

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA NA CIDADE DE GUARABIRA-PB

DAMIÃO, Andresson Silva¹
SARTORI, Rodrigo Vinícius²

RESUMO

A energia elétrica é imprescindível nos dias de hoje, está inserida nas casas, indústria, comércio, é o “motor” responsável pela civilização moderna. As tecnologias se desenvolvem e a necessidade de aumento da produção para comercialização cresce a cada dia. Os processos de produção se renovam e as energias renováveis entram como alternativa para suprir essas demandas. Nesse perfil de constante crescimento, mecanismos de redução de consumo realizando o mesmo trabalho é uma necessidade. A ideia de “fazer mais ou a mesma coisa com menos”, é o que define eficiência energética. Neste trabalho iremos demonstrar como com o estudo e se utilizando de métodos e análise, podemos reduzir o consumo elétrico da iluminação pública de uma cidade, melhorando a qualidade da iluminação, reduzindo custos, e por final indiretamente contribuindo para redução dos gases de efeito estufa.

Palavras-chave: Eficiência, energia, Iluminação, Procel, Aneel;

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de Eficiência Energética, conforme afirma Monica Martinez, diretora do grupo de estratégia do Conselho Americano para uma Economia Eficiente em Energia (ACEEE), “o próximo desafio da ACEEE é continuar sua busca por uma implantação da eficiência energética em todo o mundo. Para o futuro de nossas famílias e da terra de meus filhos, é imperativo”. Por isso tornasse cada vez mais necessária dada situação atual do planeta (ACEE, 2022). Além das reservas energéticas que estão ficando cada vez mais escassas, a utilização de certos recursos

¹ Aluno do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica.

² Professor, Doutor em Administração

para a produção de energia elétrica além de mais caras, são poluentes e contribuem para o aquecimento global pois alguns mais utilizados são emissores de gases nocivos a nossa saúde e do nosso planeta, por isso a necessidade de amplo debate sobre assunto Eficiência Energética conforme relatório (2012) *World Trade Report – Natural Resources* da Organização Mundial do Comércio.

No Brasil não é diferente, apesar da nossa matriz energética (BARROS; BORELLI; GEDRA, 2015) ser predominantemente das hidroelétricas, um recurso natural não poluente, essa matriz é bastante afetada pela variação climática conforme dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Na última crise energética no Brasil no ano de 2021, os reservatórios das hidroelétricas atingiram níveis alarmantes e por conta deste motivo foi necessário o acionamento das termoeletricas que tem o custo bastante elevado para geração, além de serem poluentes, poluição que agrava o aquecimento global provocando variações climáticas graves, é o que diz o painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) organização de especialistas para mudanças do clima da ONU que vem ressaltando que os eventos extremos têm aumentado em frequência e intensidade como vimos nos últimos meses acontecidos no Brasil, fatos evidenciados através do histórico feito pelo Sistema de Informação sobre Desastres S2iD do Ministério de Desenvolvimento Regional.

Tratando de Iluminação Pública (IP), este trabalho descreve a implantação de um projeto de eficiência energética na cidade de Guarabira, pois, desde a criação da Resolução nº 414 de 2010 da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) que passou a responsabilidade da gestão, manutenção e modernização da iluminação pública de responsabilidade dos municípios conforme Resolução Normativa Nº 414/2010 Art. 218. (Aneel, 2010). A cidade de Guarabira fica situada no interior da Paraíba e possui uma população de quase sessenta mil habitantes. Quando iniciamos o projeto, devido ao baixo custo para aquisição de lâmpadas de descarga (Tabela 01) juntada a falta de gestão e projetos o sistema de iluminação era totalmente ineficiente e, com elevados custos de consumo (Figura 01) e recorrência de falhas em equipamentos que elevavam ainda mais estes custos.

Apesar do baixo custo para aquisição das lâmpadas de descarga, é necessário um maior desprendimento de recurso financeiro relacionado a manutenção a exemplo das lâmpadas de vapor metálico (Golden, 2022), que possuem vida média útil de 18.000 horas, mais utilizadas por serem mais confortáveis por se tratar de ‘luz branca’, ou seja, com temperatura de cor entre 5000k e 6000k (SOUZA; GRABASCK; RODRIGUES; ZINI, 2018). Já as de vapor de sódio possuem vida útil de 28.000 horas, geralmente utilizadas em nos locais onde a manutenção é mais complexa como rodovias, por terem uma maior durabilidade segundo tabelas do Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética (Procel, 2022) através do Programa de Nacional de Conservação de Energia Procel. Quando falamos da tecnologia em LED, a vida útil pode chegar a 80.000 horas (Procel, 2022), o que diminui custos de manutenção, que por consequência reduziu as manutenções corretivas (substituições), reduzindo a utilização das equipes, deslocamento com veículos (peças e combustíveis), além de serem mais confortáveis a visão humana, possuem melhor luminosidade, e baixo consumo conforme tabelas do Procel.

2 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A ideia de Eficiência segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2022), empresa pública federal ligado ao Ministério de Minas e Energia, parte do conceito de “fazer mais (ou, pelo menos, a mesma coisa) com menos, mantendo o conforto e a qualidade”. Quando tratamos de Eficiência Energética (BARROS; BORELLI; GEDRA, 2015). A utilização racional de energia, às vezes chamada simplesmente de eficiência energética, consiste em usar de modo eficiente a energia para se obter um determinado resultado. Na Iluminação a proposta é a retirada de equipamentos como lâmpadas de descargas de alta potência que utilizam reatores, que muitas vezes possuem baixo fator de potência e substituí-las por luminárias com tecnologia LED, mantendo a eficiência luminosa, na maioria deles melhorando essa eficiência consumindo muito menos.

2.1 EFICIÊNCIA ANTES DA MODERNIZAÇÃO

Os dados recebidos a respeito da Iluminação Pública da cidade de Guarabira foram bastante animadores no sentido da projeção de possíveis resultados e as consequências que o projeto de eficiência promoveria do ponto de vista financeiro com a redução de custos (tarifas, manutenção, combustível etc.), e proteção do meio ambiente, devido a redução do grande consumo que afeta diretamente as unidades geradoras de energia (BARROS; BORELLI; GEDRA, 2015).

Dados estão relacionados na tabela a seguir:

Tabela 01 – Eficiência antes da modernização da Iluminação Pública.

Tipo de Lâmpada	Potência (W)	Quantidade	Reator (W)	kW
Vapor Metálico	70	3501	6	266,1
Vapor Metálico	150	38	14	6,2
Vapor de Sódio	150	96	14	15,7
Vapor Mista	160	617	0	98,7
Vapor Metálico	250	292	23	79,7
Vapor de Sódio	250	160	23	43,7
Vapor Metálico	400	1130	36	492,7
Vapor de Sódio	400	171	36	74,6
Vapor Mista	500	14	0	7,0
Vapor Metálica	2000	4	184	8,7
Total		6023		1093,1

Fonte: Energisa Paraíba.

Conforme descritos acima, a cidade possui 6023 pontos de luz espalhados na cidade. Desses também podemos verificar que a maior potência demandada está nas lâmpadas de 250W e 400W que somadas tem uma potência instalada de 690,7 megawatts o que representa 29% do total das lâmpadas instaladas e 72% do consumo total.

O consumo atual do município está descrito na tabela 02 a seguir e confirmado através da conta de energia imagem 01:

Tabela 02 – Consumo mensal atual da Iluminação Pública.

Tipo de Lâmpada	Potência (kW) total (tabela 01)	Quantidade de horas (h)	Número de dias / mês	Consumo mensal (kWh)
-----------------	------------------------------------	----------------------------	-------------------------	-------------------------

70W Vapor Metálico	266,1	11:29	30	91716,4
150W Vapor Metálico + Sódio	21,9	11:29	30	7575,2
160W Vapor Misto	98,7	11:29	30	34028,8
250W Vapor Metálico + Sódio	123,4	11:29	30	42534,6
400W Vapor Metálico + Sódio	567,3	11:29	30	195526,3
500W Vapor Mista	7,0	11:29	30	2412,9
2000W Vapor Metálica	8,7	11:29	30	3011,3
Total				376805,4

Fonte: Energisa Paraíba.

Imagem 01 – Conta de energia antes da modernização da Iluminação Pública.

Domicílio de Entrega: PM GUARABIRA ILUMINACAO PUBLICA
 Rua: RUA DE LUCIANO - CEP: 50200-000
 GUARABIRA (AG: 22)

PM GUARABIRA ILUMINACAO PUBLICA
 RUA DE LUCIANO, S/N - 50200000
 GUARABIRA (AG: 22)

Classificação: ILUMINACAO PUBLICA/ILUMINACAO
 Relatário: 015-8022-099-4300
 Nº do Medidor: 0
 MATRICULA: [REDACTED]
 DOM. ENT.: 999922091

LIGAÇÃO: MONOFASICO
DOM. BANC.: [REDACTED]
CNPJ/CPF/RAN: [REDACTED]
 Ins. Est.: 009800000993

Atendimento ao Cliente ENERGISA
 Ao ligar, tenha sempre em mãos a conta. **0800 083 0196** ligação gratuita. Acesso: www.energisa.com.br

Emissão: 26/06/2019 Identificador para Débito Automático: 0000048959-1

CONTA REFERENTE A	APRESENTAÇÃO	DATA PREVISTA DA PROXIMA LETURA	UC - UNIDADE CONSUMIDORA
Junho/2019	04/07/2019	24/07/2019	5/ [REDACTED] -1

DEMONSTRATIVO

CCI	Descrição	Quantidade	Tarifa at	Tarifa c/	Valor Total	Base Calc.	Aliq.	ICMS	Base Calc.	PIS (R\$)	COFINS (R\$)
			Tributos	Tributos	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
0001	Consumo em kWh	367.548.000	0.314480	0.496280	167.711,10	167.711,10	25	41.927,77	167.711,10	1.918,83	8.376,01
0601	Adic. B. Amarela				1.621,55	1.621,55	25	405,39	1.621,55	17,58	81,00
CCI Código de Classificação do Item					Totais	169.332,65	169.332,65	42.333,16	169.332,65	1.936,41	8.457,01

COMPOSIÇÃO DO CONSUMO	VENCIMENTO	TOTAL A PAGAR
SERVIÇO DE ILUMINAÇÃO: 169.332,65 SERVIÇO DE DISTRIBUIÇÃO ENERGÉTICA: 41.927,77 CONTRATAÇÃO DE ENERGIA: 89.078,60 SERVIÇO DE MEDIÇÃO: 2.502,00 ENCARGOS SETORIAIS: 9.391,47 ENCARGOS DE DISTRIBUIÇÃO E TRANSMISSÃO: 17.238,61 OUTROS SERVIÇOS: 400 TOTAL: 169.332,65	23/07/2019	R\$ 169.332,65

Reservado ao Fisco

Consumo dos últimos doze meses

MÊS/ANO	CONSUMO (kWh)	MÉDIA DE CONSUMO (kWh)	PERÍODO DE CONSUMO (dias)	FAZ DE POIR
MAR18	37800	CONSUMO MÉDIO FATURADO NO ÚLTIMO ANO		
ABR18	367548			
MAR19	37800			
FEV19	245042			
JAN19	378000			
DEZ18	378000			
NOV18	367548			
OUT18	378000			
SET18	367548			
AGO18	378000			
JUL18	378000			
JUN18	367548			

Receba sua fatura por e-mail.
 Mais comodidade para o seu dia a dia.
 Cadastre-se em nossos canais:
 0800 083 0196 | www.energisa.com.br

Fonte: Energisa Paraíba.

Conforme consumo visto na conta de energia e calculado, o valor médio é de aproximadamente 370000 kWh. Aplicado esse consumo em aplicativos que calculam a quantidade de dióxido de carbono (CO₂) emitidos para esse consumo de energia, é calculado que são emitidos anualmente aproximadamente 339 toneladas de CO₂, para produção dessa quantidade de energia, são necessárias 1446 árvores ou 8673m² de florestas para compensar essa emissão (INICIATIVA VERDE, 2022).

Além disso, no ano de 2019, início da implantação do projeto de eficiência energética para iluminação pública, a arrecadação com a CIP (Contribuição da

Iluminação Pública) valor que é pago por toda unidade consumidora ligada ao sistema elétrico da concessionária dentro do município. Esses valores são proporcionais ao consumo de cada unidade, vem descritos na fatura de energia elétrica das unidades e esse valor arrecadado é repassado para o município, esse valor era de aproximadamente R\$ 132.000,00 (cento e trinta e dois mil reais), um déficit de aproximadamente R\$32.000,00 (trinta e dois mil reais) em relação a conta de energia referente a iluminação pública sendo que ainda não estão inclusos, salários, frota, combustível e insumos da manutenção etc.

Já em relação a manutenção, a tabela abaixo demonstra o impacto financeiro e ambiental pela redução de ida de equipes para realizar a substituição de lâmpadas queimada devido o tempo de vida útil bastante elevado das lâmpadas com tecnologia LED em relação as convencionais.

Tabela 03 - Valores de referência retirados de tabelas do PROCEL.

Descrição	Vapor de Metálico - 400W	LED 150W
Lumens	32.000	21.000
Durabilidade (h)	18.000	80.000
Necessita reator / ignitor	Sim	Não
Operação da Tecnologia		
Consumo mensal (kW) por unidade	144,9	51,75
Valor do consumo mensal (R\$)	R\$ 65,89	R\$ 23,53
Custo da energia para 80.000 h (R\$)	R\$ 15.279,26	R\$ 5.456,88
Trocas em 80.000 h. ou 218 meses	4	1
Valor total estimado das trocas	R\$ 344,00	R\$ 0,00
Custo operacional em 80.000 h	R\$ 15.623,26	R\$ 5.456,88
Custo de Implementação da Tecnologia	R\$ 0,00	R\$ 750,00
Custo Total (Operação e Implementação)	R\$ 15.623,26	R\$ 6.206,88

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Procel.

2.2 PROJETO DE EFICIENTIZAÇÃO

O projeto para efficientização da iluminação pública consisti basicamente na substituição das lâmpadas existentes, em sua totalidade lâmpadas de descarga de alto consumo, por lâmpadas e luminárias com tecnologia LED. Conforme a tabela 4,

que representa a proposta de substituição dessas lâmpadas em conformidade as normas de iluminação pública vigente.

Tabela 04 – Proposta de Eficiência para Iluminação Pública.

Tipo de Lâmpada	Potência (W)	Quantidade	Reator (W)	kW
Bulbo LED 30W	30	700	0	21,0
Bulbo LED 40W	40	3418	0	136,7
Luminária LED 50W	50	25	0	1,3
Luminária LED 100W	100	550	0	55,0
Luminária LED 150W	150	1315	0	197,3
Total		6023		411,2

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Procel.

A projeção após os cálculos, previa uma redução de potência maior que 75% em relação a demanda atual quando 100% do programa de eficiência energética estiver implantado no município, já em relação ao consumo (tabela 05) o projetado é para uma redução de aproximadamente 2,9 megawatts em relação ao consumo atual descrito na tabela 02.

Tabela 05 – Consumo médio proposto calculados em relação a Tabela 03.

Tipo de Lâmpada	Potência (kW) total (tabela 01)	Quantidade de horas (h)	Número de dias / mês	Consumo mensal (kWh)
Bulbo LED 30W	21,0	11:30	30	7238,7
Bulbo LED 40W	80,0	11:30	30	27576,0
Luminária LED 50W	1,3	11:30	30	430,9
Luminária LED 100W	35,0	11:30	30	12064,5
Luminária LED 150W	105,0	11:30	30	36193,5
Total				83503,6

Fonte: Elaboração Própria.

Conforme consumo calculado de 83503,6 kWh, segundo calculadora de CO₂, são emitidos anualmente aproximadamente 75 toneladas de CO₂, para produção dessa quantidade de energia, são necessárias 321 árvores ou 1922m² de florestas para compensar essa emissão (INICIATIVA VERDE, 2022). Comparando o impacto ambiental da quantidade de CO₂ emitidos com a diferença na redução do consumo podemos prever uma redução de 264 toneladas de CO₂ a menos que deixarão de ser

emitidos anualmente na natureza, aqui neste cálculo nem estimamos a redução em relação a poluição dos veículos que reduzirão a quantidade de idas no mesmo ponto realizar manutenção.

2.3 PREVISÃO FINANCEIRA

Conforme os itens anteriores, o consumo diminui de forma substancial. Para viabilizar esse tipo de projeto é necessário quantificar e planejar de onde virá os recursos para implementação do projeto. A tabela 06 demonstra os custos atuais (atualizados) de receita através da CIP e valor devido em relação a iluminação instalada.

Tabela 06 - Conta de energia fornecida pela concessionária local Energisa Paraíba.

Consumo (Kwh) mês	Valor da tarifa atual (com impostos)	Total da fatura	CIP	DIFERENÇA (CIP - FATURA)
376805,4	R\$ 0,454740	R\$ 171.348,47	R\$ 155.350,00	-R\$ 15.998,47

Fonte: Energisa Paraíba.

A tabela acima mostra que com a CIP arrecada, pelo consumo faturado com valores atualizados, não é possível cobrir nem os custos pagos a concessionaria, não inclusos aqui salários dos funcionários, frota, despesas com material de segurança, e os materiais de manutenção. Outro fator são as bandeiras tarifárias que podem aumentar muitos esses custos. Nota: O custo tarifa aqui apresentado da conta atual diverge por conta da mudança da alíquota ICMS (Lei complementar N°194/2022) nos últimos meses. Com a proposta de efficientização os custos são diminuídos de forma acentuada conforme representado na tabela 07.

Tabela 07 - Previsão de custos em relação ao consumo com LED conforme Tabela 04.

Consumo (Kwh) mês	Valor da tarifa atual (com impostos)	Total da fatura	CIP	DIFERENÇA (CIP - FATURA)
141870,9	R\$ 0,454740	R\$ 64.514,37	R\$ 155.350,00	R\$ 90.835,63

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Energisa Paraíba.

Como é possível verificar, a partir da totalização do projeto, com a CIP, além de ser possível quitar a conta de energia, irá sobrar um valor superior a noventa mil reais que poderá ser utilizado para renovação de frotas, compras de insumos, pagamento de salários dos funcionários sem a necessidade de recursos do município. Além disso existe também o impacto da manutenção, como a vida útil dos equipamentos em LED são superiores reduz dessa forma a ida das equipes para manutenção, redução de uso de veículos etc.

3 METODOLOGIA

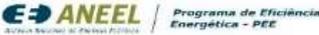
Após o levantamento dos dados (tipo, tecnologia, potência, quantidade) com base no cadastro fornecido pela concessionária de energia responsável pelo fornecimento da região. Foram adotadas aplicações técnicas voltadas para o uso eficiente de energia (BARROS; BORELLI; GEDRA, 2015) e luminotécnica (SOUZA; GRABASCK; RODRIGUES; ZINI, 2018). e cálculos de viabilidade econômica (BARROS; BORELLI; GEDRA, 2015) que demonstraram os benefícios após a implantação do projeto de Eficiência Energética.

Com o objetivo de viabilizar custos, aproveitando o disposto na Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000 que dispõe das empresas concessionárias de distribuição de energia elétrica devem aplicar um percentual mínimo da Receita Operacional Líquida (ROL) em Programas de Eficiência Energética – PEE, segundo regulamentos da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), esses projetos de eficiência energética devem ser desenvolvidos pelos agentes do setor e demonstrado a importância e a viabilidade econômica de melhoria da eficiência energética de equipamentos, processos e usos finais de energia.

Através de estudo de específicos de eficiência energética, luminosa e de viabilidade (BARROS; BORELLI; GEDRA, 2015), foi elaborado o primeiro projeto para participar da chamada pública Chamada Pública de Projetos 2019 (CCP). Esse primeiro projeto apresentado a concessionária local Energisa Paraíba tinha como principal foco a substituição das lâmpadas de maior potência. Através da aprovação do projeto pela concessionária, foi iniciada a primeira etapa do programa de eficiência

energética na iluminação do município, com a segunda maior pontuação da chamada pública (imagem 02) no qual foram destinados o montante de R\$482.389,46 para aquisição e substituição de 381 luminárias de LED de 100W e 150W sem ônus para o município.

Imagem 02 – Resultado da Chamada Pública do PEE 2019.

RESULTADO FINAL
CHAMADA PÚBLICA DE PROJETOS 2019
18 de novembro de 2019

Conforme estabelecido no cronograma da Chamada Pública de Projetos da Energisa, após análise do Comitê, segue para conhecimento os resultados, em conformidade com Módulo 3 do PROPEE em sua seção 3.5.5. **Por deliberação da Energisa Paraíba houve incremento no recurso disponibilizado para aprovação de PROPOSTAS DE PROJETOS que atenderam os critérios de seleção e aos requisitos especificados na presente CHAMADA PÚBLICA DE PROJETOS.**

Tabela I - Recursos Disponibilizados e Aprovados para a Chamada Pública de Projetos

Tipologia	Recursos Disponibilizados	Recursos Aprovados
Comercial e Serviços	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Industrial	R\$ 0,00	R\$ 0,00
IP	R\$ 5.686.205,61	R\$ 5.686.205,61
Poder Público	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Serviço Público	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Disponibilizado		R\$ 5.686.205,61
Aprovado em Projetos		R\$ 5.686.205,61
Saldo Remanescente		R\$ 0,00

Quadro - Resumo da classificação dos projetos

Projeto	Proponente	Pontuação	Valor Total	Valor PEE	RCB PEE	Situação
Projeto IP - Município	Energisa Soluções SA	79,73	R\$398.947,14	R\$398.947,13	0,14	Aprovado com ressalvas
+ Eficiência Iluminação Pública de Guarabira	Vitalis Energia LTDA.	78,29	R\$493.400,31	R\$482.389,46	0,18	Aprovado com ressalvas
+ Eficiência Iluminação Pública de	Vitalis Energia LTDA.	74,78	R\$499.204,22	R\$488.144,72	0,19	Aprovado com ressalvas

Fonte: Energisa Paraíba.

Em 2020 foi apresentado o segundo projeto chegando ao limite do permitido para cada município sendo contemplados desta vez, com a segunda e terceira maior pontuação (imagem 03) sendo contemplados com recursos na ordem R\$400.000,00 para aquisição e substituição, sem ônus para a prefeitura, de 310 luminárias de LED de 100W e 150W e um segundo projeto com recursos na ordem R\$117.271,13 para aquisição e substituição de 400 lâmpadas tubulares fluorescentes de 40W, por lâmpadas tubulares em LED de 18W em prédios públicos, e a aquisição e instalação de um sistema de energia solar fotovoltaico de 13,61kwp em uma creche da cidade, sem ônus para a prefeitura.

Imagem 03 – Resultado da Chamada Pública do PEE 2020.



RESULTADO FINAL
CHAMADA PÚBLICA DE PROJETOS - CPP 001/2020
15 de Dezembro de 2020

Conforme estabelecido no cronograma da Chamada Pública de Projetos da Energisa Paraíba, após análise do Comitê, segue para conhecimento o **resultado final**, em conformidade com Módulo 3 do PROPEE em sua seção 3.5.5.

Tabela I - Recursos Disponibilizados e Aprovados para a Chamada Pública de Projetos

Tipologia	Recursos Disponibilizados	Recursos Aprovados
Comércio e Serviço	R\$ 100.000,00	R\$ 0,00
Industrial	R\$ 600.000,00	R\$ 0,00
IP – Iluminação Pública	R\$ 2.666.735,06	R\$ 2.575.821,74
Poder público	R\$ 400.000,00	R\$ 330.801,76
Rural	R\$ 100.000,00	R\$ 0,00
Serviço Público	R\$ 200.000,00	R\$ 0,00
	Disponibilizado	R\$ 4.066.735,06
	Aprovado em Projetos	R\$ 2.906.623,50
	Saldo Remanescente	R\$ 1.160.111,56

Quadro - Resumo da classificação dos projetos

Projeto	Proponente	Pontuação	Valor Total	Valor PEE	RCB PEE	Situação
+ Eficiência IP	Vitalis Energia LTDA.	84,75	R\$403.296,00	R\$400.000,00	0,15	Aprovado com ressalvas
Eficiência IP Guabira	Vitalis Energia LTDA.	83,48	R\$403.304,00	R\$400.000,00	0,15	Aprovado com ressalvas
+ Eficiência PP Guabira	Vitalis Energia LTDA.	76,55	R\$117.271,13	R\$117.271,13	0,41	Aprovado com ressalvas

Fonte: Energisa Paraíba.

A partir desses dois projetos, com a redução dos custos de consumo e manutenção a prefeitura continua o trabalho de substituições e manutenção de forma permanentes, normatizando inclusive os novos empreendimentos (loteamentos) para utilização do padrão já implantado pelo município.

4 RESULTADO E DISCUSSÕES

Através do projeto de eficiência energético, houve uma redução considerável no consumo que pode ser confirmado na imagem 04, por consequência do valor da fatura de forma direta e ao mesmo tempo de forma indireta das despesas relacionadas a manutenção com a redução da ida das equipes ao mesmo local (tabela 03), com isso a redução de despesas com combustíveis, e aumento de durabilidade da frota de veículos, além da prevenção do meio ambiente. Apesar dos grandes impactos já apresentados, ainda conforme descrito na tabela 08, apenas parte do projeto foi

executado Apesar do projeto não ter sido executado por completo sendo necessário mais algum tempo para isso.

Imagem 04 – Conta de energia atualizada.

CC1	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	TARIFA SEM TRIBUTOS	TARIFA COM TRIBUTOS	VALOR TOTAL (R\$)	BASE CALC. ICMS (R\$)	% ALIQ. ICMS	ICMS (R\$)	BASE CALC. PIS/COFINS (R\$)	PIS (R\$) (0,6671%)	COFINS (R\$) (3,8729%)
0601	Consumo kWh - Ligação Provisória - Ponta	3.849,00	0,328450	0,416100	1.601,61	1.601,61	18	288,29	1.313,32	8,76	40,36
0601	Consumo em kWh	293.600,00	0,328450	0,416100	122.170,29	122.170,29	18	21.990,65	100.179,64	668,30	3.078,42
	LANÇAMENTOS E SERVIÇOS										
0806	PARCELAMENTO DE DÉBITO 32/80				12.604,63		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Energisa Paraíba.

Conforme na imagem acima já houve uma redução significativa de custos, e de consumo. Em relação ao consumo quando comparada ao início do projeto, uma redução de 77000kWh por mês ou 924 megawatts por ano. O custo também foi bastante impactado, já que com arrecadação média da CIP atualizada está positivo em aproximadamente R\$ 42.000,00 segundo a Energisa Paraíba. A tabela 08 mostra que a evolução do processo de efficientização em curso no município.

Tabela 08 – Resumo de luminárias e lâmpadas já substituídas.

Tipo de Lâmpada	Potência (W)	Quantidade Substituídas	Potência Total (W)	Número de dias (mês)	Consumo (kWh)
Bulbo LED 30W	30	120	3600	30	1188
Bulbo LED 40W	40	2100	84000	30	27720
Luminária LED 50W	50	25	1250	30	412,5

Luminária LED 100W	100	320	32000	30	10560
Luminária LED 150W	150	750	112500	30	37125
Total		3315	233350	30	77005,5

Fonte: Secretaria de Infraestrutura de Guarabira.

Verificamos acima que pouco mais de 50% da meta já foi alcançada e cada redução, essa última conta (imagem 04) refere-se à última atualização da concessionária Energisa. A tendência é de ampliação dos processos devido a redução das despesas para o cumprimento de 100% do projeto até junho de 2023.

Na imagem 05, é possível acompanhar o processo de substituição das luminárias.

Imagem 05 – Conta de energia atualizada.



Fonte: Coordenação de Comunicação de Guarabira (CODECOM).

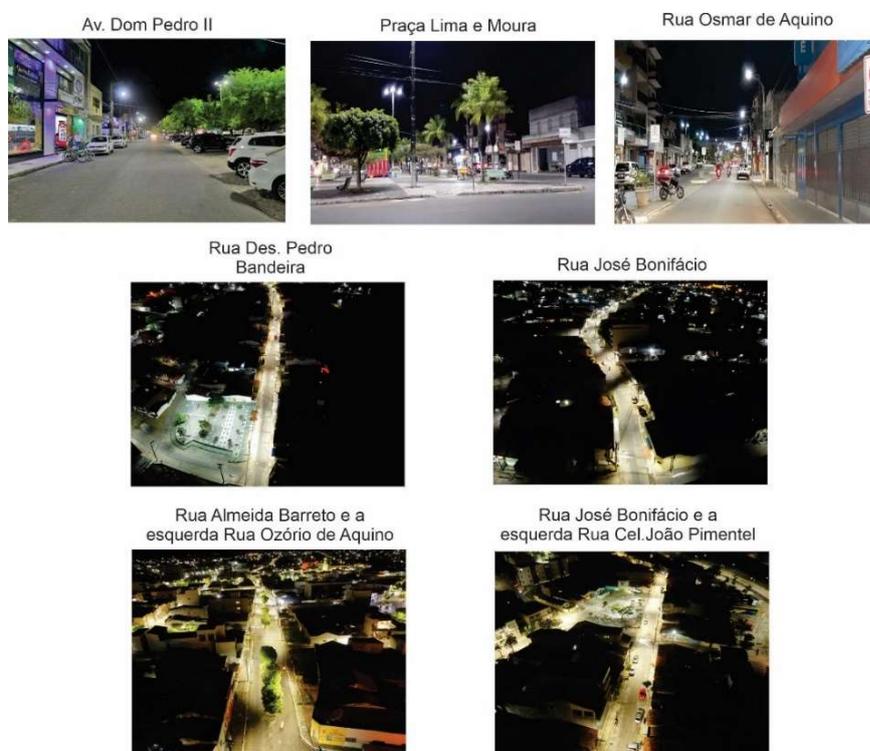
Através de registros fornecidas pela Coordenação de Comunicação do Município de Guarabira (CODECON), é possível verificar a iluminação existente de algumas ruas do município conforme imagem 06, antes do processo de modernização da iluminação. Já através da imagem 07, após a modernização da iluminação pública, é possível visualizar o efeito visual que as luminárias de LED promovem nas ruas e o conforto visual que proporcionam.

Imagem 06 – Algumas ruas antes da modernização da Iluminação Pública.



Fonte: Coordenação de Comunicação de Guarabira (CODECOM).

Imagem 07 – Algumas ruas após da modernização da Iluminação Pública.



Fonte: Coordenação de Comunicação de Guarabira (CODECOM).

Aqui finda este trabalho, mas o processo de modernização e eficiência continua. A partir deste projeto, fica evidenciado como processos técnicos e metódicos podem melhorar a qualidade de vida das pessoas de maneira direta, através do conforto visual e da sensação de segurança com as ruas mais claras, sem se desprender da redução de custos e da prevenção do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BARROS, B; BORELLI, R; GEDRA, R. Eficiência Energética: Técnicas de Aproveitamento, Gestão de Recursos e Fundamentos: 1. Ed. São Paulo: Érica, 2015

SOUZA, C; GRABASCK, J; RODRIGUES, A; ZINI, G. Luminotécnica Aplicada: Ed. Porto Alegre: Sagah Educação S.A., 2018

EFICIENCIA ENERGÉTICA. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/eficiencia-energetica#:~:text=Efici%C3%Aancia%20significa%20fazer%20mais%20\(ou,trabalho%22\)%20com%20menos%20energia](https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/eficiencia-energetica#:~:text=Efici%C3%Aancia%20significa%20fazer%20mais%20(ou,trabalho%22)%20com%20menos%20energia). Acesso em: 12 de set. 2022

GOLDEN. Catálogo sobre Lâmpadas de Descarga. Disponível em: www.eletromecan.com.br. Acesso em: 20 set. 2022

CHAMADAS E AUDIENCIAS PUBLICAS. Disponível em: <http://www.grupoenergisa.com.br/Paginas/inovacao-e-sustentabilidade/sustentabilidade/eficiencia-energetica/chamadas-publicas-projetos-eficiencia-energetica.aspx>. Acesso em: 19 de set. 2022

LUMINARIA PÚBLICA ARES. Disponível em:
<https://www.ilumatic.com.br/site2021/infotecnicas/LUMINARIA-LED-SERIE-ARES_6.pdf>. Acesso em: 11 de set. 2022

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL RESOLUÇÃO
NORMATIVA. Disponível em:
<http://www.idec.org.br/uploads/audiencias_documentos/anexos/minuta_de_resolucao_-_revisao_art._218_.pdf>. Acesso em: 19 de set. 2022

CALCULADORA DE CO2. Disponível em: <<https://iniciativaverde.org.br/calculadora>>.
Acesso em: 12 de set. 2022

LÂMAPADA VAPOR METÁLICO. Disponível em:
<<https://www.lukma.com/pdfs/147.pdf>>. Acesso em: 11 de set. 2022

FONTES DE ENERGIA. Disponível em:
<<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/fontes-energia-1.htm>>. Acesso em: 19 de set. 2022

PORTARIA INTERMINISTERIAL MME/MCT/MDIC Nº 1.007 DE 31/12/2010
Disponível em: <https://www.normasbrasil.com.br/norma/portaria-interministerial-1007-2010_227253.html>. Acesso em: 19 de set. 2022

LEI COMPLEMENTAR DE Nº 194. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp194.htm>. Acesso em 24 de set. 2022

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA?. Disponível em:
<<https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/eficiencia->

energetica/#:~:text=O%20uso%20eficiente%20da%20energia,de%20energia%20produzida%20no%20pa%C3%ADs>. Acesso em: 19 de set. 2022

LAMPADAS DE LED ECONOMIZAM MAIS ENERGIA. Disponível em:
<<http://www.procel.gov.br/main.asp?View=%7BF5EAADD6-CCB0-4E29-A0C4-482D3D66BB65%7D&Team=¶ms=itemID=%7BF4D4E93A-41BE-437B-94EB-F8F02CF55A24%7D;&UIPartUID=%7BD90F22DB-05D4-4644-A8F2-FAD4803C8898%7D>>. Acesso em: 19 de set. 2022

PROCEL INFO. Disponível em:
<<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7BB70B5A3C-19EF-499D-B7BC-D6FF3BABE5FA%7D>>. Acesso em: 19 de set. 2022

ESGOTAMENTO DOS RECURSOS NATURAIS. Disponível em:
<<https://super.abril.com.br/ciencia/esgotamento-dos-recursos-naturais/>>. Acesso em: 19 de set. 2022