafo acima, é minha parceira em todos os sonhos, que não de se tornar realidade.

Agradeço também a toda minha família, que com todo carinho e apoio, não mediu esforços para me ajudar a chegar ao fim dessa etapa.

A todos os meus tios e tias que dedicaram vários momentos durante esses cinco anos para me dar carinho e amor das mais diversas formas, cuidaram de mim como um filho.

A todos os amigos e colegas que fizeram minha vida mais feliz durante a graduação, principalmente aos mais próximos que fizeram do edifício onde eu moro uma grande república.

A Universidade Federal de Campina Grande por ter me dado um grande presente, minha namorada Gabriela, que me deixa feliz desde o dia que conheci.

Agradeço a todos que compõem o Setor de Projetos da Pró-Reitoria de Infraestrutura da UEPB, pela oportunidade, acolhimento e pelo ótimo ambiente de trabalho.

Ao meu orientador Edgar, pelo suporte no tempo que lhe coube, pelas suas correções, incentivos e conversas agradáveis.

A deus por minha vida, família e amigos.

“Poucas coisas na vida são absolutamente verdadeiras, mas uma delas é que o tempo que gastamos nunca pode ser resgatado”

Peter O’connor.

RESUMO

Este documento, apresentado sob a forma de relatório descreve, de maneira sequencial, as principais atividades desenvolvidas pelo graduando junto ao Setor de Projetos da Pró-Reitoria de Infraestrutura da Universidade Estadual de Campina Grande, correspondente a estágio supervisionado discente prestado durante o período de dois de fevereiro a treze de abril do ano em curso. Com ênfase na área de eletrotécnica, os trabalhos foram executados levando em conta todos os Campi da Universidade, mas com enfoque maior no Campus I – Campina Grande tendo como objetivo principal redução de custos ligados ao consumo de energia elétrica, desmembrando os consumidores das contas de energia pagas por esta Universidade e fazendo ajustes nos contratos com a concessionária local - ENERGISA. Utilizando o Analisador P-600 foi feito estudo de cargas necessário para propor uma conta de energia de uma agência bancária cujo medidor não pôde ser desmembrado. Baseado em documentos normalizados referentes à instalações elétricas (ABNT NBR 5410/2004, NDU-001, NDU-002, NDU-003) foi elaborado memorial descritivo com objetivo final de aumento de carga e individualização de consumidores.

Palavras-chave: UEPB, Campus I, Redução de Gastos, Memorial Descritivo, Estudo de Cargas.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Localização Subestação Central de Aulas.....	18
Figura 2. ANALISADOR P-600	24
Figura 3. Caixa de Inspeção da Malha de Terra	31
Figura 4. Quadro de Medição de Múltiplas Unidades	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Potência Transformadores	16
Tabela 2. Grupo B - Consumidores Atendidos em Baixa Tensão	21
Tabela 3. Grupo A - Consumidores Atendidos em Alta Tensão e Redes Subterrâneas	21
Tabela 4. Comparação Dados Instantâneos e Médios	25
Tabela 5. Carga Instalada Universidade Estadual da Paraíba.....	27
Tabela 6. Carga Instalada Lanchonetes	28
Tabela 7. Demanda Setor de Infraestrutura	29
Tabela 8. Demanda Lanchonete Padrão	30
Tabela 9. Demandas UEPB	34
Tabela 10. Parecer Licitação	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- A – Ampere
- AS – Consumidor do Grupo A atendido por ramal subterrâneo
- AWG/CAA – Bitola do Cabo
- BDI - Benefícios e Despesas Indiretas
- BTUs – Unidades Térmicas Britânicas
- COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
- cv – Cavalo Vapor
- ICMS - Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
- ENERGISA – Concessionária de Energia da Paraíba
- kVA – quilo volt-ampere
- kW – quilowatt
- kWh – quilowatt/hora
- LTDA – Limitada
- m – metro
- mm – milímetro
- MWh – megawatt/hora
- MAPP – Museu de Artes Popular da Paraíba
- MEC – Ministério da Educação
- NDU – Norma de Distribuição Unificada
- NUTES – Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde
- PIS - Programa de Integração Social
- UEPB – Universidade Estadual da Paraíba
- UFCG – Universidade Federal de Campina Grande
- URNe – Universidade Regional do Nordeste
- W - watt

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	v
Resumo.....	vii
Lista de Ilustrações.....	viii
Lista de Tabelas.....	ix
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	x
Sumário.....	xi
1 Introdução.....	12
1.1 Estrutura do Trabalho.....	12
2 Universidade Estadual da Paraíba.....	14
2.1 Setor de Projetos.....	15
2.2 Sistema Elétrico da Universidade Estadual da Paraíba.....	16
2.2.1 Subestação Central de Aulas.....	17
3 O Estágio.....	19
3.1 Motivação.....	19
3.2 Tarifação de Energia.....	20
4 Atividades Realizadas.....	23
4.1.1 Estudo de Cargas.....	23
4.1.1.1 Levantamento Realizado.....	23
4.1.1.2 Proposição Apresentada.....	25
4.1.2 Elaboração de Memorial Descritivo.....	27
4.1.3 Análise de Contratos com a Concessionária de Energia Local.....	33
4.1.4 Atividades Complementares.....	34
4.1.4.1 Acompanhamento de Licitações.....	35
4.1.4.2 Atividades de Gerenciamento.....	36
5 Conclusão.....	38
Bibliografia.....	40
ANEXO A – Tabela Resumida Analisador.....	41
ANEXO B – Detalhamento da Entrada e Medição.....	42

1 INTRODUÇÃO

Este documento descreve as atividades desenvolvidas na área de eletrotécnica com finalidade de redução de gastos com consumo de energia elétrica.

Para que os conceitos aplicados durante as atividades fossem melhor descritos, fez-se uma conceituação básica sobre a tarifação de energia elétrica no Brasil.

O estudo de cargas da agência bancária e o desmembramento das lanchonetes da Central de Aulas se deram de forma assistida do Engenheiro Adriano Magno através de visitas técnicas, visando instalação de Analisador, aferição de dados com alicate amperímetro e levantamento de cargas.

Na sequência, os dados foram organizados em forma de memorial descritivo proposto a ENERGISA e foi feito levantamento da tarifação em vigor na Central de Aulas para que se pudesse ser feita a proposta de cobrança de energia a agência bancária.

1.1 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho começa apresentando os dados referentes a disciplina cursada, a finalidade do relatório, período de realização e atividades executadas.

No Capítulo 2 é feita uma apresentação da Universidade Estadual da Paraíba com ênfase no local onde o estágio foi realizado, o Setor de Projetos da Pró-Reitoria de Infraestrutura e suas atribuições.

No Capítulo 3 são apresentadas a motivação para realização das principais atividades durante o Estágio Supervisionado bem como uma revisão bibliográfica de conceitos importantes acerca da tarifação de energia elétrica no Brasil com a finalidade de embasar teoricamente as atividades realizadas.

No Capítulo 4 são apresentadas as principais atividades realizadas bem como as atividades complementares.

Por fim, o Capítulo 5 é conclusivo. Ressalta a importância da disciplina Estágio durante um curso de graduação bem como o crescimento que o aluno tem durante o período de estágio, principalmente pelo contato com o dia a dia de engenheiros e afins.

2 UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

A Universidade Estadual da Paraíba foi fruto do pioneirismo do advogado e então prefeito de Campina Grande Williams de Souza Arruda que no ano de 1966 criou a Universidade Regional do Nordeste, que seria mantida pela Fundação Universidade Regional do Nordeste até o ano de 1987 quando a deficitária URNe se tornou de fato Universidade Estadual da Paraíba.

Em novembro de 1996 a instituição já contava com mais de 11 mil alunos, 26 cursos, 890 professores e 691 servidores técnico-administrativos quando o Conselho Nacional de Educação do MEC reconheceu a Universidade que naquele ano completou 30 anos de história. O então presidente da república Fernando Henrique Cardoso assinou um decreto que passou a UEPB à condição de Instituição de Ensino Superior consolidada e definitiva.

No século XXI a Universidade Estadual da Paraíba conseguiu sua autonomia financeira, que foi concebida através da Lei número 7.643, de 6 de agosto de 2004, sancionada pelo então governador Cássio Cunha Lima. Usando a autonomia financeira, a Universidade pode direcionar sua ação a mais municípios e assim estender o ensino superior na Paraíba.

A UEPB atualmente possui oito campi e um total de 46 cursos de graduação e 2 de nível técnico. O campus I na cidade de Campina Grande é a sede da Reitoria e da Administração Central da UEPB, onde funcionam suas pró-reitorias e principais coordenações. Os demais campi são:

- Campus II está localizado na cidade de Lagoa Seca;
- Campus III está localizado na cidade de Guarabira;
- Campus IV está localizado na cidade de Catolé do Rocha;
- Campus V está localizado na cidade de João Pessoa;
- Campus VI está localizado na cidade de Monteiro;
- Campus VII está localizado na cidade de Patos;
- Campus VIII está localizado na cidade de Araruna.

2.1 SETOR DE PROJETOS

O Setor de Projetos também conhecido como Setor de Engenharia e Arquitetura está vinculado diretamente a Pró-Reitoria de Infraestrutura, que tem como Pró-Reitor o Professor Dr. Álvaro Luiz de Farias. O Setor está localizado na Rua das Baraúnas, 351, Bairro Universitário, Campina Grande, Paraíba.

Formado por Arquitetos, Engenheiros Eletricistas, Cíveis e Mecânicos, Desenhistas e Técnicos no geral, o setor apresenta uma diversidade de profissionais atuando em conjunto para o bom funcionamento de tudo que envolve projetos na universidade, execução e manutenção no âmbito da engenharia em todos os campi da UEPB.

Atuando no setor de engenharia elétrica os Engenheiros Eletricistas Adriano Magno Rodrigues e Jaruseyk Batista Silva Fidelis formados na Universidade Federal de Campina Grande são responsáveis por todas as demandas no âmbito de eletricidade, pontos lógicos e manutenção predial, além de supervisionarem os eletricitistas e orientarem os estagiários.

O Setor de Engenharia e Arquitetura vive atendendo demandas no menor tempo possível e tem como principais delegações as seguintes:

- Elaborar projetos no âmbito da edificação, do paisagismo, dos componentes de construção, da infraestrutura e da urbanização;
- Elaborar orçamentos e estudos de viabilidade econômica dos projetos;
- Interagir com os Centros e Departamentos na obtenção de informações para preparação de dados estatísticos e demográficos da comunidade universitária, para avaliação e previsão de demanda e de planejamento;
- Encaminhar ao Pró-Reitor as propostas de planos, programas, normas e orçamentos;
- Manter atualizado o cadastramento do layout, das características e da ocupação dos espaços físicos da UEPB;
- Definir critérios para comunicação visual do campus, abrangendo a sinalização viária e a sinalização interna e externa dos prédios e espaços físicos;
- Definir projeto para mobiliário da UEPB;

- Supervisionar a manutenção das edificações do campus e unidades externas de propriedade da UEPB;
- Orientar os funcionários no sentido de realizar levantamentos periódicos nos Campi da UEPB e demais unidades externas de propriedade da instituição, conforme competência, para realização de manutenção preventiva e atualização do cadastro de área;
- Acompanhar, dentro de suas competências, a qualidade dos serviços prestados pelos funcionários efetivos ou terceirizados, bem como de empresas contratadas através de processo licitatório;
- Orientar os setores no sentido de solicitar ao almoxarifado, com antecedência, o material necessário para o bom desempenho dos trabalhos de manutenção a serem realizados;
- Supervisionar e atestar a qualidade das obras de construção e reformas que venham a ser realizadas por empresas externas à Universidade.

2.2 SISTEMA ELÉTRICO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

A Universidade Estadual da Paraíba possui oito campi e em cada um deles tem-se no mínimo um transformador para suprir a demanda necessária de energia de cada campus.

A potência dos transformadores de cada Campus da Universidade Estadual da Paraíba segue na Tabela 1.

TABELA 1. POTÊNCIA TRANSFORMADORES [Fonte: Produção do próprio autor]

Setor	Potência Nominal
Campus I - Campina Grande	
Biotério	300 kVA
CCBS	75 kVA
Central Administrativa	150 kVA

Central de Aulas	300 kVA
Museu Assis Chateaubriand	500 kVA
Museu de Arte Popular	225 kVA
Farmácia Escola	150 kVA
NUTES	225 kVA
Odontologia	75 kVA
Educação Física	30 kVA
Campus II - Lagoa Seca	
Agroindústrias	225 kVA
Campus III - Guarabira	
Guarabira	45 kVA
Campus IV - Catolé do Rocha	
Católé do Rocha	300 kVA
Campus V - João Pessoa	
João Pessoa	112,5 kVA
Campus VI - Monteiro	
Monteiro	112,5 kVA
Campus VII - Patos	
Patos	150 kVA
Campus VIII - Araruna	
Araruna	150 kVA

Durante o estágio as principais atividades foram realizadas no Campus I e mais precisamente na subárea da Central de Aulas. A subestação de 300 kVA onde foram realizadas as atividades é descrita a seguir.

2.2.1 SUBESTAÇÃO CENTRAL DE AULAS

A subestação da Central de Aulas está localizada próxima ao centro de carga, mais precisamente na lateral da Central de Aulas conforme exposto na Figura 1. O detalhamento da Entrada e da Medição são apresentados no Anexo B.

O projeto de eletrificação da subestação da Central de Aulas foi executado pela empresa Link Engenharia LTDA, com a finalidade de ser uma subestação aérea abaixadora de 300 kVA, localizada na Rua Domitila Cabral, S/N – UEPB.

O circuito primário para derivação foi proveniente da linha RDU Rua Domitila Cabral de tensão nominal 13,8 kV com bitola do condutor 4 AWG/CAA. O circuito primário da subestação é trifásico com condutor de alumínio com alma de aço e tem comprimento de 83 metros com bitola 2 AWG/CAA.

O circuito secundário é trifásico com tensão nominal 380/220 V e utiliza cabo EPR 06/1,0 kV, com bitolas de 2#120mm² para as fases e 2#70mm² para o neutro.

A subestação tem apenas um transformador de potência nominal 300 kVA trifásico, a proteção contra curto circuito é constituída por 3 chaves fusíveis com corrente nominal de 100 A com capacidade de interrupção de 10000 A e elo fusível de 15 k.

A carga total instalada é de 421492 W, o fator de demanda máximo é 0,65 de acordo com tabela 14 da NDU 002, portanto a demanda estimada é de 273,97 kW, utilizando fator de potência de 0,92, a carga em kVA é de 297,79 kVA.

A medição é feita em baixa tensão e o número do componente é 6976.

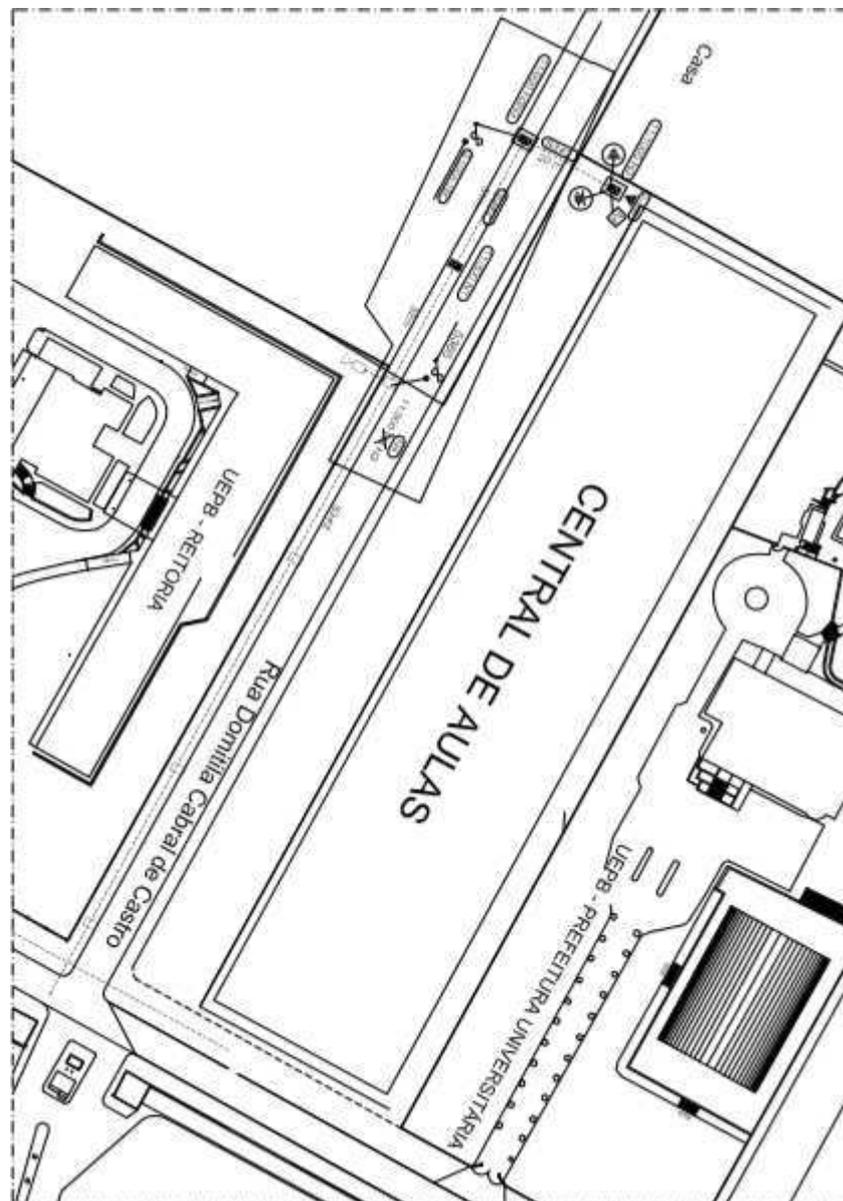


FIGURA 1. LOCALIZAÇÃO SUBESTAÇÃO CENTRAL DE AULAS [Fonte: Memorial Descritivo Subestação Central de Aulas]

3 O ESTÁGIO

O Estágio Supervisionado foi realizado no Setor de Projetos da Universidade Estadual da Paraíba, no período de 2 de fevereiro a 13 de abril, totalizando 180 horas sob a supervisão dos engenheiros Adriano Magno Rodrigues e Jaruseyk Batista Silva Fidelis.

3.1 MOTIVAÇÃO

O Brasil atualmente passa por um momento de instabilidade econômica, os orçamentos direcionados pelos governos Estadual e Federal aos seus mais variados órgãos estão sendo reduzidos, a UEPB vive um momento de contingência financeira, dessa forma existe uma preocupação da Pró-Reitoria de Infraestrutura na contenção e redução de gastos na Universidade Estadual da Paraíba.

Além disso, o setor elétrico Brasileiro também passa por um momento de instabilidade, a falta de chuva em boa parte do território nacional faz com que as usinas hidrelétricas não possam gerar boa parte da capacidade instalada de energia hidráulica, a solução atual para manutenção da oferta de energia elétrica é a geração em termoelétricas, que ao entrarem no sistema fazem o custo da energia mais caro.

Esses dois fatores fizeram com que as atividades realizadas durante o estágio fossem voltadas para a diminuição dos gastos com energia elétrica.

Durante o período de estágio foram realizadas três atividades visando a redução dos gastos com energia elétrica, a elaboração de memorial descritivo visando alterações nos padrões de entrada da Prefeitura Universitária para individualizar o consumo das lanchonetes que não pagavam pela energia consumida, estudo de carga de uma agência bancária que se encontra dentro da Central de Aulas com intuito de estimar um valor a ser cobrado pela energia consumida pela agência, já que devido a impossibilidade de alteração no padrão de entrada de energia, não é possível individualizar o consumo como feito para as lanchonetes e por fim uma análise dos contratos da UEPB com a concessionária de energia local ENERGISA.

A quarta atividade realizada foi o acompanhamento de duas licitações referentes a dois cubículos de medição em alta tensão.

3.2 TARIFAÇÃO DE ENERGIA

A forma como é feita a tarifação de energia e como é cobrada a energia elétrica para o consumidor final na conta de luz são conceitos necessários para que se possa melhorar a eficiência energética, escolher a forma de tarifação mais adequada a cada consumidor e reduzir os custos referentes a energia elétrica.

As principais definições necessárias para o entendimento de como é composto o valor da conta de luz são: potência, energia, consumo, demanda, horário de ponta e horário fora de ponta. As definições apresentadas são adaptadas do Manual de Tarifação da Energia Elétrica 1º Edição.

- Potência – a capacidade de consumo de um aparelho elétrico, geralmente descrita nos manuais dos aparelhos e expressa em watts (W) ou quilowatts (kW);
- Energia – a quantidade de eletricidade utilizada por um aparelho elétrico ao ficar ligado por determinado tempo, é expressa normalmente em quilowatt-hora (kWh) e (MWh);
- Consumo – forma como normalmente é apresentada a energia utilizada pelos consumidores na conta de energia;
- Demanda – forma com que a potência aparece nas contas dos consumidores do Grupo B, corresponde à potência média verificada em intervalos de 15 minutos;
- Horário de ponta – é período de três horas consecutivas nos dias úteis em que algumas modalidades tarifárias tem preços mais elevados em virtude das características de cada sistema. A ENERGISA – PB concessionária responsável por fornecer energia elétrica a UEPB tem como horário de ponta o período de 17:30 às 20:30h;
- Horário fora de ponta – corresponde às demais vinte e uma horas dos dias úteis bem como a integralidade dos horários nos sábados, domingos e feriados nacionais.

Além dos conceitos supracitados, existe ainda uma classificação de cada tipo de consumidor levando em conta o nível de tensão em que são atendidos. Consumidores atendidos em baixa tensão, 127 ou 220 volts são classificados no Grupo B, dentro do Grupo B existem as subdivisões referentes aos consumidores rurais, residenciais, iluminação pública e não residencial nem rural conforme Tabela 2.

TABELA 2. GRUPO B - CONSUMIDORES ATENDIDOS EM BAIXA TENSÃO [Fonte: Manual de Tarifação de Energia Elétrica]

GRUPO B – Baixa Tensão	
B-1	Residencial
B-2	Rural
B-3	Não Residencial Nem Rural
B-4	Iluminação Pública

Já os consumidores atendidos em alta tensão, acima de 2300 volts estão classificados no Grupo A, assim como no Grupo B existem subdivisões entre os tipos de consumidores, a Tabela 3 mostra a classificação. O subgrupo AS compreende consumidores atendidos por redes elétricas subterrâneas independentemente do valor de tensão de fornecimento, seja ela alta ou baixa tensão.

TABELA 3. GRUPO A - CONSUMIDORES ATENDIDOS EM ALTA TENSÃO E REDES SUBTERRÂNEAS [Fonte: Manual de Tarifação de Energia Elétrica]

GRUPO A – Alta Tensão	
A-1	≥ 230 kV
A-2	88 kV a 138 kV
A-3	69 kV
A-3a	30 kV a 44 kV
A-4	2,3 kV a 25 kV
AS	Subterrâneo

As modalidades tarifárias diferem entre os consumidores do Grupo A e do Grupo B. Consumidores do Grupo B tem tarifa influenciada apenas por uma variável, a energia que consomem, já os consumidores do Grupo A são cobrados tanto pela energia

que consomem quanto pela demanda, dessa forma os consumidores do Grupo A podem se enquadrar em três alternativas tarifárias: tarifação convencional ou tarifação hora-sazonal verde ou tarifação hora-sazonal azul.

A tarifação convencional pode ser requerida por consumidores dos subgrupos A3a, A4 e AS e nela é exigido um contrato com a concessionária local onde o consumidor indica o valor de demanda pretendida independente do período do ano ou da hora do dia. A demanda contratada não pode ser superior a 300 kW e a conta de energia dos consumidores será resultado da soma de três parcelas referentes ao consumo, demanda e a demanda de ultrapassagem. A demanda de ultrapassagem é resultado da demanda medida subtraída da demanda contratada e na tarifação convencional corresponde a três vezes a tarifa de demanda cobrada.

A tarifação horo-sazonal verde pode ser enquadrada por consumidores dos subgrupos A3a, A4 e AS, essa modalidade permite o consumidor contratar uma demanda diferente de acordo com o período do ano, seco ou úmido. A demanda não pode variar de acordo com a hora do dia. A conta de energia dos consumidores enquadrados na tarifação horo-sazonal verde é composta por consumo, demanda e demanda de ultrapassagem. No entanto a parcela do consumo sofre influência do horário em que a energia é consumida, tendo valores de tarifa para consumo na ponta e fora de ponta distintos, diferentemente da tarifação convencional.

A tarifação horo-sazonal azul é obrigatória para os consumidores dos subgrupos A1, A2 e A3, esta modalidade exige distinção nas demandas contratadas em horário de ponta e horário fora de ponta e é opcional distinguir os valores de demanda contratadas nos períodos seco e úmido. A conta de energia desses consumidores é composta pela soma das seguintes parcelas: consumo, demanda e demanda de ultrapassagem. O consumo é calculado de forma similar à da tarifação horo-sazonal, já a demanda e a demanda de ultrapassagem agora sofrem influências dos horários, sendo calculadas levando em conta as demandas contratadas em ponta e fora de ponta bem como os valores de tarifas em ponta e fora de ponta tanto para demanda como para demanda de ultrapassagem.

4 ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades realizadas com intuito de diminuição de gastos da Universidade Estadual da Paraíba e fim do dispêndio de dinheiro público são apresentadas a seguir. O estudo de carga da agência bancária locada na Central de Aulas é descrito pelos levantamentos realizados e pela proposição apresentada ao setor de projetos, o memorial descritivo executado durante o estágio e enviado para autorização da ENERGISA tem seus principais itens apresentados no relatório e a análise contratual feita levando em conta os conceitos apresentados no Capítulo 3 é mostrada de forma reduzida na Tabela 9.

As atividades complementares realizadas durante o estágio são citadas no fim do capítulo.

4.1.1 ESTUDO DE CARGAS

Na Universidade Estadual da Paraíba com intuito de oferecer comodidade e praticidade para toda a comunidade acadêmica, existem bancos, lanchonetes, copiadoras, dentre outros estabelecimentos comerciais que não são atividades controladas pela UEPB.

Na Central de Aulas, bloco construído em 2012, está locado uma agência bancária que desde a sua instalação no local, não tem despesas com energia, devido a não existir um medidor individual para o banco. Durante o estágio foi feito um estudo de carga do banco, utilizando o analisador PowerNET P-600 - IMS.

4.1.1.1 LEVANTAMENTO REALIZADO

O levantamento de dados do consumo da agência bancária se deu duas formas distintas, utilizando o analisador PowerNET P-600 - IMS, Figura 2 para obter dados médios de energia, corrente, tensão e demanda e utilizando alicate amperímetro para

avaliar se existia alguma semelhança nos valores de corrente médios obtidos com o analisador e os valores instantâneos obtidos com o alicate

O analisador foi instalado no disjuntor da agência bancária no dia 26 de março e foi retirado no dia 6 de abril, e aferiu corrente, tensão, fator de potência, energia ativa e potência das 11:00h do dia 26 de março até as 11:00h do dia 02 de abril, a frequência de aferição foi de uma vez por minuto, tanto o intervalo de medição como a frequência de aquisição de dados foi definida em uma programação prévia do aparelho.

A instalação do analisador foi feita no quadro de distribuição da Central de Aulas e foi executada por um eletricista sob supervisão do Engenheiro Adriano Magno e do estagiário Jarbas Mariz Medeiros, todos utilizavam luvas de média tensão e botas certificadas como Equipamentos de Proteção Individual.



FIGURA 2. ANALISADOR P-600 [Fonte: Site do fabricante <http://www.ims.ind.br/>]

O analisador ficou instalado durante um período de dez dias, no entanto conforme programado previamente só aferiu e gravou em sua memória dados referentes

a sete dias, não pôde ser feito o levantamento de um mês todo dado que o dispositivo de memória do analisador não é suficientemente grande para guardar todas as informações.

Como segunda fonte de informações foram realizadas seis medições de corrente durante o dia 31 de março com um alicate amperímetro, a medição foi feita seguindo o relógio do analisador para que os valores de corrente instantâneos fossem comparados com os valores médios aferidos pelo analisador.

Os dados obtidos com os dois instrumentos utilizados são apresentados na Tabela 4. O resumo dos dados obtidos com o analisador P-600 é apresentado em anexo.

TABELA 4. COMPARAÇÃO DADOS INSTANTÂNEOS E MÉDIOS [Fonte: Produção do próprio autor]

	Instantâneo	Médio	Instantâneo	Médio	Instantâneo	Médio
Horário	Corrente A	Corrente A	Corrente B	Corrente B	Corrente C	Corrente C
09:07	7,35 A	9,8 A	11,86 A	7,1 A	7,30 A	0,0 A
10:05	5,98 A	9,5 A	11,62 A	7,5 A	7,54 A	2,3 A
11:03	5,96 A	9,5 A	0,81 A	8,2 A	7,44 A	0,0 A
14:35	6,66 A	9,2 A	11,98 A	8,1 A	7,55 A	12,5 A
15:33	6,46 A	9,4 A	11,94 A	7,9 A	7,75 A	12,5 A
16:32	5,98 A	9,3 A	0,02 A	7,6 A	7,34 A	12,6 A

A divergência acentuada em alguns dos valores de corrente obtidos com o analisador e com o alicate amperímetro ocorre em virtude do analisador efetuar uma média dos valores aferidos durante o minuto em questão e apresentar esse valor, já os valores indicados pelo alicate amperímetro são valores instantâneos.

Os dados utilizados para propor a redução nos gastos da Universidade Estadual da Paraíba foram o consumo medido durante os sete dias em que o analisador esteve instalado, bem como o valor de demanda que é necessário para suprir a agência bancária.

4.1.1.2 PROPOSIÇÃO APRESENTADA

Como o objetivo final dessa atividade foi cobrar do banco um valor justo de conta de luz para que a UEPB não fosse lesada, o valor de consumo medido foi

extrapolado de sete dias para trinta dias, assim o consumo médio aproximado do banco é de 1837,41 kWh.

Sabe-se ainda que como a Central de Aulas está enquadrada em tarifação convencional no Grupo A de consumidores é necessário a informação de uma demanda a ser contratada para a concessionária, assim foi utilizado o valor de 10 kW para fazer a composição da conta de luz da agência bancária.

Além das parcelas de consumo e demanda contratada, a conta de luz ainda tem incidência de PIS, COFINS, Bandeira Vermelha, Bandeira Amarela, Contribuição de Iluminação Pública e ICMS.

Os valores de Bandeira Vermelha e Bandeira Amarela variam de acordo com o potencial gravitacional disponível nas represas das usinas hidrelétricas, PIS e COFINS variam mês a mês devido à base de cálculo desses impostos serem variáveis.

Como os valores referentes aos extras na conta de energia não podem ser calculados de forma adequada previamente, a solução proposta pelo Setor de Projetos foi de dividir o valor cobrado a agência bancária em duas partes, uma fixa referente ao consumo e a demanda contratada e outra variável referente a todos os extras cobrados mensalmente na conta de energia.

A parcela fixa a ser cobrada da agência bancária é resultado do consumo estimado da agência em kWh multiplicado pelo valor cobrado de kWh a UEPB pela ENERGISA acrescido da demanda contratada em kW da agência multiplicado pelo valor de demanda cobrado a UEPB pela ENERGISA.

O valor do kWh cobrado é de R\$0,20 e o valor do kW de demanda contratada é de R\$24,18.

$$\textit{Parcela Fixa} = 1837,41 \times R\$0,2 + 10 \times R\$24,18 = R\$616,52 \quad (1)$$

Assim o valor a ser cobrado como Parcela Fixa é apresentado na equação (1). A Parcela Variável referente a todos os serviços e impostos cobrados adicionalmente na conta de energia, será calculada mensalmente levando em conta a porcentagem que o consumo e a demanda contratada pela agência bancária incidem no valor total da conta.

4.1.2 ELABORAÇÃO DE MEMORIAL DESCRITIVO

No quadro de medição do setor de Infraestrutura, além da Pró-Reitoria de Infraestrutura e seus anexos, haviam sete lanchonetes instaladas, o que resultava em uma única conta de energia paga pela UEPB, ou seja, dispêndio de dinheiro público. Além disso, sabendo que houve aumento nas cargas dos anexos do setor de infraestrutura, existia a necessidade de informar um aumento de carga para a concessionária com intuito que a mesma fizesse o dimensionamento correto do ramal de alimentação do quadro.

Para solicitar a concessionária um aumento de carga e instalação de quadro de edificação de uso coletivo, é necessário a elaboração de um memorial descritivo informando detalhadamente a situação atual da demanda do local e informar detalhadamente a classificação da edificação, o sistema de aterramento, os números dos medidores dos consumidores, como será feita a medição e a proteção.

De forma a fazer a especificação mais clara das demandas de cada consumidor individualmente, foi feito um levantamento das cargas referentes ao setor de Infraestrutura e das cargas utilizadas nas lanchonetes.

As tabelas a seguir foram calculadas com base no item 14 (Demanda e dimensionamento para entradas trifásicas com neutro) da NDU 001 e mostram a carga instalada no setor de infraestrutura e a carga utilizada como padrão para as lanchonetes.

TABELA 5. CARGA INSTALADA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA [Fonte: Produção do próprio autor]

CARGA INSTALADA			
Equipamento	Potência (W)	Quantidade	Potência (kW)
Ar Condicionado (6 000 BTUs)	600	2	1,2
Ar Condicionado (12 000 BTUs)	1200	2	2,4
Ar Condicionado (24 000 BTUs)	2400	1	2,4
Ar Condicionado (35 000 BTUs)	3500	1	3,5
Bebedouro externo	100	1	0,1
Furadeira de Bancada Trifásica	1000	1	1
Gelagua	100	3	0,3
Esmeril Monofásico	745	1	0,745
Impressora	90	6	0,54
Impressora Lazer	800	4	3,2

Lâmpada Fluorescente (20W)	20	10	0,2
Lâmpada Fluorescente (40W)	40	125	5
Lixadeira	2000	1	2
Máquina de Solda	3000	1	3
Micro-ondas	1200	3	3,6
Motor Monofásico ½ cv	657	7	4,599
Motor Monofásico 1 cv	1100	3	3,3
Motor Monofásico 3 cv	3070	3	9,21
Motor Trifásico 1 cv	1130	1	1,13
Motor Trifásico 2 cv	1940	1	1,94
Motor Trifásico 3 cv	2910	1	2,91
Plotter	150	1	0,15
Refletores	400	14	5,6
Televisão 32'	120	4	0,45
Televisão 40'	180	1	0,18
Tomada de computadores	300	32	9,6
Tomada de uso geral	100	54	5,4
Ventilador	120	10	1,2
TOTAL			74,854

TABELA 6. CARGA INSTALADA LANCHONETES [Fonte: Produção do próprio autor]

CARGA PARTICULAR (Cada Lanchonete)			
Equipamento	Potência (W)	Quantidade	Potência (kW)
Exaustor	200	1	0,2
Geladeira Frost-Free	170	2	0,34
Freezer	750	2	1,5
Micro-ondas	1200	1	1,2
Lâmpada fluorescente (20W)	20	3	0,06
Liquidificador	200	2	0,4
Televisor	100	1	0,1
Tomadas de uso geral	100	3	0,3
TOTAL			4,1

Em seguida, calculou-se a demanda, fazendo uso dos fatores de demanda encontrados nas tabelas 02, 04, 08, 09, 10 e 11 da NDU 001, resultando na demanda em kW para cada tipo específico de carga. Somando os resultados encontrados, obteve-se a demanda total do setor de Infraestrutura (em kW), o mesmo procedimento foi utilizado para encontrar a demanda da lanchonete padrão, os resultados são apresentados nas Tabela 7 e Tabela 8.

TABELA 7. DEMANDA SETOR DE INFRAESTRUTURA [Fonte: Produção do próprio autor]

Demanda de iluminação e tomadas		
Carga Total	35,695	
Carga Instalada	10,8	24,895
FD	0,86	0,5
Demanda (kW)	9,288	12,4475
Demanda (kW)	21,7355	
Demanda de ar condicionado		
Carga instalada (kW)	9,5	
FD	1	
Demanda (kW)	9,5	
Demanda de motores monofásicos 1/2 cv		
Carga instalada (kW)	4,599	
Demanda Individual por motor	0,55	
Demanda (kW)	3,85	
Demanda de motores monofásicos 1 cv		
Carga instalada (kW)	3,3	
Demanda Individual por motor	1,04	
Demanda (kW)	3,12	
Demanda de motores monofásicos 3 cv		
Carga instalada (kW)	9,21	
Demanda Individual por motor	2,24	
Demanda (kW)	6,72	
Demanda de motores trifásicos 1 cv		
Carga instalada (kW)	1,13	
Demanda Individual por motor	1,38	
Demanda (kW)	1,38	
Demanda de motores trifásicos 2 cv		
Carga instalada (kW)	1,94	
Demanda Individual por motor	2,39	
Demanda (kW)	2,39	
Demanda de motores trifásicos 3 cv		
Carga instalada (kW)	2,91	
Demanda Individual por motor	3,63	
Demanda (kW)	3,63	
Demanda de máquina de soldas		
Carga instalada (kW)	3	
Fator de demanda	1	
Demanda (kW)	3	

Demanda de micro-ondas	
Carga instalada (kW)	3,6
Fator de demanda	0,48
Demanda (kW)	1,728
DEMANDA TOTAL (kW)	57,06

TABELA 8. DEMANDA LANCHONETE PADRÃO

Demanda de Iluminação e tomadas	
Carga instalada (kW)	2,9
FD	0,86
Demanda (kW)	2,494
Demanda de micro-ondas	
Carga instalada (kW)	1,2
FD	1
Demanda (kW)	1,2
DEMANDA TOTAL (kW)	3,694

Para calcular a demanda total, somou-se a demanda do setor de infraestrutura com o resultado da multiplicação da demanda da lanchonete padrão por sete, dado que existem sete lanchonetes no local e fez-se a escolha de admitir todas as lanchonetes com a demanda máxima dentre as sete, e o resultado foi de 82,92 kW, aplicando-se um fator de potência de 0,92 a demanda final total foi de 90,13 kVA.

O critério de atendimento as edificações de acordo com o item 4.1. da NDU 003 mostra que a edificação em análise se encaixa na faixa de valores do item 4.1.1. Edificação de Uso Coletivo com Demanda Igual ou Inferior a 136kW (380/220V).

No momento da implantação do sistema de aterramento todas as partes metálicas não energizadas serão ligadas a um sistema de malha geral de terra em cabo de cobre nu com bitola de 95 mm² e três hastes de terra cobreada de 16x2400 mm, no momento da instalação será verificado a resistência de aterramento, caso a resistência apresente valor superior a 20 ohms, deverão ser instaladas mais hastes, com a finalidade de ter uma resistência inferior a 20 ohms. As hastes serão conectadas por meio de conectores tipo cunha haste/cabo e espaçadas de no mínimo três metros com caixa de inspeção, conforme Figura 3.

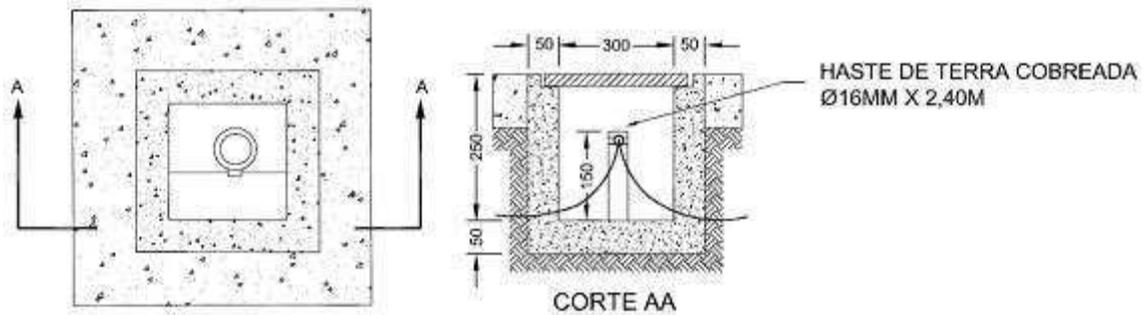


FIGURA 3. CAIXA DE INSPEÇÃO DA MALHA DE TERRA [Fonte: NDU 003 – Energisa]

O passo seguinte da elaboração do memorial descritivo foi enumerar os consumidores e informar o quadro de medição a ser instalado. A nova medição será realizada, segundo padrão estabelecido pela ENERGISA/PB, com quadro para 12 (doze) unidades consumidores, instalado ao lado do atual quadro de medição do setor cuja numeração é 777342. Para atender o setor de Infraestrutura e as lanchonetes próximas, será utilizada uma caixa padrão conforme Figura 4, derivada do barramento do painel de medição.

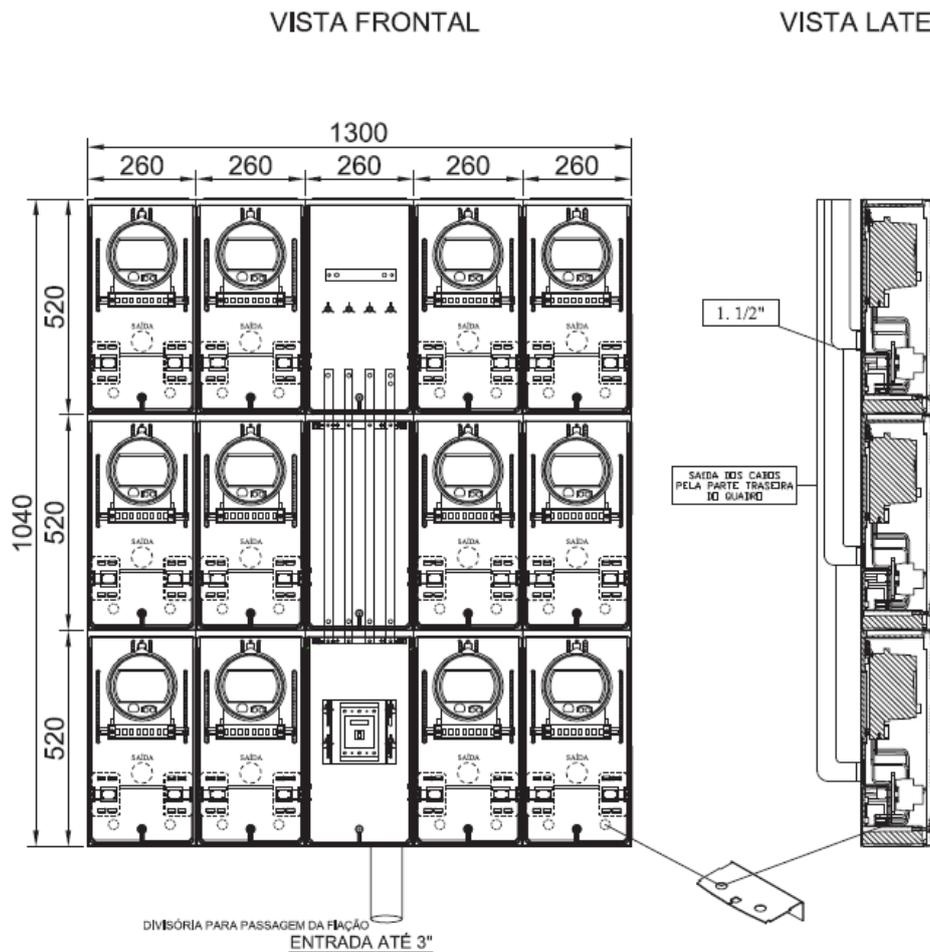


FIGURA 4. QUADRO DE MEDIÇÃO DE MÚLTIPLAS UNIDADES [Fonte: NDU 003 – Energisa]

Os consumidores foram enumerados da seguinte forma para disposição no quadro de medição:

- Medidor 1 - Setor de Infraestrutura;
- Medidor 2 - Lanchonete 1;
- Medidor 3 - Lanchonete 2;
- Medidor 4 - Lanchonete 3;
- Medidor 5 - Lanchonete 4;
- Medidor 6 - Lanchonete 5;
- Medidor 7 - Lanchonete 6;
- Medidor 8 - Lanchonete 7.

Por fim o disjuntor termomagnético do ramal de entrada foi dimensionado de acordo com a Tabela 04 da NDU-003. Para consumidores com demanda entre 75 e 90 kW deve ser utilizado um disjuntor termomagnético de 150 A.

Para a proteção interna após cada medidor, será instalado um disjuntor termomagnético 'DIN', com as seguintes especificações:

- Setor de Infraestrutura Trifásico: 150 A;
- Lanchonete 1: Monofásico: 30 A;
- Lanchonete 2: Monofásico: 30 A;
- Lanchonete 3: Monofásico: 30 A;
- Lanchonete 4: Monofásico: 30 A;
- Lanchonete 5: Monofásico: 30 A;
- Lanchonete 6: Monofásico: 30 A;
- Lanchonete 7: Monofásico: 30 A.

4.1.3 ANÁLISE DE CONTRATOS COM A CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA LOCAL

A Universidade Estadual da Paraíba conta com 11 medidores enquadrados na classificação de consumidor tipo A, anualmente são revisados os contratos desses campi e blocos com a ENERGISA para que sejam minimizados os valores gastos com demanda de ultrapassagem e demanda contratada, em casos onde a demanda contratada esteja inferior ao consumo, e com demanda contratada muito superior aos valores consumidos respectivamente.

O valor cobrado com demanda de ultrapassagem é de R\$51,50 por kW e o valor de demanda contratada é de R\$25,75 por kW. O ideal é que os contratos sejam feitos de forma a minimizar os gastos com demanda de ultrapassagem e que a demanda contratada esteja próxima dos valores utilizados, para que não seja pago por demanda não utilizada.

Foi feito um estudo do consumo dos últimos doze meses de todos os 11 medidores, coletando dados como demanda média anual utilizada, demanda média anual utilizada excluindo-se os meses de férias e valores pagos por uso de demanda de ultrapassagem.

A Central de Aulas, o Centro Administrativo, o Museu dos Três Pandeiros e o Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde foram os consumidores em que houve

demanda de ultrapassagem reincidente e que a demanda contratada precisou ser alterada, os dados obtidos e a demanda reajustada são apresentados na Tabela 9.

TABELA 9. DEMANDAS UEPB [Fonte: Produção do próprio autor]

Local	Demanda Contratada	Demanda Média Anual	Demanda Reajustada
Central de Aulas	120 kW	128,5 kW	140 kW
Centro Administrativo	120 kW	132,2 kW	140 kW
MAP	80 kW	77,6 kW	90 kW
NUTES	70 kW	85,2 kW	90 kW

Os quatro consumidores supracitados tiveram seus contratos com a ENERGISA revistos, de forma a minimizar os gastos com demanda de ultrapassagem.

Além disso, no Campus de Monteiro notou-se que a demanda contratada era de 30 kW e que a demanda média era de apenas 8,8 kW, optou-se por pedir a substituição de contrato de consumidor do tipo A para consumidor do tipo B, essa solução foi escolhida visto que o limite mínimo de contrato de demanda é de 30 kW para consumidor do tipo A, assim a UEPB pagava em média 20 kW de demanda contratada sem utilizar por mês. Como consumidor do tipo B não é necessário um contrato de demanda, isso implicará uma redução relevante no valor da conta de energia do Campus de Monteiro.

4.1.4 ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Além das atividades visando redução de gastos apresentadas, foram realizadas atividades de gerenciamento que são constantes na atribuição de um engenheiro. Durante o estágio acompanhamento de licitações, gerenciamento de demandas de reparos e instalações elétricas, acompanhamento de eletricitistas e gestão de estoque foram atividades realizadas em segundo plano.

4.1.4.1 ACOMPANHAMENTO DE LICITAÇÕES

O Estágio apresentado foi realizado em um órgão público, sabe-se que o procedimento padrão para novas instalações, construções, dentre outras obras em órgãos públicos se dá por meio de licitações, e durante o período de vigência do estágio foram licitadas duas obras no âmbito da engenharia elétrica, referentes a dois cubículos de medição.

Coube ao estagiário e aos engenheiros eletricitas do Setor de Projetos analisarem toda a documentação da proposta dos licitantes, dado a confidencialidade dos documentos analisados não é possível apresentar os dados reais das licitações, no entanto são apresentados os itens que envolvem a supervisão dos engenheiros e uma demonstração fictícia do parecer que o setor de projetos apresentou ao setor responsável por finalizar o processo licitatório, definindo um ganhador.

1. Cronograma Físico-Financeiro
 - a. Demonstração de exequibilidade através de sistema de barras, com evolução física da execução de cada item e/ou subitem de serviços;
 - b. Valores mensais do faturamento previsto;
 - c. Valores acumulados do faturamento previsto, ao longo da execução da obra.
2. Quadro Demonstrativo de B.D.I
 - a. Apresentação de quadro de B.D.I detalhando a composição do percentual adotado para o item Bonificação e Despesas Indiretas, incidentes nos preços unitários propostos.
3. Quadro Demonstrativo de Encargos Sociais
 - a. Apresentação detalhada da composição percentual adotada para os encargos sociais, incidentes na mão de obra dos preços unitários propostos.
4. Análise de Preço Proposto
 - a. Análise dos preços unitários ou total fornecidos por cada empresa e verificação se os valores apresentados são inferiores a 70% do valor proposto pela UEPB, configurando preço inexecutável.

O parecer enviado ao setor financeiro da instituição é semelhante ao mostrado a seguir na Tabela 10, desconsiderando a veracidade das informações. Na tabela os itens marcados com são itens que as empresas atenderam as exigências, já itens marcados com são itens que as empresas não atenderam, logo são desqualificadas das licitações.

TABELA 10. PARECER LICITAÇÃO [Fonte: Produção do próprio autor]

Licitante Subitens	Empresa A	Empresa B
1. a	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1. b	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1. c	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. a	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. a	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4. a	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AVALIAÇÃO	H	I

– não apresentou documentação válida;

– apresentou documentação válida;

H – Habilitada;

I – Inabilitada.

4.1.4.2 ATIVIDADES DE GERENCIAMENTO

As demais atividades se encaixam como atividades de gerenciamento. Durante o período de estágio os Engenheiros encarregados por todas as demandas referentes a eletricidade da Universidade Estadual da Paraíba estimulavam o estagiário a acompanhá-los durante o dia com o intuito de mostrar os diversos problemas que ocorrem no dia a dia de um Engenheiro e que fogem dos conteúdos abordados durante sua formação.

No decorrer do estágio sempre houve uma arguição ao estagiário sobre as decisões a serem tomadas por parte dos Engenheiros, para que fosse instruído sobre como agir e como tomar decisões.

Dentre as atividades de gerenciamento acompanhadas no estágio se destacam:

- Gestão de estoque – controlando entrada e saída de itens do almoxarifado e analisando a necessidade de compra de novos produtos.
- Gestão de demandas – encaminhamento de eletricitas as demandas de troca de lâmpadas, reparos em instalações, troca de ventiladores, entre outras necessidades aos setores que necessitam de atendimento.
- Acompanhamento de eletricitas – acompanhamento dos eletricitas as edificações com problemas elétricos para informar prazo e o serviço que será feito na mesma ao responsável do setor.

5 CONCLUSÃO

Este Capítulo apresenta de modo conclusivo as principais atividades do graduando no período que cursou o estágio curricular obrigatório de forma supervisionada na Universidade Estadual da Paraíba.

Durante o período correspondente ao estágio, ficou evidenciado que o Estágio Supervisionado é uma componente importante dentro do currículo de um estudante de Engenharia. O convívio com engenheiros e técnicos amadurece o futuro profissional e ensina a conviver num ambiente de trabalho que exige os mais diversos conhecimentos.

O estágio ofertado pela Universidade Estadual da Paraíba cumpre com a proposta, inicia o estudante no mercado de trabalho com um acompanhamento e supervisão de dois engenheiros dispostos a ensinar e dar conselhos ao estagiário, sempre buscando o crescimento do estagiário como pessoa e profissional.

Durante a realização do estágio as disciplinas Gerenciamento de Energia, Instalações Elétricas, Laboratório de Instalações Elétricas, Técnicas de Medição, Administração, Engenharia Econômica e Gerência, Planejamento e Controle da Produção foram as que mais contribuíram para as atividades realizadas. Como o estágio é oferecido por um setor que além de projetar novas instalações elétricas em baixa, média e alta tensão gerencia as obras e os reparos feitos em toda a Universidade Estadual da Paraíba, os conceitos de gerenciamento, administração e economia são tão importante quanto os conceitos de engenharia elétrica.

As atividades realizadas durante o estágio na Universidade Estadual da Paraíba foram muito proveitosas visto que abordaram temas atuais como redução de custos e análises contratuais, que farão parte da vida profissional de um Engenheiro durante toda sua vida profissional. Além disso a formação pessoal e a estimulação a tomada de decisões fazem com que o estagiário amadureça.

Destaca-se que as atividades desenvolvidas atingiram os objetivos propostos pelo Setor de Projetos, e que as soluções apresentadas foram de fato consolidadas para uma melhoria na gestão da Universidade.

Conclui-se que o estágio é uma disciplina obrigatória que cumpre um papel importante na formação do engenheiro, sendo a primeira etapa de sua vida profissional. A realização do Estágio Supervisionado revelou-se extremamente gratificante, fazendo

com que parte do que foi aprendido durante a graduação fosse aplicado na prática. Todos os objetivos traçados pelo supervisor do estágio foram alcançados e isso se deve em boa parte pelos desafios que os professores nos fazem superar durante toda a graduação.

BIBLIOGRAFIA

ABNT. **NBR 10520 - Informação e documentação - Citações em documentos - Apresentação.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. [S.l.]: ABNT. 2002.

ABNT. **NBR 6023 - Informação e documentação - Referências - Elaboração.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. [S.l.]: ABNT. 2002.

ABNT. **NBR 6028 - Informação e documentação - Resumo - Apresentação.** [S.l.]: Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2003.

ABNT. **NBR 14724 - Informação e documentação — Trabalhos acadêmicos — Apresentação.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. [S.l.]: ABNT. 30 dez. 2005.

ABNT. **NBR 6034 - Informação e documentação - Índice - Apresentação.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. [S.l.]: ABNT. 2005.

INMETRO. Unidades Legais de Medida. **Inmetro**, 2010. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/unidLegaisMed.asp?iacao=imprimir>>. Acesso em: 12 ago. 2010.

IMS. PowerNET P-600, 2015. Disponível em: <www.ims.ind.br/produtos/power-net-p-600-2/>. Acesso em: 12 abril. 2015.

NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão. ABNT. 2008. Rio de Janeiro: s.n., 2008. Associação Brasileira de Normas Técnicas. p. 209.

NDU 001 - Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária, edificações individuais ou agrupadas até 3 unidades consumidoras. ENERGISA. 2010. 2010. Norma de Distribuição Unificada. Versão 2.0.

NDU 003 - Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária, fornecimento de energia elétrica a agrupamentos ou edificação de múltiplas unidades consumidoras acima de 3 unidades consumidoras. ENERGISA. 2014. 2014. Norma de Distribuição Unificada. Versão 4.0.

UEPB. Universidade Estadual da Paraíba, 2015. Disponível em: <www.uepb.edu.br/>. Acesso em: 12 abril. 2015.

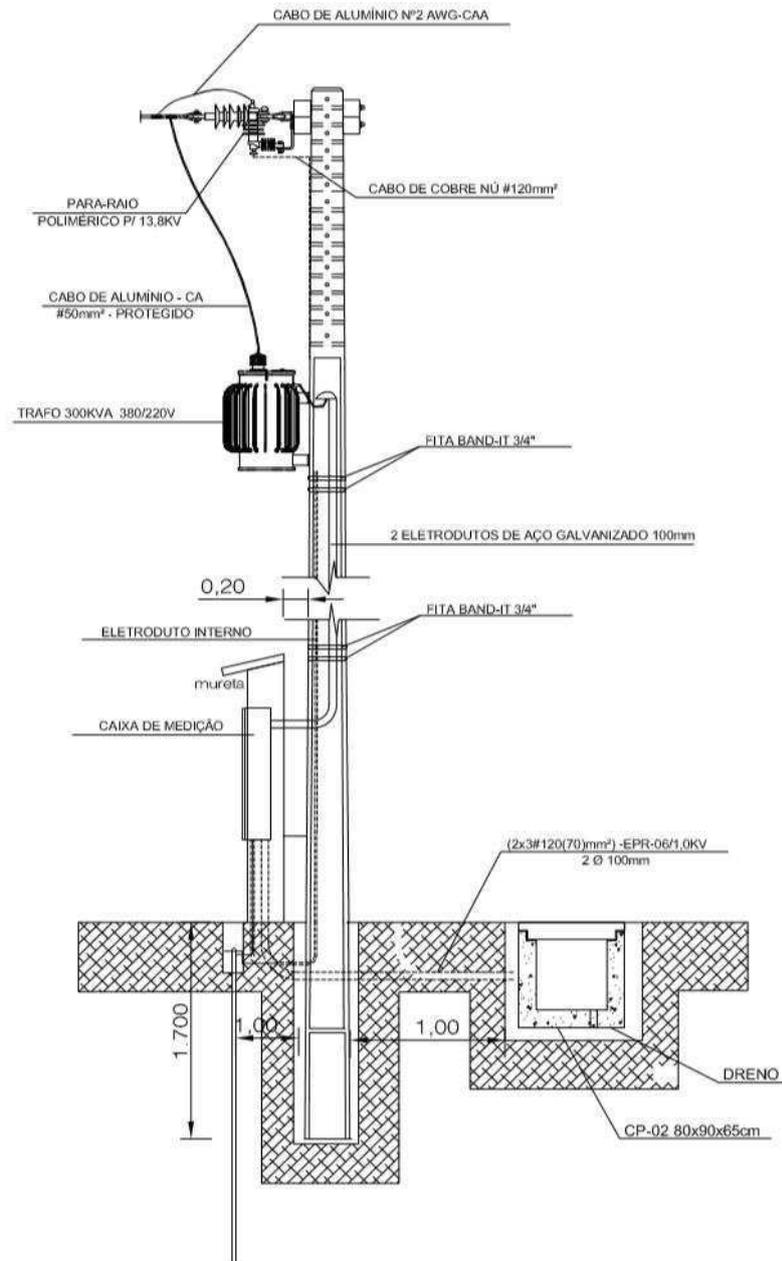
CREDER, Hélio. Instalações Elétrica. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 2000.

FILHO, J. M. Projetos Elétricos Industriais. Ed. LTC Livros Técnicos e Científicos.

ANEXO A – TABELA RESUMIDA ANALISADOR

TABELA RESUMIDA				
Grandeza	Mínimo	Horário	Máximo	Horário
Tensão 1	192,6 V	26/03/2015 às 11:06:00:00	228,2 V	29/03/2015 às 16:36:00:00
	207,1 V	26/03/2015 às 11:07:00:00	228,2 V	29/03/2015 às 16:37:00:00
	217,1 V	01/04/2015 às 21:05:00:00	228,2 V	29/03/2015 às 16:35:00:00
Tensão 2	203,6 V	26/03/2015 às 11:06:00:00	225,2 V	29/03/2015 às 17:02:00:00
	214,5 V	01/04/2015 às 14:23:00:00	225,1 V	29/03/2015 às 16:32:00:00
	214,5 V	01/04/2015 às 14:21:00:00	225,1 V	29/03/2015 às 16:33:00:00
Tensão 3	211,4 V	26/03/2015 às 20:22:00:00	224,2 V	29/03/2015 às 17:01:00:00
	211,5 V	26/03/2015 às 20:10:00:00	224,2 V	29/03/2015 às 17:03:00:00
	211,5 V	26/03/2015 às 20:21:00:00	224,3 V	29/03/2015 às 17:02:00:00
Médias Fases (1,2,3)	222,9 V1	220,7 V2	218,1 V3	
Corrente 1	0,00 A	26/03/2015 às 11:06:00:00	16,20 A	31/03/2015 às 13:58:00:00
	0,00 A	26/03/2015 às 11:07:00:00	16,10 A	01/04/2015 às 08:26:00:00
	0,00 A	26/03/2015 às 11:08:00:00	16,20 A	30/03/2015 às 08:27:00:00
Corrente 2	0,00 A	26/03/2015 às 11:06:00:00	16,20 A	01/04/2015 às 12:49:00:00
	0,00 A	26/03/2015 às 11:07:00:00	18,70 A	01/04/2015 às 14:39:00:00
	0,00 A	26/03/2015 às 11:08:00:00	16,20 A	26/03/2015 às 15:56:00:00
Corrente 3	0,00 A	26/03/2015 às 11:06:00:00	13,60 A	01/04/2015 às 13:17:00:00
	0,00 A	26/03/2015 às 11:09:00:00	13,60 A	01/04/2015 às 13:25:00:00
	0,00 A	26/03/2015 às 11:08:00:00	13,60 A	01/04/2015 às 13:18:00:00
Médias Fases (1,2,3)	7,87 A1	7,13 A2	11,05 A3	
Potência 1	0,000 kW	26/03/2015 às 11:06:00:00	3,127 kW	31/03/2015 às 11:47:00:00
	0,000 kW	26/03/2015 às 11:07:00:00	3,127 kW	01/04/2015 às 08:26:00:00
	0,000 kW	26/03/2015 às 11:08:00:00	3,131 kW	30/03/2015 às 08:27:00:00
Potência 2	-0,020 kW	26/03/2015 às 11:09:00:00	4,046 kW	01/04/2015 às 14:39:00:00
	0,000 kW	26/03/2015 às 11:07:00:00	3,512 kW	01/04/2015 às 12:49:00:00
	0,000 kW	26/03/2015 às 11:08:00:00	3,518 kW	01/04/2015 às 17:10:00:00
Potência 3	-0,177 kW	26/03/2015 às 11:11:00:00	2,892 kW	01/04/2015 às 13:18:00:00
	-0,025 kW	26/03/2015 às 11:07:00:00	2,889 kW	01/04/2015 às 13:17:00:00
	0,000 kW	26/03/2015 às 11:08:00:00	2,872 kW	01/04/2015 às 14:40:00:00
VA 1	0,000 kVA	26/03/2015 às 11:06:00:00	3,563 kVA	31/03/2015 às 11:47:00:00
	0,000 kVA	26/03/2015 às 11:07:00:00	3,577 kVA	30/03/2015 às 08:27:00:00
	0,000 kVA	26/03/2015 às 11:08:00:00	3,562 kVA	31/03/2015 às 13:58:00:00
VA 2	0,000 kVA	26/03/2015 às 11:06:00:00	3,570 kVA	01/04/2015 às 12:49:00:00
	0,000 kVA	26/03/2015 às 11:07:00:00	3,554 kVA	01/04/2015 às 16:25:00:00
	0,000 kVA	26/03/2015 às 11:08:00:00	4,050 kVA	01/04/2015 às 14:39:00:00
VA 3	0,000 kVA	26/03/2015 às 11:06:00:00	2,931 kVA	01/04/2015 às 13:17:00:00
	0,000 kVA	26/03/2015 às 11:09:00:00	2,920 kVA	01/04/2015 às 13:18:00:00
	0,000 kVA	26/03/2015 às 11:08:00:00	2,912 kVA	01/04/2015 às 13:25:00:00
cos(ϕ) 1	0,000	26/03/2015 às 11:06:00:00	0,880	30/03/2015 às 08:32:00:00
	0,373	26/03/2015 às 11:11:00:00	0,928	26/03/2015 às 11:12:00:00
	0,600	26/03/2015 às 16:32:00:00	0,872	26/03/2015 às 12:16:00:00
cos(ϕ) 2	0,000	26/03/2015 às 11:06:00:00	0,969	26/03/2015 às 11:26:00:00
	0,582	26/03/2015 às 11:09:00:00	1,000	26/03/2015 às 14:44:00:00
	-0,990	26/03/2015 às 11:10:00:00	0,972	26/03/2015 às 11:24:00:00
cos(ϕ) 3	0,000	26/03/2015 às 11:06:00:00	0,960	26/03/2015 às 14:31:00:00
	0,352	26/03/2015 às 11:07:00:00	0,963	26/03/2015 às 17:13:00:00
	0,022	26/03/2015 às 11:10:00:00	0,970	26/03/2015 às 11:27:00:00
W Total	2,6 kW			
VA Total	3,1 kVA			
VAr Total	1,4 kVAr			
cos(ϕ) Total	0,821			
Energia Ativa Direta	428,729 kWh	Energia Ativa Reversa	0,000 kWh	
Energia Indutiva Direta	229,365 kVAh	Energia Indutiva Reversa	0,000 kVAh	
Energia Capacitiva	-0,024 kVAh	Energia Capacitiva Reversa	0,000kVAh	

ANEXO B – DETALHAMENTO DA ENTRADA E MEDIÇÃO



VISTA LATERAL

