

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE ENERGIAS ALTERNATIVAS E RENOVÁVEIS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Rômulo Navega Vieira

**Análise e Monitoramento de Indicadores de
Energia Elétrica para Universidade Federal da
Paraíba**

João Pessoa

2019

Rômulo Navega Vieira

Análise e Monitoramento de Indicadores de Energia Elétrica para Universidade Federal da Paraíba

Relatório de Estágio submetido à Coordenação de Graduação de Engenharia Elétrica da Universidade Federal da Paraíba - Campus I, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Energias Alternativas e Renováveis
Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

Orientador: Nady Rocha

João Pessoa

2019

© Rômulo Navega Vieira

Rômulo Navega Vieira

Análise e Monitoramento de Indicadores de Energia Elétrica para Universidade Federal da Paraíba

Relatório de Estágio submetido à Coordenação de Graduação de Engenharia Elétrica da Universidade Federal da Paraíba - Campus I, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Trabalho aprovado. João Pessoa, 07 de maio de 2019:

Prof. Dr. Nady Rocha
Orientador

**Prof. Dr. Yuri Percy Molina
Rodriguez**
Avaliador 1

Prof. Dr. Isaac Soares de Freitas
Avaliador 2

João Pessoa
2019

Agradecimentos

Ao meu querido pai, minha fonte de inspiração, paz, serenidade e paciência. Levo comigo todos os seus ensinamentos diários e sua incrível companhia. Agradeço a ti por tudo, por acompanhar e me guiar em todos os passos da minha vida.

À minha amada mãe por sempre acreditar e confiar em mim. Os meus melhores sentimentos à esta pessoa, pois sem ela, eu jamais teria conseguido trilhar esta jornada. Agradeço por sempre me proporcionar o melhor, por lutar pelas minhas causas e por todo carinho a mim dedicado.

Ao meu irmão Yuri, por ser meu suporte. Você é o exemplo de que irmandade não precisa haver muitas falas, pois poucas palavras já dizem tudo. Você é uma pessoa muito especial para mim e desejo a você, o maior dos espetáculos que a vida tem a oferecer. Conte comigo para tudo.

À Thaine por todo o amor. Se fez presente em toda minha vida acadêmica, foi sem dúvida uma pessoa fundamental. Agradeço a você por todo carinho e atenção, por sempre estar ao meu lado nos bons e maus momentos, me ajudando e me fazendo enxergar o lado bom em todas as coisas da vida. Que este trabalho seja apenas mais uma de nossas vitórias juntos.

Sou imensamente grato ao professor Nady por ter estado sempre disponível, com toda a paciência do mundo, para me auxiliar desde a idealização inicial ao desenvolvimento deste trabalho. Sem ele, nada teria sido possível.

Por último, agradeço aos meus amigos que vibraram com as minhas conquistas até aqui como se fossem próprias. Sou grato pelo tempo que cada um dedica a mim diariamente, pelas palavras de apoio e conforto quando necessárias e pelo entusiasmo de sempre. Um agradecimento especial a Alan, Ribeiro, Beco, Savio e Lucas. Foram indispensáveis durante toda minha jornada acadêmica. Desejo a vocês muitas noites de sono dormidas, que faltaram nesses anos de curso. Tem que respeitar nossa historia!

*“Algumas vezes você ganha, outras vezes você aprende.
(Autor desconhecido)*

Resumo

Foi descrito neste relatório as principais atividades realizadas no laboratório LABESC (Laboratório de Sustentabilidade e Consumo) no período de 31/06/2018 a 31/12/2018, mais especificamente na equipe de análise de energia elétrica. Dentre os trabalhos desenvolvidos, nos termos estabelecidos no Plano de Gestão Sustentável da UFPB, foi realizado o monitoramento, análise e controle de energia elétrica da UFPB, que tem como objetivo o uso racional, a redução de perda de carga e otimização da reconstrução de demanda. No campus I, a gestão de consumo de energia elétrica está sob responsabilidade da Divisão Especial de Eletricidade (DEE), subordinada a Prefeitura Universitária. Tendo em conta a necessidade de contínua adequação à legislação e às recomendações da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), do Ministério de Minas e Energia e da concessionária local, Energisa, a UFPB dispõe de um sistema de gerenciamento de qualidade e consumo de energia que tem permitido o controle das ações concernentes ao gerenciamento da distribuição deste insumo. Os resultados obtidos do monitoramento destas ações presentes no Plano de Logística foram utilizados como parâmetros para o controle destas ações.

Palavras-chave: Monitoramento, Energia elétrica, UFPB, Energisa.

Abstract

This report describes the main activities carried out in LABESC (Laboratory of Sustainability and Consumption) in the period from 06/31/2018 to 12/31/2018, specifically in the electrical energy analysis team. Among the work developed, under the terms established in the Sustainable Management Plan of the UFPB, UFPB's monitoring, analysis and control of electric energy was carried out, with the objective of rational use, reduction of load loss and optimization of demand re-contracting . In campus I, the management of electricity consumption is under the responsibility of the Special Electricity Division (DEE), subordinated to the University City Hall. Taking into account the need for continuous adaptation to the legislation and the recommendations of the National Electricity Agency (ANEEL), the Ministry of Mines and Energy and the local concessionaire Energisa, UFPB has a quality management system and energy consumption which has allowed the control of the actions concerning the management of the distribution of this input. The results obtained were used as parameters to control these actions.

Keywords: Monitoring, Electric power, UFPB, Energisa.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Perfil de carga diária	30
Figura 2 – Evolução do consumo de energia elétrica da UFPB em kWh	34
Figura 3 – Proporção de consumo elétrico nos campi da UFPB	35
Figura 4 – Custo elétrico por consumo médio de energia na UFPB em R\$.	36

Lista de tabelas

Tabela 1 – Área da Universidade Federal da Paraíba	25
Tabela 2 – Lograudos referentes ao Campus I - João Pessoa	26
Tabela 3 – Lograudos referentes ao Campus II - Areia	26
Tabela 4 – Lograudos referentes ao Campus III - Bananeiras	27
Tabela 5 – Lograudos referentes ao Campus IV - Rio Tinto e Mamanguape	27
Tabela 6 – Características de demanda referentes ao Campus I - João Pessoa	30
Tabela 7 – Características de demanda referentes ao Campus II - Areia	30
Tabela 8 – Características de demanda referentes ao Campus III - Bananeiras	31
Tabela 9 – Características de demanda referentes ao Campus IV - Rio tinto e Mamanguape	31
Tabela 10 – Indicadores de desempenho para energia elétrica	32
Tabela 11 – Evolução do consumo médio de energia da UFPB expresso em kWh.	33
Tabela 12 – Evolução do custo de energia da UFPB expresso em R\$.	36
Tabela 13 – Evolução energética per capita da UFPB expresso em R\$ e kWh.	37
Tabela 14 – Adequação de contrato de Ponta e Fora de Ponta - UFPB Campus I.	38
Tabela 15 – Adequação de contrato de Ponta e Fora de Ponta - UFPB Campus I, II, III.	39
Tabela 16 – Adequação de contrato de Ponta e Fora de Ponta - UFPB Campus III e IV.	39
Tabela 17 – Evolução do gasto médio por área construída e total da UFPB.	40

Lista de abreviaturas e siglas

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CGA	Comissão de Gestão Ambiental
DEE	Divisão Especial de Eletricidade
IES	Instituto de Ensino Superior
LABESC	Laboratório de Sustentabilidade e Consumo
PGLS	Plano de Logística e Gestão Sustentável
PRG	Pró-Reitoria de Graduação
PRPG	Pró-Reitoria de Pós-Graduação
PROPLAN	Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
STI	Superintendência de Tecnologia da Informação

Lista de símbolos

D Demanda de potência

P Parcela de valor

T Tarifa de energia

Sumário

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	O Laboratório	23
1.2	Objetivo Geral	23
1.3	Objetivos Específicos	24
1.4	Organização do Documento	24
2	DESENVOLVIMENTO TEÓRICO	25
2.1	Visão Geral da Universidade	25
2.2	Visão Elétrica da Universidade	26
2.2.1	Contrato de Fornecimento	26
2.2.2	Demanda Contratada	28
2.3	Plano de Logística Sustentável	30
3	RESULTADOS	33
3.1	Análise de Consumo Elétrico	33
3.2	Análise de Custo por Energia	34
3.3	Análise Energética per capita	35
3.4	Análise de Adequação de Ponta e Fora de Ponta	38
3.5	Análise por Área Construída e Total	40
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
	APÊNDICES	43
	APÊNDICE A –	45

1 Introdução

Ao longo dos anos, Institutos de Ensino Superior (IES) têm desenvolvido a capacidade de modelar pensamentos coletivos e individuais, aderindo por muitos como uma das peças chaves para o desenvolvimento de caráter sustentável e promoção de ações relacionadas.

Diversos modelos apresentam o Plano de Gestão Sustentável como uma ferramenta desenvolvida para insituições de educação e especialmente para IES's, com o objetivo de estabelecer medidas para avaliar o desempenho ambiental e mitigar ações relacionadas ao ambiente. Neste caso, àquelas relacionadas ao consumo elétrico.

O comprometimento ambiental dos Institutos de Ensino Superior é alcançado através do desenvolvimento de ações para reduzir os impactos negativos ao ambiente. Portanto, o objetivo principal deste trabalho é apresentar os resultados de uma análise do consumo de energia elétrica e estimar a quantidade ideal de demanda a ser contratada visando a redução do custo elétrico nos campi universitários.

Tomando com base estas considerações, é possível constatar neste trabalho que a partir dos resultados apresentados, houve uma contribuição significativa sobre o perfil energético da Universidade Federal da Paraíba.

1.1 O Laboratório

O estágio foi realizado no Laboratório de Sustentabilidade e Consumo - LABESC que faz parte da Univesidade Federal da Paraíba e é localizado na cidade de João Pessoa, na Paraíba.

As principais atividades desenvolvidas foram realizadas na Equipe de Energia Elétrica, associado a equipe de Divisão Especial de Eletricidade (DEE) e Comissão de Gestão Ambiental (CGA), onde mestrandos desenvolvem seus trabalhos de pesquisa junto aos estagiários.

O horário estipulado durante o período de estágio foi matutino, ou seja, a jornada de trabalho se iniciava pelo turno da manhã. Ao final, o horário totalizado foi de 20 horas semanais, totalizando 480 horas no período de 31/06/2018 a 31/12/2018.

1.2 Objetivo Geral

A proposta do presente trabalho consiste em monitorar e otimizar o consumo de energia elétrica da Universidade Federal da Paraíba, visando o uso racional, a redução de

perda de carga e otimização da demanda contratada.

1.3 Objetivos Específicos

No desenvolvimento deste trabalho foram estabelecidos os seguintes objetivos a serem cumpridos:

(1) Diagnóstico do consumo e custo de energia elétrica nos campi e na Universidade Federal da Paraíba como um todo.

(2) Análise e gerenciamento de contrato de ponta e fora de ponta.

(3) Revisão de contratos de fornecimento de energia, visando o contrato com a real demanda de energia elétrica da instituição.

1.4 Organização do Documento

Este trabalho foi dividido em cinco capítulos. Neste primeiro capítulo foi realizada uma breve introdução, com a abordagem do tema a ser tratado e a motivação do objetivo desta pesquisa. Os objetivos gerais e específicos que se desejam alcançar foram então apresentados.

No segundo capítulo é apresentado uma revisão bibliográfica sobre o Plano de Gestão Sustentável atuante na UFPB. Em seguida é apresentada uma introdução aos conceitos relacionados a Resolução normativa da ANEEL, bem como a apresentação de conceitos presente em contratos de fornecimento de energia.

No terceiro capítulo é exposto o desenvolvimento do trabalho, como análise do consumo de energia elétrica nos logradouros e campi da Universidade Federal da Paraíba, assim como custos e adequação de ponta ou fora de ponta de contratos.

No capítulo quatro, são apresentados os resultados obtidos através do monitoramento de energia elétrica com as possíveis otimizações da recontração de demanda.

No quinto capítulo será apresentada uma conclusão sobre o que foi realizado durante a elaboração deste trabalho, os objetivos que foram alcançados e as contribuições deste trabalho.

2 Desenvolvimento Teórico

2.1 Visão Geral da Universidade

A Universidade Federal da Paraíba, no ano de 2018, segundo relatório de Gestão da PROPLAN em específico no período de 31/06/2018 a 31/12/2018, possuía uma média de 39.283 alunos matriculados, distribuídos como segue: 29.753 na graduação presencial e 3.238 na graduação a distância, 6.292 na pós-graduação, sendo 4.730 *stricto* e 1.562 *lato sensu*. O número de alunos descritos anteriormente foi considerado no início do semestre (período de ingresso), desconsiderando a evasão ao longo de todo o período letivo.

O número médio de servidores para o período é de 6.338 servidores, entre servidores docentes e servidores técnicos-administrativos em educação. Devido à variação mês a mês desse número em razão das transferências, aposentadorias e novos concursos públicos, o quantitativo de servidores refere-se a média do quantitativo mensal dos servidores dos meses analisados.

Com relação ao quantitativo de terceirizados segundo relatório da PROPLAN (2018), a UFPB compunha 539 terceirizados, no entanto para a per capita de cada campus, o número de terceirizados não entrou devido à ausência dos dados segmentados por campus e falta de informações em determinados períodos.

Com base nos dados citados anteriormente estima-se que a comunidade acadêmica da UFPB, composta por discentes, servidores e funcionários terceirizados, em todos os campi da UFPB totalizam uma média de 45.621 pessoas. Os dados foram disponibilizados pela PRG (Pró-Reitoria de Graduação), PRPG (Pró-Reitoria de Pós-graduação), STI (Superintendência de Tecnologia da Informação) e a PROPLAN (Pró-Reitora de Planejamento e Desenvolvimento).

A dimensão territorial da UFPB subdividida dentre seus quatro campus, pode ser observada de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Área da Universidade Federal da Paraíba

	Área Construída	Área Total
Campus I - João Pessoa e CTDR	133.773,09	3.665.500
Campus II - Areia	50.000	6.152.200
Campus III - Bananeiras	65.500	3.757.000
Campus Iv - Rio Tinto e Mamanguape	22.500	147.000
UFPB - Geral	271.273,09	13.721.700

Fonte: Prefeitura Universitária - UFPB.

2.2 Visão Elétrica da Universidade

O fornecimento e aferição do consumo energia elétrica pela concessionária é realizado através de medidores elétricos instalados em 26 logradouros distribuídos entre os campi que compõem a universidade, conforme discriminado nas Tabelas 2 a 5.

Tabela 2 – Logradouros referentes ao Campus I - João Pessoa

CDC	Campus I - João Pessoa	Endereço
5/272170-2	PRA UFPB	Rua Diogo Velho, N° 231.
5/279550-8	PRA UFPB	Rua das trincheiras, N° 275.
5/279574-8	COEX UFPB	Av. João Machado, N° 67.
5/279579-7	NUCLEO I UFPB	Av. João Machado, N° 67.
5/280403-7	UFPB FACULDADE DE DIREITO	Av. General Ozório, S/N.
5/280182-7	UFPB CAMPUS I	Av. General Ozório, N° 415.
5/316510-7	NUPPA UFPB	Rua da Penha, S/N.
5/1552108-1	UFPB CAMPUS I	Rua Projetada, S/N. Q.23 – LOTE 09. Cabedelo.
5/1609555-6	Centro CCJ UFPB	Rua Emanuel Lisboa de Lucena, S/N. BR 230 – Santa Rita.
5/1616809-8	UFPB Campus I CTDR	Rua Projetada, S/N.
5/9998035-1	UFPB Campus I	Castelo Branco.
5/281459-8	Universidade Federal da Paraíba	Av. Presidente Getúlio Vargas.
5/144724-2	Universidade Federal da Paraíba	Av. Gov. Argemiro de Figueiredo.
5/32461-6	COPERVE UFPB	Av. Dom Moisés Coelho, N°152.

Fonte: A autoria própria.

Tabela 3 – Logradouros referentes ao Campus II - Areia

CDC	Campus II - Areia	Endereço
5/238444-4	Ed Sede PRA Campus II AG 71	Sítio Jardim, S/N – Areia.
5/252741-4	Ed Sede PRA Campus II AG 100	Rua Projetada, S/N. BR 412 São João do Cariri.
5/1597318-3	Ed Sede PRA Campus II AG 71	Sítio Chá do Jardim – Fazenda UFPB – Areia.
5/9980564-0	UFPB Campus II Areia	Sítio Barragem da Farinha, S/N – Areia.
5/9980565-7	Micro destilaria UFPB	Fazenda Jardim, S/N – Areia.

Fonte: A autoria própria.

2.2.1 Contrato de Fornecimento

Através do **Contrato de Fornecimento** os logradouros da Universidade Federal da Paraíba que apresentam **Demanda contratada** compõem o Grupo A - Subgrupo A₄ com tensão de fornecimento entre 2,3kV a 25kV, enquanto os demais compõem o Grupo B - Subgrupo B₃ de unidade consumidoras. O contrato de fornecimento pode ser caracterizado como:

Tabela 4 – Lograudoros referentes ao Campus III - Bananeiras

CDC	Campus III - Bananeiras	Endereço
5/308029-8	UFPB Colégio Agrícola Vidal de negreiros	Rua Dr. Joaquim Florentino de Medeiros, S/N – Bananeiras.
5/1072048-0	Centro de Formação de tecnólogos	Rua Projetada, S/N – Bananeiras.
5/9980518-6	UFPB Campus III - Bananeiras	Sítio – Bananeiras.
5/1574199-4	UFPB Campus III - Solânea	Rua Projetada, S/N – Solânea.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5 – Lograudoros referentes ao Campus IV - Rio Tinto e Mamanguape

CDC	Campus IV - Rio tinto e Mamanguape	Endereço
5/1252868-3	CAMPUS IV LITORAL NORTE	Rua da Mangueira, S/N – Rio tinto.
5/1349171-7	UFPB Campus IV RIO TINTO	Rua da Mangueira, S/N – Rio tinto.
5/1349422-4	UFPB Campus IV MAMANGUAPE	Sítio Engenho Novo – Mamanguape.

Fonte: Autoria própria.

"Acordo entre o fornecedor (Energisa) e o consumidor (Univerdade Federal da Paraíba) que estipula as características e condições de fornecimento de energia elétrica e as tarifas a serem aplicadas."(Energisa, 2019)

O Grupo B é o grupamento composto de unidade consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3kV, caracterizado pela tarifa monômnia e subdivido nos seguintes subgrupos:

- Subgrupo B₁: Residencial sem benefício, sendo classificada de acordo com o consumo em kWh;
- Subgrupo B₂: Rural, Cooperativa de eletrificação rural e Serviço de irrigação;
- Subgrupo B₃: Comercial, Industrial, Poder público e Serviço público;
- Subgrupo B₄: Iluminação pública, sendo Rede de distribuição ou Bulbo da Lâmpada.

A Universidade Federal da Paraíba compõe a classe de **Poder Público** e tipo de ligação trifásica, logo, independente da atividade a ser desenvolvida, caracteriza-se pelo fornecimento da unidade consumidora, solicitado por pessoa jurídica de direito público que assuma as responsabilidades inerentes à condição de consumidor, incluindo a iluminação em rodovias e semáforos, radares e câmeras de monitoramento de trânsito, exceto aqueles classificáveis como serviço público de irrigação rural, escola agrotécnica, iluminação pública e serviço público, considerando-se as seguintes subclasses: I - poder público federal; II

- poder público estadual ou distrital; e III - poder público municipal. Sendo a primeira destas, a subclasse na qual a UFPB está situada.

2.2.2 Demanda Contratada

Uma característica importante a ser definida no contrato de fornecimento é a demanda¹ contratada nos diversos logradouros que compõem a Universidade Federal da Paraíba. Este parâmetro será utilizado como base para futuras alterações contratuais que estimem a quantidade ideal de demanda a ser contratada.

A **Demanda Contratada**, segundo a Energisa (2019), é a demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela distribuidora, no ponto entrega, conforme o valor e período de vigência fixados em contrato de fornecimento, e que deve ser integralmente paga, seja ou não utilizada durante o período de faturamento, expressa em quilowatts (kW). O valor é definido pela Equação (2.1).

$$D_C = D_{P_M} + D_{P_{NC}} \quad (2.1)$$

Onde D_C é a demanda contratada, D_{P_M} a demanda de potência medida e $D_{P_{NC}}$ a demanda de potência não-consumida.

A alteração da demanda contratada poderá ser solicitada pelo cliente quando for identificado que a parcela da demanda medida for superior ou inferior à demanda contratada.

Para tal, a solicitação de redução de demanda deve ser realizada com antecedência mínima de 180 dias, não sendo permitida mais de uma redução em um período de 12 (doze) meses, conforme disposto o artigo 63, parágrafo 1º da Resolução nº 414/10 da ANEEL, com exceção do casos em que o cliente programe medidas, comprovadas pela Energisa, de conservação, buscando a eficiência e ao uso racional de energia elétrica.

Já a solicitação de aumento de demanda está condicionada à avaliação técnica da Energisa. Tratando-se de tensão secundária ou primária de distribuição inferior a 69kV, a concessionária terá o prazo de 30 (trinta) dias contados da data do pedido de fornecimento ou alteração de demanda para elaborar estudos, orçamentos, projetos e informar ao interessado, por escrito, o prazo de conclusão das obras de distribuição destinadas ao seu atendimento, bem como a eventual necessidade de participação financeira.

Ante ao exposto, na parcela que o valor medido se afasta para mais ou para menos do valor contratado, obtêm-se prejuízo financeiro. Caso a demanda medida for menor que a demanda contratada, o custo financeiro é da demanda contratada. Por outro lado, caso

¹ Média das potências elétricas ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela de carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo especificado, expressa em quilowatts (kW) e quilovolt-ampère reativo(kVar), respectivamente.

o consumo esteja acima de +5% do limite superior da demanda contratada, a tarifa de ultrapassagem corresponde a 2 (duas) vezes o valor da tarifa de demanda. A parcela de ultrapassagem é calculada de acordo com a Equação (2.2), multiplicando-se a tarifa de ultrapassagem pela quantidade de demanda excedente.

$$P_{UI} = T_{UI} \cdot (D_{PM} - D_{PC}) \quad (2.2)$$

Onde P_{UI} é a parcela de ultrapassagem, T_{UI} a tarifa de ultrapassagem, D_{PM} a demanda de potência medida e D_{PC} a demanda de potência contratada.

A partir das definições descritas anteriormente, pode-se falar em **Demanda de Ponta** e **Fora de ponta**. Se trata da mesma definição descrita e o que as diferenciam são os horários de atuação.

- a) **Horário de Ponta:** Período definido pela concessionária e composto por 3 (três) horas diárias consecutivas, exceção feita aos sábados, domingos, terça-feira de carnaval, sexta-feira da Paixão, "Corpus Christi", dia de finados e os demais feriados definidos por lei federal, considerando as características do seu sistema elétrico. Concessionário considerando as características do seu sistema elétrico.
- b) **Horário Fora de Ponta:** Conhecido como "horário fora de pico", é o intervalo de tempo que não o de três horas consecutivas definidas no Horário de Ponta.

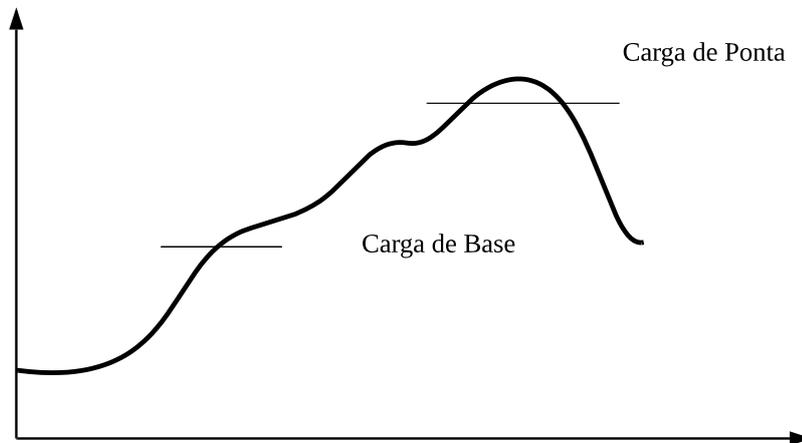
Logo, quando se fala em demanda de ponta refere-se a demanda contratada, por exemplo, dentro do horário de ponta. Por outro lado, a demanda fora de ponta faz relação a demanda processada fora do horário de ponta imposto pela concessionária Energisa.

Esta distinção de tarifas para demanda de ponta e fora de ponta ocorre devido ao fato de que, o sistema de geração de energia tem que ter capacidade para suprir o pico de consumo e no restante do tempo permanecer com capacidade ociosa.

A carga média dos horários fora de ponta é chamada de **Carga de Base** e carga média das três horas do horário de ponta é chamada de **Carga de Ponta**. Para se obter um melhor equilíbrio do sistema de geração, utiliza-se durante o dia, nos horários fora de ponta, a energia gerada pelas usinas hidrelétricas, mantendo o suprimento da carga de base. Na medida em que aumenta o consumo, adiciona-se ao sistema a energia gerada pelas usinas termelétricas (custo de geração maior).

Considerando que a energia gerada para suprir as cargas de ponta tem custo mais alto, resultante do consumo de combustível e do investimento em instalações, seria interessante deslocar a concentração de consumo deste para outros horários, o que resultaria em um melhor aproveitamento da capacidade instalada. A instituição da tarifa diferenciada para horário de ponta, surge, então, como uma forma de compensação dos custos de geração das usinas termelétricas.

Figura 1 – Perfil de carga diária



Fonte: Autoria própria

Uma síntese dos logradouros com as características de demanda contratada de ponta e fora de ponta pode ser realizada e observada de acordo com as Tabelas 6 a 9. Percebe-se que apenas parcela dos logradouros (os principais) necessitam de um fornecimento contínuo de potência ativa, seja em horário de ponta ou horário fora de ponta.

Tabela 6 – Características de demanda referentes ao Campus I - João Pessoa

CDC	Campus I - João Pessoa	Demanda Contratada - Ponta (kW)	Demanda Contratada - Fora Ponta (kW)
5/9998035-1	UFPB Campus I	3.580	5.600
5/1616809-8	UFPB Campus I CTRD	0	250

Fonte: Autoria própria.

Tabela 7 – Características de demanda referentes ao Campus II - Areia

CDC	Campus II - Areia	Demanda Contratada - Ponta (kW)	Demanda Contratada - Fora Ponta (kW)
5/9980564-0	UFPB Campus II Areia	0	310

Fonte: Autoria própria.

2.3 Plano de Logística Sustentável

O consumo de energia elétrica na UFPB vem sendo monitorado constantemente, tendo como objetivo de garantir o uso racional, a redução da perda de carga e a otimização da recontração de demanda. No Campus I, a gestão de consumo de energia elétrica está

Tabela 8 – Características de demanda referentes ao Campus III - Bananeiras

CDC	Campus III - Bananeiras	Demanda Contratada - Ponta (kW)	Demanda Contratada - Fora Ponta (kW)
5/9980518-6	UFPB Campus III - Bananeiras	0	185
5/1574199-4	UFPB Campus III - Solânea	0	100

Fonte: Autoria própria.

Tabela 9 – Características de demanda referentes ao Campus IV - Rio tinto e Mamanguape

CDC	Campus IV - Rio tinto e Mamanguape	Demanda Contratada - Ponta (kW)	Demanda Contratada - Fora Ponta (kW)
5/1349422-4	UFPB Campus IV - Mamanguape	0	155
5/1349171-7	UFPB Campus IV - Rio Tinto	0	155

Fonte: Autoria própria.

sob responsabilidade da Divisão Especial de Eletricidade (DEE), subordinada à Prefeitura Universitária. Tendo em conta a necessidade de contínua adequação à legislação e às recomendações da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), do Ministério das Minas e Energia e da concessionária local, ENERGISA, a UFPB dispõe de um sistema de gerenciamento de qualidade e consumo de energia que tem permitido o controle das ações concernentes ao gerenciamento da distribuição deste insumo.

A Universidade Federal da Paraíba estabeleceu no seu Plano de Gestão e Logística Sustentável - PGLS, o seguinte objetivo estratégico

"Estabelecer práticas de sustentabilidade e de uso racional para nortear o consumo de energia elétrica." (PGLS/UFPB, 2014)

Para a busca desta meta, analisou-se o atendimento deste objetivo estratégico por meio da implementação dos planos de ação traçados durante o período de 31/06/2018 a 31/12/2018.

O documento do PGLS/UFPB no subitem Plano de Ação para uso racional de energia elétrica descreve as estratégias e ações a serem usadas para minimizar o consumo de energia e expõe os indicadores que deve-se utilizar como base para quantificação do consumo mensal e semestral, conforme o **Apêndice A**.

Na Dimensão 1 houve a implementação de duas novas ações que não estavam contidas durante a elaboração do PGLS/UFPB(2013), são elas:

- a) Quantificar o gasto com energia pela área construída.
- b) Quantificar o gasto com energia pela área total.

Segundo a Instrução Normativa N° 10, que estabelece regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável de órgãos públicos federais, o monitoramento de sete indicadores de desempenho relacionados a área de energia elétrica se faz necessário.

Tabela 10 – Indicadores de desempenho para energia elétrica

Nome do indicador	Descrição	Apuração
Consumo de energia elétrica	Quantidade de kWh consumidos	Mensal e anual
Consumo de energia elétrica per capita	Quantidade de kWh consumidos por total de servidores	Mensal e anual
Gasto com energia	Valor de fatura em reais (R\$)	Mensal e anual
Gasto com energia per capita	Valor de fatura em reais (R\$) por total de servidores	Mensal e anual
Adequação de contrato de demanda (Fora de Ponta)	Demanda registrada fora de ponta por demanda contratada fora de ponta	Mensal e Anual
Adequação de contrato de demanda (Ponta)	Demanda registrada de ponta por demanda contratada de ponta	Mensal e Anual
Gasto com energia por área (m^2)	Valor de fatura em reais (R\$) por área total	Mensal e anual
Gasto com energia por área construída (m^2)	Valor de fatura em reais (R\$) por área construída	Mensal e anual

Fonte: Autoria própria

Adicionalmente aos sete indicadores requisitados pela Instrução Normativa N° 10, incluiu-se o indicador intitulado **Gasto com energia por área construída**. A criação deste indicador justifica-se pelo fato dos campi possuírem extensas áreas verdes que, via de regra, apresentam uso reduzido e as vezes nulo de energia.

Durante a construção dos Planos de Logísticas, ocorreu uma quebra da similaridade dos períodos quantificados. Esse fato é justificado para se obter uma melhor adequação do monitoramento de energia elétrica em detrimento dos períodos letivos atuais. Logo, as análises serão realizadas ao longo de duas etapas de tempo distintas.

1. **Primeira etapa de tempo:** Correspondente ao período de Outubro/2013 a Setembro/2016.
2. **Segunda etapa de tempo:** Correspondente ao períodos de Outubro/2016 a Dezembro/2018.

O período de Outubro/2016 a Junho/2017 entrará para análise dos resultados na segunda etapa de tempo, visto que apresenta característica de carga mais similar a este período.

3 Resultados

Os planos de ação serão analisados quanto ao atingimento das metas estipuladas e ao desempenho de cada variável analisada.

A primeira dimensão exposta na Tabela 11, visaram quantificar e monitorar o consumo. Esta dimensão foram conformadas oito ações, das quais todas foram implementadas e mantidas, de modo que os objetivos foram alcançados.

3.1 Análise de Consumo Elétrico

A partir da Tabela 11, pode-se esclarecer a situação do consumo e gasto de energia da Universidade Federal da Paraíba de acordo com o período referente. Estes valores estão atrelados a todos os ambientes internos e externos da Instituição.

Tabela 11 – Evolução do consumo médio de energia da UFPB expresso em kWh.

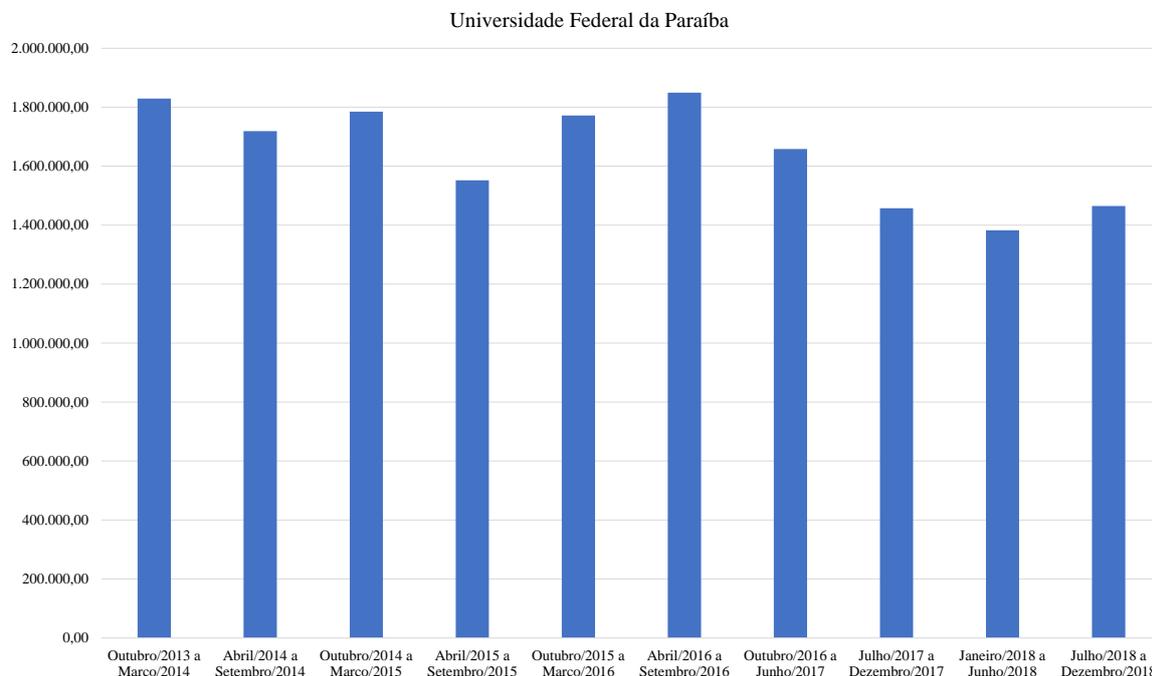
Período	Valor médio do consumo (kWh)
Outubro/2013 a Março/2014	1.829.319
Abril/2014 a Setembro/2014	1.719.057
Outubro/2014 a Março/2015	1.785.017
Abril/2015 a Setembro/2015	1.551.865
Outubro/2015 a Março/2016	1.771.968
Abril/2016 a Setembro/2016	1.849.502
Outubro/2016 a Junho/2017	1.658.138
Julho/2017 a Dezembro/2017	1.457.157
Janeiro/2018 a Junho/2018	1.382.499
Julho/2018 a Dezembro/2018	1.464.801

Fonte: Autoria própria.

Analisando a Figura 2, o período de Abril/2015 a Setembro/2015 corresponde ao menor consumo de energia elétrica dentro da primeira etapa de tempo. Este fato é justificado devido a greve de docentes e servidores técnicos-administrativos durante o período de 28 de Maio a 13 de Outubro de 2015. Tal paralisação proporcionou uma redução considerável de estudantes e servidores presentes na universidade e conseqüentemente, o consumo de energia em instalações prediais, iluminação e sistemas de refrigeração. Esta evolução de consumo pode ser vista de um panorama geral observado na Figura 2 e segmentado por campus através da Figura 3.

O período de maior consumo de energia elétrica na primeira etapa de tempo, corresponde ao período de Abril/2016 a Setembro/2016. Analisando a segunda etapa de

Figura 2 – Evolução do consumo de energia elétrica da UFPB em kWh



Fonte: Autoria própria

tempo, percebe-se que existe uma diminuição considerável em relação a primeira etapa, isso por que são dois periodos de análises de meses com características de carga diferentes.

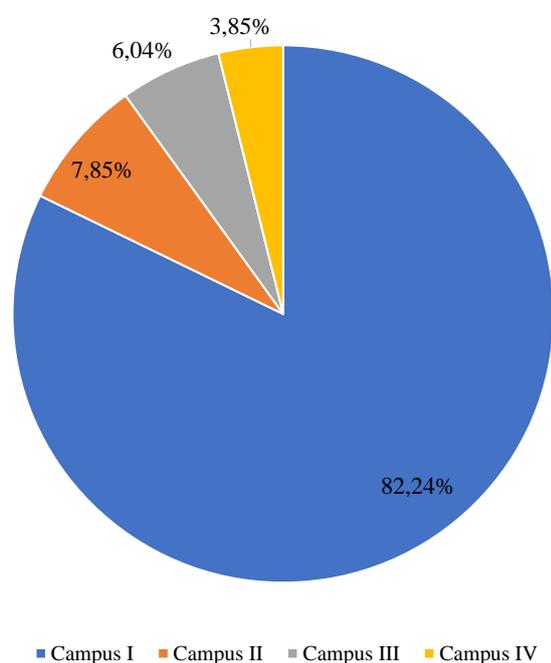
Em relação ao valor médio de consumo dentro dos quatro campi da Instituição, o Campus I é responsável por 82,24% do consumo total da UFPB dentro do periodo de monitoramento. Isto se deve ao fato do Campus I conter cerca de 85% da população total do IES, assim como uma maior área construída e instalações elétricas mais robustas, o que contribui diretamente para a proporção do consumo. Outro fato a ser discutido posteriormente é a urgência da redefinição de valores de demanda contratadas em cada campus, em especial, o Campus I, devido ao seu alto consumo e custo característico.

3.2 Análise de Custo por Energia

Analisando o histórico do custo de energia na Universidade Federal da Paraíba de acordo com a Tabela 12, o periodo correspondente ao maior custo elétrico na primeira etapa de mensuração é Abril/2016 a Setembro/2016, o que corresponde também ao maior consumo elétrico conforme analisado na Seção 3.1.

É interessante observar o constante aumento no valor pago de energia pela UFPB à concessionária Energisa. Note que, o custo elétrico não reflete unicamente o comportamento

Figura 3 – Proporção de consumo elétrico nos campi da UFPB



Fonte: Autoria própria

do consumo. Outra variável que deve ser considerada na diferença de proporção é o aumento da tarifa de energia.

A Universidade Federal, por se tratar de um órgão público de alta tensão, apresenta modalidade tarifária de acordo. A diferença entre modalidade tarifária Horo-azul ou Horo-verde é o contrato de demanda de ponta. Em se tratando de modalidade tarifária verde, não haverá contrato de demanda de ponta, presumindo-se que a unidade consumidora não faz utilização de energia elétrica neste período ou que se utiliza de outras fontes de alimentação para suas atividades. Caso haja realização de consumo no horário de ponta, uma tarifa elevada de transporte e energia, no caso de consumidor cativo, será aplicada.

Analisando os períodos de monitoramento, pode-se observar na Figura 4, que o período correspondente a Julho/2018 a Dezembro/2018 é apontado como o que apresenta o menor consumo (1.464.801kWh) em geral e ainda assim, resulta no maior custo elétrico quantificado durante todo período.

3.3 Análise Energética per capita

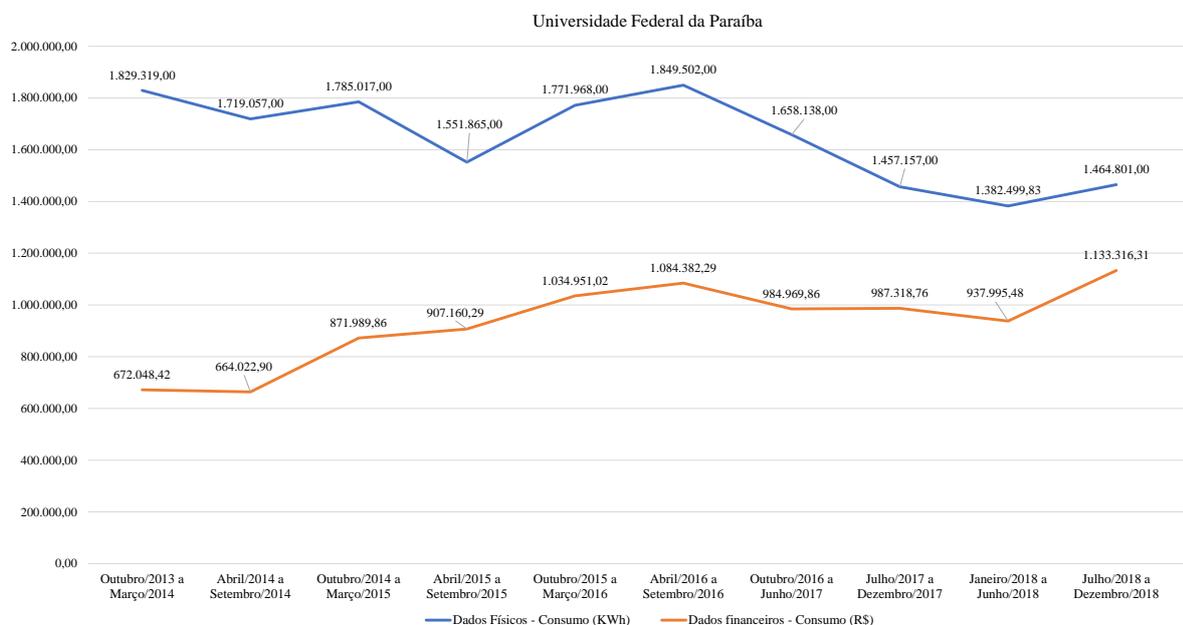
A análise energética per capita é um dos indicadores mais abrangentes que contemplam o Plano de Logística Sustentável. Além de permitir a análise sobre as variações de

Tabela 12 – Evolução do custo de energia da UFPB expresso em R\$.

Período	Valor médio do custo (R\$)
Outubro/2013 a Março/2014	672.048,42
Abril/2014 a Setembro/2014	664.022,90
Outubro/2014 a Março/2015	871.989,86
Abril/2015 a Setembro/2015	907.160,29
Outubro/2015 a Março/2016	1.034.951,02
Abril/2016 a Setembro/2016	1.084.382,29
Outubro/2016 a Junho/2017	984.969,86
Julho/2017 a Dezembro/2017	987.318,76
Janeiro/2018 a Junho/2018	937.995,48
Julho/2018 a Dezembro/2018	1.133.316,31

Fonte: Autoria própria.

Figura 4 – Custo elétrico por consumo médio de energia na UFPB em R\$.



Fonte: Autoria própria

consumo médio mensal de energia elétrica, permite quantificar este insumo pelo número de pessoas que frequentam o instituto de ensino.

Para obtenção do valor per capita segmentou-se a população da UFPB em três dimensões: Servidores, Alunos e Terceirizados, essa divisão foi necessária para examinar a influência de cada dimensão relacionado ao gasto de energia.

Assim como os outros indicadores, a per capita da UFPB corresponde ao valor médio de todos os campi. A princípio a per capita seria calculada por campus, no entanto alguns dados não foram fornecidos pela instituição, desta forma sintetizou-se o gasto médio

de todos campi dividido pela população da UFPB. Estes valores foram encontrados com base na Equação (3.1).

$$G_{Pc} = \frac{G_{El}}{N_P} \quad (3.1)$$

Onde G_{Pc} é o gasto per capita, G_{El} é o gasto com energia elétrica e N_P é o número da população de estudantes, servidores e tercerizados.

Em relação aos dois periodos de monitoramento, é interessante observar o crescimento do custo elétrico por pessoa, uma consequência direta tanto do aumento de consumo como das tarifas de energia dispostas pela concessionária. Os dados da Tabela 13 foram calculados a partir da Tabela 11 e 12 com o número de pessoas frequentadoras disponíveis abaixo.

Tabela 13 – Evolução energética per capita da UFPB expresso em R\$ e kWh.

Periodo	N: de Estudantes, Servidores e Terceirizados	Per Capita - Consumo médio de energia elétrica (kWh)	Per Capita - Valor médio de custo elétrico (R\$)
Outubro/2013 a Março/2014	46106	39,67	14,57
Abril/2014 a Setembro/2014	47688	36,04	13,92
Outubro/2014 a Março/2015	45675	39,08	19,09
Abril/2015 a Setembro/2015	46376	33,46	19,56
Outubro/2015 a Março/2016	46678	37,96	22,17
Abril/2016 a Setembro/2016	42323	43,69	25,62
Outubro/2016 a Junho/2017	46461	35,68	21,19
Julho/2017 a Dezembro/2017	45807	31,81	21,55
Janeiro/2018 a Junho/2018	45621	30,30	20,56
Julho/2018 a Dezembro/2018	45621	32,10	24,84

Fonte: Autoria própria.

Analisando os dados obtidos durante o periodo total de monitoramento e quantificação, é observado que o número de estudantes, servidores técnicos administrativos, discentes e tercerizados mantiveram um valor próximo a seu valor médio geral. O custo elétrico per capita, no entanto, mostrou-se um aumento de próximo de 85% entre o menor valor (Abril/2014 a Setembro/2014) e o maior valor (Abril/2016 a Setembro/2016), apesar do número de pessoas frequentadoras da universidade terem caído grotescamente de 47688 para 42323. Para uma futura pesquisa, uma análise mais profunda pode ser realizada, a fim de verificar se existe uma diferença significativa entre o número de pessoas que frequentam a IES; e para calcular as variações dos gastos com eletricidade e consumo, mostrar que essas duas variáveis do sistema são estaticamente distintas no período, provando que o impacto no preço da energia não é uma função unicamente do consumo.

3.4 Análise de Adequação de Ponta e Fora de Ponta

A análise de ponta e fora de ponta é um dos indicadores mais importantes neste estudo de caso, desde que servirá como parâmetro que permitirá a otimização do valor de demanda contratada no termos de fornecimento.

Em relação a análise deste indicador, entrará como fator contribuinte somente os logradouros que apresentem demanda contratada de ponta ou fora de ponta.

Para a adequação de ponta, o único logradouro que apresenta demanda contratada de ponta é UFPB Campus I, conforme apresentado na Tabela 6. Os resultados referentes a adequação do contrato de ponta e fora de ponta no respectivo logradouro são observados na Tabela 14, sendo este, o logradouro com consumo mais significativo dentro os campi analisados.

Tabela 14 – Adequação de contrato de Ponta e Fora de Ponta - UFPB Campus I.

Periodo	Adequação do contrato de Ponta	Adequação do contrato Fora de Ponta
Outubro/2013 a Março/2014	0,90	0,90
Abril/2014 a Setembro/2014	0,86	0,83
Outubro/2014 a Março/2015	0,86	0,82
Abril/2015 a Setembro/2015	0,71	0,72
Outubro/2015 a Março/2016	0,84	0,83
Abril/2016 a Setembro/2016	0,92	0,89
Outubro/2016 a Junho/2017	0,82	0,84
Julho/2017 a Dezembro/2017	0,84	0,85
Janeiro/2018 a Junho/2018	0,85	0,86
Julho/2018 a Dezembro/2018	0,92	0,90

Fonte: Autoria própria.

Para a análise da adequação de contrato de fora de ponta nos outros 6 logradouros que apresentam demanda contratada, sintetizou-se as informações da Tabela 14 a Tabela 16. Em relação a análise de cada campus, pôde-se detalhar se haveria necessidade de uma nova definição de demanda contratada nos itens abaixo.

- Campus 1: Para a UFPB Campus I, a média de adequação de ponta é de 0,852, enquanto a adequação de contrato de fora de ponta é 0,844. Isso mostra que para a adequação de ponta, a UFPB Campus I consome em média 3.050kW de potência do valor de 3.580kW contratados em horário de ponta durante o período de monitoramento e 4.726kW da demanda contratada de 5600 kW fora de ponta, conforme mostrado na Tabela 6.
- Campus II: A média da adequação da demanda contratada fora de ponta é de 1,069. Este valor mostra que este campus utiliza em média 331kW dos 310kW presentes na demanda contratada. Este valor de adequação se aproxima da unidade, concluindo

Tabela 15 – Adequação de contrato de Ponta e Fora de Ponta - UFPB Campus I, II, III.

Período	Adequação de contrato Fora de Ponta		
	UFPB - Campus I CTDR	UFPB - Campus II Areia	UFPB - Campus III Solânea
Outubro/2013 a Março/2014	0,91	1,05	0,39
Abril/2014 a Setembro/2014	0,88	0,98	0,45
Outubro/2014 a Março/2015	0,80	1,08	0,36
Abril/2015 a Setembro/2015	0,41	0,90	0,34
Outubro/2015 a Março/2016	0,71	1,11	0,44
Abril/2016 a Setembro/2016	0,79	1,10	0,44
Outubro/2016 a Junho/2017	0,83	1,14	0,48
Julho/2017 a Dezembro/2017	0,85	1,09	0,54
Janeiro/2018 a Junho/2018	0,82	1,13	0,49
Julho/2018 a Dezembro/2018	0,79	1,11	0,48

Fonte: Autoria própria.

Tabela 16 – Adequação de contrato de Ponta e Fora de Ponta - UFPB Campus III e IV.

Período	Adequação de contrato Fora de Ponta		
	UFPB - Campus III Bananeiras	UFPB - Campus IV Rio Tinto	UFPB - Campus IV Mamanguape
Outubro/2013 a Março/2014	0,83	1,13	1,04
Abril/2014 a Setembro/2014	1,17	1,06	0,99
Outubro/2014 a Março/2015	1,14	0,92	1,03
Abril/2015 a Setembro/2015	1,00	0,55	0,69
Outubro/2015 a Março/2016	1,14	0,95	0,99
Abril/2016 a Setembro/2016	1,22	1,18	0,99
Outubro/2016 a Junho/2017	1,13	0,91	1,06
Julho/2017 a Dezembro/2017	1,15	1,11	1,04
Janeiro/2018 a Junho/2018	1,09	1,08	1,05
Julho/2018 a Dezembro/2018	1,12	1,04	1,11

Fonte: Autoria própria.

que a definição da contratação de demanda foi bem dimensionada para a utilização real da instituição.

- Campus III: Dentre os logradouros que apresentam demanda contratada fora de ponta, o logradouro UFPB - Campus III Solânea foi o que apresentou pior adequação de demanda contratada fora de ponta dentre os analisados, uma média de cerca de 0,441, correspondendo a 44,1kW do valor de demanda contratada, exposto na Tabela 8. Isso mostra um superdimensionamento no valor estipulado em contrato de fornecimento e resulta no prejuízo financeiro para a Universidade. O logradouro de bananeira apresentou adequação média de 1,099 dentre os períodos de tempo analisados.
- Campus IV: O logradouro de Rio tinto apresentou uma adequação média de 0,993, enquanto o logradouro de Mamanguape apresentou valor médio de 0,99. Concluí-se que o campus IV apresenta um ótimo dimensionamento de contratação demanda,

Tabela 17 – Evolução do gasto médio por área construída e total da UFPB.

Períodos	Tipo de Área	Valor médio (R\$)
Outubro/2013 a Março/2014	Total	0,05
	Construída	2,48
Abril/2014 a Setembro/2014	Total	0,05
	Construída	2,45
Outubro/2014 a Março/2015	Total	0,06
	Construída	3,21
Abril/2015 a Setembro/2015	Total	0,07
	Construída	3,34
Outubro/2015 a Março/2016	Total	0,07
	Construída	3,81
Abril/2016 a Setembro/2016	Total	0,08
	Construída	3,99
Outubro/2016 a Junho/2017	Total	0,07
	Construída	3,63
Julho/2017 a Dezembro/2017	Total	0,07
	Construída	3,63
Janeiro/2018 a Junho/2018	Total	0,07
	Construída	3,45
Julho/2018 a Dezembro/2018	Total	0,08
	Construída	4,17

Fonte: Autoria própria.

em ambos logradouros.

3.5 Análise por Área Construída e Total

Com respeito aos dois últimos indicadores, percebe-se que a quantificação por área construída se faz necessária neste tipo de Instituto de Ensino, em virtude das grandes áreas de matas e bosques existentes em todos os campi. Já as áreas construídas contam com instalações elétricas, iluminação e refrigeração. A Universidade Federal da Paraíba conta com uma área total de 13.721.700 m^2 , sendo desta, somente 271.273,09 m^2 é ocupada por área construída conforme mostrado na Tabela 1. A situação atual da universidade é vista de acordo com a Tabela 17.

O período correspondente Julho/2018 a Dezembro/2018 apresenta o maior valor pago por m^2 dentre todos os períodos analisados, correspondendo a um valor de R\$ 4,17. Em contraposição, o menor valor gasto se encontra nos períodos iniciais da etapa de monitoramento, em Abril/2014 a Setembro/2014. Este indicador reflete unicamente ao valor médio gasto abordado na Seção 3.2.

4 Considerações Finais

Primeiramente foram apresentados revisões bibliográficas acerca a visão geral da Universidade Federal da Paraíba. Em seguida a visão relacionada as características elétricas definidas pelo contrato de fornecimento com a concessionária Energisa foram expostas, e as principais definições, como as relações entre demanda contratada e diferenças entre horários de ponta e fora de ponta foram exibidas.

Após estudar e revisar o contrato de fornecimento, foi necessário apresentar o Plano de Logística Sustentável, o que irá definir o modelo de quantificação, monitoramento e análise dos indicadores apresentados exigidos pela Instrução Normativa N:10.

Com os indicadores devidamente quantificados durante o processo de monitoramento, os resultados dos indicadores foram apresentados. Dentro dos resultados percebe-se que durante a primeira e segunda etapa de tempo, o consumo médio nos periodos sofreram variações positivas e negativas, e no entanto, o custo elétrico de energia apresentou comportamento crescente durante todo periodo. Isto mostra o aumento das tarifas impostas pela concessionária Energisa. Em relação a adequação do contrato de ponta e fora de ponta, alguns dos campi apresentaram durante o periodo, subutilização da demanda contratada, o que provém um prejuizo financeiro para a Universidade Federal, visto que, caso a demanda medida for menor do que a demanda contratada, o custo financeiro ainda é da demanda contratada.

Na segunda dimensão objetivou-se racionalizar o consumo por meio de ações que visaram a revisão de contrato, a realização de diagnósticos sobre a situação da rede elétrica nos campi da UFPB, como também, estimular a realização de estudos para analisar a viabilidade de adoção de fontes renováveis de energia e de aquisição de equipamentos com maior eficiência energética.

Por fim, a terceira dimensão, que compreende ao plano de ação para racionalização no consumo de energia elétrica visou a criação e implementação de campanhas de conscientização para promover o uso racional de energia elétrica no campus. Desta forma, as campanhas de conscientização limitaram-se à disseminação de conteúdos compartilhados de sítios governamentais e de empresas do setor elétrico nacional na fanpage da Comissão de Gestão Ambiental que está alocada no seguinte sítio: <https://www.facebook.com/GestaoAmbientalUfpb/>.

Uma possível sugestão para continuidade deste trabalho é a implementação de um modelo de gestão que permita de maneira sistemática a coleta e síntese dos dados relacionados aos indicadores presentes no Plano de Logística.

Apêndices

APÊNDICE A –

Plano de Ação de Logística Sustentável			
Objetivo estratégico 2: Estabelecer práticas de sustentabilidade e de uso racional para nortear o consumo de energia elétrica.	Meta: Racionalizar o uso de energia elétrica		
	Responsável:		
Unidades e áreas envolvidas:			
Ações:	Cronograma		
	Início	Fim	Situação atual
Dimensão 1: Quantificar e monitorar o consumo			
1.1 - Quantificar o consumo mensal de energia elétrica.	31/06/2018	31/12/2018	Concluído
1.2 - Quantificar o consumo mensal de energia elétrica per capita.	31/06/2018	31/12/2018	Concluído
1.3 - Quantificar o gasto mensal, em reais com energia elétrica.	31/06/2018	31/12/2018	Concluído
1.4 - Quantificar o gasto mensal com energia elétrica per capita.	31/06/2018	31/12/2018	Concluído
1.5 - Monitorar e gerenciar o contrato de demanda (fora de ponta).	31/06/2018	31/12/2018	Concluído
1.6 - Monitorar e gerenciar o contrato de demanda (ponta).	31/06/2018	31/12/2018	Concluído
1.7 - Quantificar o gasto com energia pela área construída.	31/06/2018	31/12/2018	Concluído
1.8 - Quantificar o gasto com energia pela área total.	31/06/2018	31/12/2018	Concluído
Dimensão 2 - Promover a redução do consumo			
2.1 - Revisar o contrato de fornecimento de energia, visando o contrato com a real demanda de energia elétrica da instituição.	31/06/2018	Contínuo	Concluído
2.2 - Estimular estudos que analisem a viabilidade de fontes alternativas de energia (solar, termoeletrica e eólica).	31/06/2018	Contínuo	Concluído
2.3 - Fazer diagnóstico da situação das instalações elétricas e propor as alterações necessárias para redução do consumo no CT, CCEN e CCA.	31/06/2018	Contínuo	Concluído
2.4 - Fazer diagnóstico da situação das instalações elétricas e propor as alterações necessárias para redução do consumo no CCHLA, CCM e CCHSA.	31/06/2018	Contínuo	Concluído
2.5 - Fazer diagnóstico da situação das instalações elétricas e propor as alterações necessárias para redução do consumo no CE, CCSA e CCAE.	31/06/2018	Contínuo	Concluído
2.6 - Fazer diagnóstico da situação das instalações elétricas e propor as alterações necessárias para redução do consumo no CTDR, CCS e CEAR.	31/06/2018	Contínuo	Concluído

Plano de Ação de Logística Sustentável			
2.7 - Fazer diagnóstico da situação das instalações elétricas e propor as alterações necessárias para redução do consumo no CCJ, CBiotic, CCTA e CI.	31/06/2018	Contínuo	Concluído
2.8 - Fazer diagnóstico da perda de ar refrigerado por falha na vedação dos ambientes climatizados.	31/06/2018	Contínuo	Não concluído
Dimensão 3 - Campanhas de educação ambiental			
3.1 - Desenvolver campanha de conscientização para evitar o desperdício no uso de energia elétrica.	31/06/2018	Contínuo	Concluído