



DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

CHAMADA PÚBLICA PEE CELESC 001/2017

**PROPOSTA DE PROJETO “Eficiência Energética no Sistema de
Iluminação Pública de Campos Novos”**

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS NOVOS

ACXXUS ENGENHARIA



SUMÁRIO DO DIAGNÓSTICO

1. Introdução.....	4
2. Apresentação da Proponente	4
3. Apresentação do(s) consumidor(es) beneficiado(s)	6
4. Apresentação da empresa responsável pela elaboração da proposta.....	7
5. Objetivos	7
5.1. Benefícios Quantificados	8
5.2. Benefícios Não Quantificados.....	8
6. Insumos energéticos	8
7. Estimativa da participação dos usos finais da energia elétrica	8
8. Avaliação do histórico de consumo	8
9. Análise preliminar	10
10. Avaliação da economia de energia	11
10.1. Iluminação Pública	11
11. Ações de marketing e divulgação.....	3
12. Ações de Treinamento e Capacitação	4
12.1. Conteúdo Programático.....	4
12.2. Instrutor	5
12.3. Público Alvo.....	5
12.4. Carga Horária	6
12.5. Cronograma	6
12.6. Local	6
13. Descarte dos materiais e equipamentos.....	6
14. Custos por categoria contábil e origens dos recursos	6
14.1. Custo de elaboração do projeto	7
14.2. Custo dos materiais e equipamentos	7
14.2.1. Iluminação	8
14.3. Custo da mão de obra própria (concessionária).....	8
14.4. Custo da mão de obra ou serviços.....	8
14.4.1. Iluminação	8
14.5. Transporte.....	9
14.6. Custos com Medição e Verificação (M&V)	9



14.7.	Custos com ações de marketing e divulgação	10
14.8.	Custos com descarte de materiais	11
14.9.	Custos com ações de treinamento e capacitação	11
14.10.	Outros custos diretos e indiretos.....	12
15.	Avaliação ex ante	13
15.1.	Cálculo dos custos.....	13
15.2.	Cálculo dos benefícios.....	14
15.3.	Relação custo-benefício	15
16.	Percentual de economia	16
17.	Horário de funcionamento.....	17
18.	Estratégia de M&V	17
18.1.	Sistema de Iluminação Pública	17
19.	Cronograma preliminar	19
19.1.	Cronograma físico	1
19.3.	Cronograma financeiro	2



1. Introdução

O presente relatório tem por objetivo apresentar o detalhamento do Diagnóstico Energético, as reduções de custos de energia e a forma de cálculo das economias da Proposta de Projeto para Iluminação Pública da Prefeitura Municipal de Campos Novos. Esta proposta faz parte da Chamada Pública PEE CELESC 001/2017, do Programa de Eficiência Energética da Celesc e é baseada em ações de melhoria realizadas em instalações de uso final de energia elétrica, envolvendo a troca ou melhoramento do desempenho energético de equipamentos e sistemas de uso da energia elétrica.

O projeto contempla o levantamento em campo dos sistemas existentes, o tratamento desses dados, a análise das possíveis ações de eficiência energética e a elaboração deste diagnóstico com as informações levantadas e os resultados obtidos. A Tabela 1 apresenta o resumo do projeto.

Tabela 1 - Resumo do Diagnóstico Energético

DADOS DA PROPOSTA			
Nome do Projeto: Eficiência Energética no Sistema de IP de Campos Novos			
Tipo de Projeto: Iluminação Pública			
<input type="checkbox"/> 01 - Industrial	<input type="checkbox"/> 04 - Serviços Públicos	<input type="checkbox"/> 07 - Residencial Tarifa Social	
<input type="checkbox"/> 02 - Comércio e Serviços	<input type="checkbox"/> 05 - Rural	<input checked="" type="checkbox"/> 08 - Iluminação Pública	
<input type="checkbox"/> 03 - Poder Público	<input type="checkbox"/> 06 - Residencial		
Nome da Proponente: Prefeitura Municipal de Campos Novos			
UC's Beneficiadas: 12241801			
Tipo de Atividade:	<input type="checkbox"/> Com Fins Lucrativos	Tipo de empresa:	<input type="checkbox"/> Micro ou pequena empresa
	<input checked="" type="checkbox"/> Sem Fins Lucrativos		<input checked="" type="checkbox"/> Outras empresas
Modalidade tarifária:	Convencional	Subgrupo tarifário:	B4 - IP
Usos Finais:			
<input checked="" type="checkbox"/> Iluminação	<input type="checkbox"/> Refrigeração	<input type="checkbox"/> Fonte Incentivada	
<input type="checkbox"/> Ar Condicionado	<input type="checkbox"/> Aquecimento Solar	<input type="checkbox"/> Outros – O quê?	
<input type="checkbox"/> Motores	<input type="checkbox"/> Equipamento Hospitalar		
Custo Total:	R\$ 1.961.494,62	Valor Total Solicitado PEE:	R\$ 1.776.646,02
Contrapartida	R\$ 184.848,60	Contrapartida Terceiros:	R\$
Consumidor:			
EE (MWh/ano):	734,84	Vida Útil média (anos):	11,77
RDP (kW):	167,77	Economia Mensal:	R\$ 15.488,82
RCB PEE:	0,51	RCB Total:	0,57
R\$/MWh PEE:	327,48	R\$/MWh Total:	361,56
R\$/kW PEE:	1.434,40	R\$/kW Total:	1.583,64

2. Apresentação da Proponente

As terras camponovenses tiveram como primeiros donos os indígenas. Os Kaigangs habitavam a região e viviam da pesca e caça, coletavam raízes e frutos das matas, pinhão, amora, jabuticaba e pitanga. Os europeus foram ocupando gradativamente as terras indígenas a partir dos séculos XVII e XVIII.



A construção da estrada de ferro São Paulo - Rio Grande do Sul e o movimento de tropeiros que cruzavam por esta região vindos do Rio Grande do Sul com destino a São Paulo trouxeram também muita gente de outras regiões. Pessoas das mais variadas índoles, convicções ou crenças. Este movimento fez surgir vários vilarejos prósperos ao longo do Rio do Peixe, como Bom Retiro, Capinzal e Videira. As atividades comerciais e industriais sofreram um grande impulso com a vinda de descendentes ítalo-germânico, o que vamos verificar na variedade de indústrias que

A colonização de Campos Novos teve início entre 1825 e 1830, quando se estabeleceu na região o fazendeiro João Gonçalves de Araújo, procedente de Curitiba. Mais tarde vieram muitos gaúchos que fugiram da guerra dos Farrapos. Igualmente, vários fazendeiros oriundos de Lages também se instalaram na região, incentivados pela quantidade de terras e as pastagens. Em seguida vieram os paranaenses e paulistas, com o objetivo de obterem terras ideais para a criação de gado. Várias famílias se instalaram na região, por encontrarem fazendas a preços convidativos.

Em 1854, Campos Novos foi elevada a categoria de distrito do então município de Nossa Senhora dos Prazeres de Lages e já teve um território com mais de 5.000 km². Entretanto, apesar dos desmembramentos, hoje Campos Novos ainda é um dos maiores municípios de Santa Catarina, em termos de dimensão territorial.

Os primeiros anos do século XX, em Campos Novos foram marcados pela chegada do trem, da ferrovia SP-RG e pela Guerra do Contestado. Entre os anos de 1908 a 1910 vieram pessoas de diversas nacionalidades: poloneses, russos, libaneses. Também deslocaram-se para a região pessoas de outras cidades catarinenses, paranaenses, paulistas, nordestinas e grande número de descendentes de alemães e italianos na maioria gaúchos, principalmente após o término da Guerra do Contestado. (1912-1916)

Com a criação da Copercampos em 08/11/1970, o cooperativismo chegou em Campos Novos dando novo alento aos agricultores e graças a soma de esforços o município passou a ser considerado do "Celeiro Catarinense" como o maior produtor de grãos do estado. A agricultura despontou como uma nova opção econômica já que o chamado "Ciclo da Madeira" em Campos Novos chegara ao fim com o esgotamento das reservas naturais.

O desenvolvimento econômico foi acompanhado pelo cultural, por que além do ensino fundamental e médio, em 1991 foram inauguradas as instalações do Campus da Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC.

A Cooperativa Camponovense - Coocam foi inaugurada em 1993, dando mais impulso ao município no cenário de grande produtor de grãos e com uma pecuária de alto padrão genético.

Considerado do "Celeiro Catarinense", as atividades agropecuárias predominam em sua economia, com destaque para o cultivo de milho, soja, feijão, trigo e cevada e outras culturas



de menores proporções. Na pecuária, destaque para a produção de leite, que atinge mais de um milhão de litros por ano, distribuídos pelas raças: Charolesa, Santa Gertrudes, Jersey e Holandesa. Vários de seus exemplares são distinguidos com prêmios de qualidade em várias exposições por todo o Brasil. Há também uma desenvolvida produção de mel, com quase cinco mil colmeias e uma associação no setor: a Apicampos.

O desenvolvimento de Campos Novos está diretamente ligado a sua posição geográfica, situada no encontro das rodovias BR-282, BR-470, SC-135, SC-458 e SC-456. O município localiza-se num raio de 380 km dos principais portos do litoral e capitais como Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre. Campos Novos é considerado o Epicentro do Mercosul, pois é passagem obrigatória para o mesmo.

Tabela 2 - Identificação da Proponente

IDENTIFICAÇÃO DA PROPONENTE	
Razão social:	Prefeitura Municipal de Campos Novos
CNPJ:	82.939.232/0001-74
Ramo de atividade:	Poder Público
Endereço:	Rua Expedicionário João Batista de Almeida, 323 - Centro
Município/Estado:	Campos Novos / Santa Catarina
CEP:	89620-000
Responsável/Cargo:	Fábio Antunes / Diretor do Departamento de Engenharia
E-mail:	engeletrica@camposnovos.sc.gov.br
Telefone:	(49) 98814-2441 / 99110-6550
Gestor/Cargo:	Fábio Antunes / Diretor do Departamento de Engenharia
E-mail:	engeletrica@camposnovos.sc.gov.br
Telefone:	(49) 98814-2441 / 99110-6550

3. Apresentação do(s) consumidor(es) beneficiado(s)

Tabela 3 - Identificação da Unidade Consumidora nº 12305567

NOME DO CONSUMIDOR	
Razão social:	Prefeitura Municipal de Campos Novos
CNPJ:	82.939.232/0001-74
Ramo de atividade:	Iluminação Pública
Tipo de consumidor:	Poder Público
Endereço:	Rua Expedicionário João Batista de Almeida, 323 - Centro
Município/Estado:	Campos Novos / Santa Catarina
CEP:	89620-000
Responsável/Cargo:	Fábio Antunes / Diretor do Departamento de Engenharia
E-mail:	engeletrica@camposnovos.sc.gov.br
Telefone:	(49) 98814-2441 / 99110-6550
Unidade Consumidora:	12241801
Subgrupo tarifário:	B4 - IP
Modalidade Tarifária:	Convencional
Horário de Funcionamento:	12 horas diárias



4. Apresentação da empresa responsável pela elaboração da proposta

A Acxxus Engenharia de Medições Ltda. foi fundada em 2007, porém conta com profissionais com mais de 20 anos de experiências na área de eficiência energética. A empresa foi criada para agregar ao serviço de engenharia elétrica, o serviço de engenharia mecânica e de processo. Com anos de expertise, foi desenvolvido um método de medição utilizando vários equipamentos de medição mecânica, elétrica e de processo, de alta tecnologia, os quais conjuntamente proporcionam a capacidade de identificar significativas perdas mecânicas, elétricas e de processo que refletem em um elevado consumo energético durante o processo produtivo. Hoje, a Acxxus desenvolve diagnósticos energéticos, análise de viabilidade técnica e econômico-financeira de projetos, providencia os recursos financeiros para os clientes, garante o retorno do investimento e as condições propostas, desenvolve e gerencia os projetos de instalações, verifica os resultados obtidos, tudo para transformar desperdício energético em lucro para a empresa. Nossa equipe conta com engenheiros mecânicos, engenheiros eletricitas, engenheiros de produção, técnicos especializados e profissionais do setor financeiro.

Missão: Proporcionar aos nossos clientes a redução do consumo de energia com integridade técnica e econômica do projeto, buscando como resultado final contribuir para o desenvolvimento e crescimento das indústrias em sintonia com políticas sócio-ambientais.

Visão: Ser reconhecida em todo território nacional como uma empresa de excelência nas medições mecânicas, elétricas e de processo, diagnóstico da situação e implementação de um hábil projeto de eficiência energética, agregando valor econômico para o setor industrial.

Valores: Competência, integridade, qualidade, satisfação e eficácia.

Tabela 4 - Identificação da Empresa Responsável pela Proposta

NOME DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA	
Razão social:.....	Acxxus Engenharia de medições LTDA
Endereço:.....	Avenida República Argentina, 357
Município/Estado:.....	Curitiba / PR
CEP:.....	80.240-210
Responsável/Cargo:.....	Sérgio Luis Fecci / Diretor
E-mail:.....	acxxus@acxxus.com.br
Telefone:.....	(41) 3343-8928

5. Objetivos

Este diagnóstico tem como objetivo apresentar uma proposta de efficientização energética no sistema de iluminação pública do município de Campos Novos. O principal objetivo é reduzir a demanda e o consumo de energia elétrica através da substituição de equipamentos que apresentam um uso ineficiente da energia consumida por outros de elevada eficiência



energética. Estes equipamentos foram definidos após levantamentos de campo e estudos técnicos.

O projeto visa à substituição de 942 luminárias e lâmpadas de descarga por modelos a LED, mais eficientes.

5.1. Benefícios Quantificados

Tabela 5 - Benefícios Quantificados

AÇÕES	EE (MWh/ano)	RDP (Kw)	Investimento PEE (R\$)	Investimento Total (R\$)	RCB PEE	RCB GERAL
Iluminação	734,84	167,77	1.776.646,02	1.961.494,62	0,51	0,57

5.2. Benefícios Não Quantificados

Abaixo são descritos os benefícios não quantificados:

- Redução do número de horas de manutenção;
- Aumento do conforto para os ambientes beneficiados;
- Redução do desperdício de energia elétrica;
- Minimização das perdas e modernização nos sistemas substituídos;
- Redução das emissões de gases de efeito estufa;
- Melhoria na segurança de motoristas e pedestres.

6. Insumos energéticos

Esta unidade consumidora utiliza como insumo energético somente a energia elétrica. Não existem indicadores de consumo específico para os usos finais de energia da instalação.

7. Estimativa da participação dos usos finais da energia elétrica

A unidade consumidora deste projeto é específica para o sistema de iluminação pública, logo todo o seu consumo está relacionado a iluminação pública.

8. Avaliação do histórico de consumo

A análise dos parâmetros de utilização da energia elétrica é indispensável para uma tomada de decisão quanto ao uso eficiente desta. Sendo a conta de energia elétrica uma síntese dos parâmetros de consumo, a sua análise torna-se uma ferramenta importante para o gerenciamento energético.



O histórico de consumo de energia elétrica (Tabela 6) foi levantado com os dados da utilização de energia elétrica no período de Dezembro de 2016 a Novembro de 2017. Este período foi definido devido ao mesmo representar melhor a condição atual de operação da instalação.

Tabela 6 – Histórico de Consumo da Unidade Consumidora nº 12241801

Mês	Consumo (kWh/mês)	Custo Total (R\$)
Dez/16	385388	R\$ 140.571,43
Jan/17	380902	R\$ 138.935,15
Fev/17	406296	R\$ 148.197,68
Mar/17	368205	R\$ 134.303,88
Abr/17	368205	R\$ 134.303,88
Mai/17	406296	R\$ 148.197,68
Jun/17	464034	R\$ 169.257,79
Jul/17	385400	R\$ 140.575,81
Ago/17	398867	R\$ 145.487,93
Set/17	376158	R\$ 137.204,76
Out/17	426624	R\$ 155.612,38
Nov/17	374912	R\$ 178.824,76
MÉDIA	395107,25	R\$ 147.622,76

O preço médio da energia elétrica da unidade consumidora foi de R\$ 364,75/MWh. O custo médio foi de R\$ 147.622,76 ao mês ou de R\$ 1.771.473,14 ao ano. O consumo médio no período analisado foi de 395.107,45 kWh/mês e não há registro de demanda máxima por se tratar de um consumidor em baixa tensão. A Figura 1 ilustra a utilização de energia elétrica no período de análise na unidade consumidora.

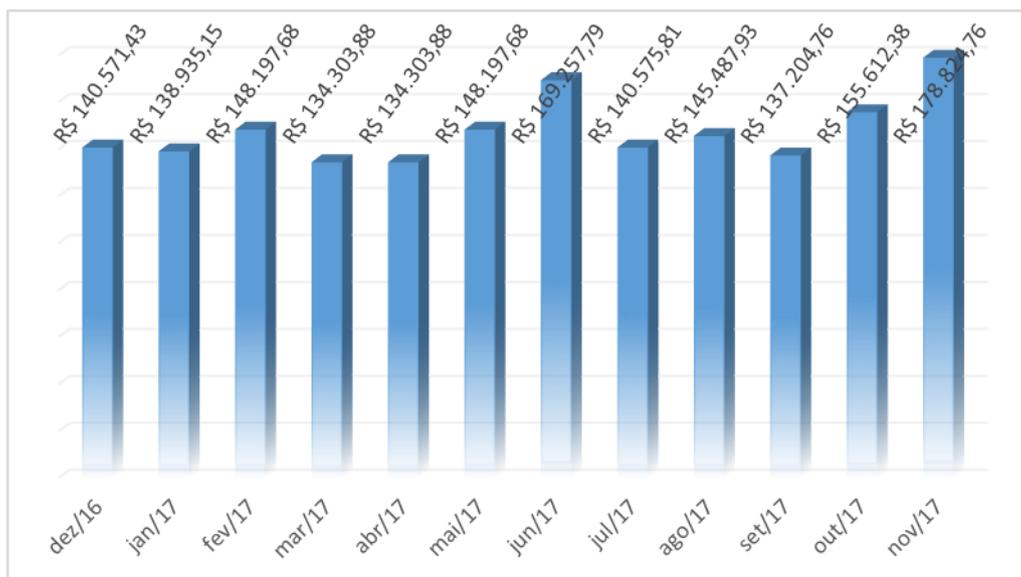


Figura 1 - Histórico de Consumo



9. Análise preliminar

De posse das informações obtidas em levantamento de campo, foi selecionado atuar nas maiores potências de lâmpadas (250 W e 400 W) do sistema de iluminação pública existente, por apresentar maior potencial de economia de energia e relação custo benefício.

A metodologia aplicada para redução de consumo e demanda com energia elétrica encontra-se baseada em dois segmentos: o PRIMEIRO, abrangendo a ANÁLISE TÉCNICA dos USOS FINAIS de interesse, sugerindo medidas de eficiência energética; o SEGUNDO, compreendendo a AVALIAÇÃO ECONÔMICA dessas sugestões, determinando sua competitividade em relação à metodologia de avaliação econômico da ANEEL e definindo preliminarmente as medidas economicamente viáveis.

O sistema atual de iluminação a ser beneficiado pelo projeto é composto da seguinte forma:

Tabela 7 – Sistema existente de iluminação pública

Item	Modelo	Potência (W)	Horas/dia	Dias/ano	Qtde
1	Vapor de Mercúrio	250	12	365	18
2	Vapor de Mercúrio	400	12	365	9
3	Vapor de Sódio	250	12	365	570
4	Vapor de Sódio	400	12	365	343
5	Vapor Metálico	250	12	365	2

Todas as lâmpadas acima descritas serão substituídas por modelos mais eficientes e econômicos com tecnologia LED, proporcionando uma economia de energia de 52,68% em relação à situação atual.

Em relação ao total de lâmpadas instaladas no município, o projeto irá proporcionar uma economia de energia de 15,50%.

As luminárias de alumínio estampado e injetado e os reatores eletromagnéticos também serão retirados e substituídos por modelos mais modernos e eficientes, adequados a tecnologia LED proposta.

Para o cálculo dos benefícios na redução de consumo e demanda é utilizada o custo unitário evitado de demanda que é de R\$ 702,55/ano, e o custo unitário evitado de energia de R\$ 478,87 MWh. Os custos unitários evitados são para atendimento em baixa tensão, sub-grupo B4, conforme definidos na Chamada Pública PEE CELESC nº 001/2017. A taxa de desconto considerada no processo de avaliação econômica foi de 8 % a.a. (definida pela ANEEL no PROPEE 2013), sendo a vida útil, o consumo e o preço dos componentes definidos conforme especificado nesta Chamada Pública.



10. Avaliação da economia de energia

As principais metas deste projeto são a economia de energia e a redução de demanda na ponta com base nas ações de eficiência energética identificadas. Utilizando-se da Planilha de cálculo da RCB disponibilizada pela CELESC, chegou-se aos seguintes valores:

Uso final	RECURSO PEE						COM CONTRAPARTIDA		
	EE Energia Economizada (MWh/ano)	RDP Redução de Demanda na Ponta (kW)	CA _T Custo Anualizado	BA Benefício Anualizado	RCB Por Uso Final	RCB _{PEE}	CA _{T, CONTR} Custo Anualizado com Contrapartida	RCB Por Uso Final	RCB _{TOTAL}
Iluminação	734,84	167,77	R\$ 240.645,86	R\$ 469.757,59	0,51	0,51	R\$ 265.683,51	0,57	0,57
TOTAL	734,84	167,77	R\$ 240.645,86	R\$ 469.757,59	0,51	0,51	R\$ 265.683,51	0,57	0,57

Figura 2 - Economia de Energia e Redução de Demanda na Ponta do Projeto

10.1. Iluminação Pública

i. Abrangência

As ações de eficiência energética no sistema de iluminação pública da Prefeitura Municipal de Campos Novos cobertas por este item referem-se à substituição de:

- 27 Lâmpadas de Vapor de Mercúrio;
- 2 Lâmpada de Vapor Metálico;
- 913 Lâmpadas de Vapor de Sódio;
- 471 braços de Iluminação Pública;

Além disso, serão retirados:

- 942 reatores eletromagnéticos.

Os relés fotoelétricos-eletrônicos serão mantidos no sistema.

Serão beneficiadas as seguintes localidades:

Avenida Sagrado Coração de Maria
BR 282 - Trevo Auto Elite
BR 282 - Trevo Bruno Industrial
BR 282 - Trevo Copercampos
BR 470 - Trevo Geral
Rua Tancredo Neves
Rua Anselmo Nino Granzotto
Rua Antonio Pereira de Camargo
Rua Barão de Itapetininga
Rua Benjamin Constant
Rua Caetano Carlos
Rua Coronel Augusto Carlos
Rua Coronel Fagundes

Rua Coronel Farrapo
Rua Coronel Lucidoro
Rua Coronel Pedro Carlos
Rua Danúzia Bess
Rua Dom Daniel Hostin
Rua Expedicionário
Rua Frei Rogério
Rua Geni Moratelli
Rua Genoval Alves Sampaio
Rua Henrique Rupp
Rua João Cordeiro dos Santos
Rua João Gonçalves de Araújo
Rua Leônidas Rupp



Rua Marechal Deodoro
 Rua Marechal Floriano Peixoto
 Rua Nereu Ramos
 Rua Pedro Antonio da Silva
 Rua Santa Cruz

Rua Silvio Neves Bleyer
 Rua Tiradentes
 Rua Vergílio Stefanés
 Rua XV de Novembro
 Rua Zenoir Oneda

ii. Projeto

A Figura 3 apresenta os resultados esperados de Energia Economizada (EE), de Redução de Demanda na Ponta (RDP) e do Benefício anualizado com a implantação das ações de eficiência energética aqui propostas para o sistema de iluminação pública.

ILUMINAÇÃO				TOTAL	ilumin 3	ilumin 4	ilumin 8	ilumin 9	ilumin 12	
SISTEMA ATUAL				TOTAL	ilumin 3	ilumin 4	ilumin 8	ilumin 9	ilumin 12	
1	Tipo de equipamento / tecnologia				VAPOR MERCÚRIO	VAPOR MERCÚRIO	VAPOR SÓDIO	VAPOR SÓDIO	VAPOR METÁLICO	
2	Potência	W	pla_i	4.115,00	250	400	250	400	250	
	Quantidade		qla_i	942	18	9	570	343	2	
3	Potência	W	pra_i	285,20	16	25	28,8	38,4	28,8	
	Quantidade		qra_i	942	18	9	570	343	2	
4	Potência instalada	kW	Pa_i	318,46	4,79	3,83	158,92	150,37	0,56	
	Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia			12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	
5	Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano			365	365	365	365	365	
	Funcionamento	h/ano	ha_i		4.380,00	4.380,00	4.380,00	4.380,00	4.380,00	
	Meses no ano, de utilização do Sistema no horário de Ponta	meses	NM	12	12	12	12	12	12	
	Dias úteis no mês, de utilização do Sistema no horário de Ponta	dias	ND	22	22	22	22	22	22	
6	Horas por dia, de utilização do Sistema no horário de Ponta	horas	NUP	3	3	3	3	3	3	
	Potência média na ponta	kW	da_i	318,46	4,79	3,83	158,92	150,37	0,56	
	Fator de coincidência na ponta		$FCPa_i$		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
7	Energia consumida	MWh/ano	Ea_i	1.394,85	20,97	16,75	696,05	658,63	2,44	
8	Demanda média na ponta	kW	Da_i	318,46	4,79	3,83	158,92	150,37	0,56	
SISTEMA PROPOSTO					ilumin 3	ilumin 4	ilumin 8	ilumin 9	ilumin 12	
9	Tipo de equipamento / tecnologia				LED	LED	LED	LED	LED	
10	Potência	W	plp_i	1.620,00	100	150	150	180	150	
	Quantidade		qlp_i	942	18	9	570	343	2	
11	Potência	W	prp_i	0,00						
	Quantidade		qrp_i	0						
12	Potência instalada	kW	Pp_i	150,69	1,80	1,35	85,50	61,74	0,30	
	Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia			12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	
13	Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano			365	365	365	365	365	
	Funcionamento	h/ano	hp_i		4.380,00	4.380,00	4.380,00	4.380,00	4.380,00	
	Meses no ano, de utilização do Sistema no horário de Ponta	meses	NM	12	12	12	12	12	12	
	Dias úteis no mês, de utilização do Sistema no horário de Ponta	dias	ND	22	22	22	22	22	22	
14	Horas por dia, de utilização do Sistema no horário de Ponta	horas	NUP	3	3	3	3	3	3	
	Potência média na ponta	kW	dp_i	150,69	1,80	1,35	85,50	61,74	0,30	
	Fator de coincidência na ponta		$FCPp_i$		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
15	Energia consumida	MWh/ano	Ep_i	660,01	7,88	5,91	374,49	270,42	1,31	
16	Demanda média na ponta	kW	Dp_i	150,69	1,80	1,35	85,50	61,74	0,30	
RESULTADOS ESPERADOS				TOTAL	ilumin 3	ilumin 4	ilumin 8	ilumin 9	ilumin 12	
17	Redução de demanda na ponta	kW	RDP_i	167,77	2,99	2,48	73,42	88,63	0,26	
18	Custo evitado de demanda (CED) = 702,55	%	$RDP_i\%$	52,68%	62,41%	64,71%	46,20%	58,94%	46,20%	
19	Energia economizada	MWh/ano	EE_i	734,84	13,09	10,84	321,56	388,21	1,13	
20	Custo da energia evitada (CEE) = 478,87	%	$EE_i\%$	52,68%	62,43%	64,72%	46,20%	58,94%	46,36%	
Benefício anualizado iluminação				R\$ B_{ILUM}	469.757,59	8.368,35	6.931,46	205.565,64	248.168,94	723,20

Figura 3 - Benefícios do Projeto



iii. Fórmulas

Cálculo da vida útil de lâmpadas:

$$\text{Vida útil das lâmpadas} = \frac{\text{Vida útil da lâmpada (em horas)}}{\text{Tempo de utilização (em horas/ano)}}$$

O cálculo da vida útil é efetuado utilizando a equação acima para cada tempo de utilização considerado no cálculo dos benefícios demonstrados no item anterior. A Figura 4 apresenta os valores de vida útil das luminárias utilizadas neste projeto.

Luminárias	Vida Útil (horas)	Tempo de Utilização (horas/ano)	Vida Útil (anos)
Luminária a LED 100W	50000	4380	11,42
Luminária a LED 150 W	50000	4380	11,42
Luminária a LED 180 W	50000	4380	11,42

Figura 4 - Vida útil das luminárias LED

Cálculo da estimativa do fator de coincidência na ponta:

$$FCP = \frac{nm \times nd \times nup}{792}$$

Onde:

- FCP - fator de coincidência na ponta.
- nm - número de meses, ao longo do ano, de utilização em horário de ponta (≤ 12 meses).
- nd - número de dias, ao longo do mês, de utilização em horário de ponta (≤ 22 dias).
- nup - número de horas de utilização em horário de ponta (≤ 3 horas).
- 792 - número de horas de ponta disponíveis ao longo de 1 ano.

Energia economizada:

$$EE = \left[\sum_{\text{Sistema } i} (qa_i \times pa_i \times ha_i) - \sum_{\text{Sistema } i} (qp_i \times pp_i \times hp_i) \right] \times 10^{-6}$$

Onde:

- EE - energia economizada (MWh/ano).
- qa_i - número de lâmpadas no sistema i atual.
- pa_i - potência da lâmpada e reator no sistema i atual (W).
- ha_i - tempo de funcionamento do sistema i atual (h/ano).
- qp_i - número de lâmpadas no sistema i proposto.
- pp_i - potência da lâmpada e reator no sistema i proposto (W).
- hp_i - tempo de funcionamento do sistema i proposto (h/ano).



Redução de demanda na ponta:

$$RDP = \left[\sum_{\text{Sistema } i} (qa_i \times pa_i \times FCPa_i) - \sum_{\text{Sistema } i} (qp_i \times pp_i \times FCPp_i) \right] \times 10^{-3}$$

Onde:

- RDP - redução de demanda na ponta (kW).
- $FCPa_i$ - fator de coincidência na ponta no sistema i atual.
- $FCPp_i$ - fator de coincidência na ponta no sistema i proposto.

Todos os cálculos realizados estão detalhados em planilha do Microsoft Excel anexa em cópia digital à proposta deste projeto.

11. Ações de marketing e divulgação

As ações de marketing consistem na divulgação das ações executadas em projetos de eficiência energética, buscando disseminar o conhecimento e as práticas voltadas à eficiência energética, promovendo a mudança de comportamento do consumidor.

Todas as ações de marketing e divulgação deste projeto seguem as regras estabelecidas pelos Procedimentos do Programa de Eficiência Energética - PROPEE e pelo Edital da Chamada Pública PEE CELESC 001/2016. Serão realizadas as seguintes ações de divulgação:

1. Elaboração, confecção e instalação, em área de grande circulação no local onde será executado o projeto, de placa informativa de obra com as principais informações do projeto, como o objetivo, valor investido no projeto, previsão de energia economizada e redução de demanda na ponta, relação custo-benefício e prazo de execução. A placa terá 03 (três) metros de largura e 01 (um) metro e 50 (cinquenta) centímetros de altura.
2. Confecção de 1.100 folders orientativos sobre o uso racional de energia elétrica, abordando as principais ações realizadas no projeto e trazendo informações sobre o valor investido no projeto (total e pelo PEE CELESC), a energia economizada, a redução de demanda na ponta e a relação custo-benefício alcançada. Os folders serão elaborados ao final do projeto e distribuídos entre as pessoas beneficiadas diretamente ou indiretamente pelas ações de eficiência executadas. Deste total, 300 (trezentas) unidades serão entregues à CELESC para divulgação.
3. Confecção de 2.600 adesivos, que serão utilizados em interruptores, próximo aos equipamentos de iluminação, ar condicionado, dentre outros, e também em monitores, conscientizando sobre o uso racional de energia elétrica. Estes adesivos serão utilizados nas edificações beneficiadas pelo projeto, podendo também ser distribuídos entre as pessoas beneficiadas diretamente ou indiretamente pelas ações de eficiência executadas.
4. Confecção de 942 adesivos para identificação dos equipamentos efficientizados.



5. Elaboração de um vídeo (de caráter técnico e não de divulgação comercial) com duração de 4 (quatro) a 6 (seis) minutos, apresentando e explicando as fases do projeto, as ações de eficiência energética, as atividades de treinamento e capacitação, a manufatura reversa (descarte dos materiais) e os benefícios alcançados com sua conclusão.

12. Ações de Treinamento e Capacitação

As ações de treinamento e capacitação visam estimular e consolidar as práticas de eficiência energética nas instalações onde foram executados projetos do “Programa de Eficiência Energética - PEE”, bem como difundir os seus conceitos.

O objetivo principal é atuar nas equipes técnicas e administrativas na unidade consumidora com uma formação de cultura em eficiência energética garantindo a permanência (manutenção) e ampliação das ações de eficiência energética.

Essas ações irão seguir o disposto nos “Procedimentos do Programa de Eficiência Energética - PROPEE”, Módulo 4 – Tipologias de Projeto, Seção 4.3 - Outras Ações Integrantes de Projeto, Item 3 - Treinamento e Capacitação. Todo material didático e de divulgação do treinamento e capacitação terá uso destacado da logomarca do PEE com prévia autorização e consentimento da CELESC.

12.1. Conteúdo Programático

Visando introduzir o conhecimento sobre eficiência energética e apresentar os dados iniciais e finais do projeto, as ações de treinamento e capacitação serão executadas em duas etapas:

PRIMEIRA ETAPA

A primeira etapa visa introduzir aos colaboradores da instituição e os demais envolvidos no projeto conceitos de eletricidade, eficiência energética e dicas de economia e segurança, além de apresentar o Programa de Eficiência da ANEEL e as ações que serão executadas neste projeto.

Tabela 8 - Conteúdo Programático Primeira Etapa

Conteúdo	Objetivo	Carga Horária
Abertura	Apresentação do instrutor e dos participantes	0,5h
Fundamentos Básicos de Eletricidade	Breve histórico e conceitos básicos sobre a eletricidade	0,5h
Eficiência Energética	Breve histórico e conceitos básicos sobre eficiência energética	1,0h
Programa de Eficiência Energética ANEEL	Apresentação do PEE ANEL e do PROPEE 2013	1,0h



Projeto de Eficiência Energética da instituição	Apresentação das ações a serem executadas no projeto, etapas previstas, cronograma físico, responsabilidades e atribuições de cada envolvido	3,0h
Dicas de Economia e Segurança	Conscientizar das práticas de uso eficiente e seguro da energia elétrica	2,0h

SEGUNDA ETAPA

A segunda etapa visa apresentar aos colaboradores da instituição e os demais envolvidos no projeto as ações executadas, os resultados obtidos, as rotinas para operação e manutenção dos sistemas instalados e técnicas para gestão energética da instalação.

Tabela 9- Conteúdo Programático da Segunda Etapa

Conteúdo	Objetivo	Carga Horária
Abertura	Apresentação do instrutor e dos participantes	0,5h
Implantação do Projeto	Apresentação dos aspectos gerais da implantação do projeto	0,5h
Etapas Realizadas	Apresentação das ações realizadas, período de execução e principais problemas encontrados durante o projeto	1,0h
Resultados Obtidos	Divulgar os resultados obtidos com o projeto para todos os envolvidos	1,0h
Procedimentos de Operação e Manutenção dos Sistemas Instalados	Treinamento básico sobre a operação e manutenção dos equipamentos adquiridos	2,0h
Introdução a CICE (Comissão Interna de Conservação de Energia) e a ISO 50.001	Proporcionar e estimular metodologia para correta gestão energética e aprimoramento constante	3,0h

12.2. Instrutor

As ações de treinamento e capacitação serão ministradas por um eletrotécnico ou por um engenheiro eletricista com experiência comprovada na elaboração e/ou execução de projetos de eficiência energética da ANEEL.

12.3. Público Alvo

As ações de treinamento e capacitação terão como público alvo todos os funcionários da Prefeitura Municipal de Campos Novos.



12.4. Carga Horária

A carga horária total das ações de treinamento e capacitação será de 16 horas, divididas em duas etapas de 8 horas cada.

12.5. Cronograma

As ações de treinamento e capacitação serão executadas em duas etapas. A primeira, com duração de 05 dias, será executada em até 30 dias após a assinatura do termo de convênio e a segunda etapa, com duração de 05 dias, será executada em até 30 dias após a entrega do Relatório de Medição e Verificação para a CELESC.

12.6. Local

A sede da Prefeitura Municipal será utilizada como local para a realização dos treinamentos previstos neste projeto.

13. Descarte dos materiais e equipamentos

Conforme exigência do edital da Chamada Pública PEE CELESC nº 001/2017, as lâmpadas e reatores retirados do sistema de iluminação deverão ser descartados de maneira ambientalmente correta. Para isso, serão encaminhadas para uma empresa especializada em serviços de descontaminação e descarte. Deste modo as lâmpadas e reatores serão efetivamente retirados do mercado consumidor, garantindo que a redução de demanda e energia economizada seja permanente.

14. Custos por categoria contábil e origens dos recursos

A Figura 5 apresenta um resumo dos custos por categoria contábil e origens de recursos do projeto. Todos os custos aqui apresentados (exceto as rubricas “Mão de Obra Própria - MOP” e “Transporte”, pois são de responsabilidade da concessionária) foram orçados com pelo menos 3 fornecedores diversos, sendo utilizados nesta proposta sempre os menores valores unitários dentro dos orçamentos apresentados. Estes orçamentos encontram-se anexados a proposta de projeto, juntamente com este diagnóstico.

A CELESC, através de seus recursos próprios, tem um investimento total de R\$ 1.961.494,62, sendo que sendo que a contrapartida, através dos recursos do consumidor, será de R\$ 184.848,60.



Tipo de Custo	CUSTOS TOTAIS			ORIGEM DOS RECURSOS		
	R\$	%		Recursos PEE	Recursos de Terceiros	Recursos do Consumidor
Custos Diretos						
Elaboração do Projeto (Diagnóstico)	Previsto	R\$ 15.000,00	0,76%	R\$ 15.000,00	R\$ -	R\$ -
Materiais e Equipamentos	Previsto	R\$ 1.529.633,74	77,98%	R\$ 1.529.633,74	R\$ -	R\$ -
Mão de Obra Própria (Concessionária) - MOP	Previsto	R\$ 75.196,28	3,83%	R\$ 75.196,28	R\$ -	R\$ -
Mão de Obra de Terceiros - MOT	Previsto	R\$ 181.177,44	9,24%	R\$ 107.672,00	R\$ -	R\$ 73.505,44
Transporte	Previsto	R\$ 11.184,00	0,57%	R\$ 11.184,00	R\$ -	R\$ -
Outros custos diretos	Previsto	R\$ 4.070,00	0,21%	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.070,00
Custos Indiretos						
Administração Própria	Previsto	R\$ -	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Marketing (Divulgação)	Previsto	R\$ 25.699,98	1,31%	R\$ -	R\$ -	R\$ 25.699,98
Auditoria Contábil Financeira	Previsto	R\$ -	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Descarte de Materiais	Previsto	R\$ 29.004,18	1,48%	R\$ -	R\$ -	R\$ 29.004,18
Medição & Verificação - M&V	Previsto	R\$ 52.569,00	2,68%	R\$ -	R\$ -	R\$ 52.569,00
Treinamento e Capacitação	Previsto	R\$ 37.960,00	1,94%	R\$ 37.960,00	R\$ -	R\$ -
Outros custos indiretos	Previsto	R\$ -	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Total		R\$ 1.961.494,62	100,00%	R\$ 1.776.646,02	R\$ -	R\$ 184.848,60

Figura 5 - Custos Contábeis

14.1. Custo de elaboração do projeto

Este item refere-se às despesas com a elaboração da proposta de projeto, incluindo custos como as atividades de levantamento de campo, estudos técnicos de viabilidade e elaboração do relatório de diagnóstico energético. A Figura 6 mostra os itens que compõem este custo, seus valores unitários e o valor total desta rubrica. A Tabela 10 apresenta a composição dos custos (mão de obra, encargos sociais, insumos, despesas administrativas, lucro e tributos).

ELABORAÇÃO DO PROJETO				
Descrição do item	Quantidade	Horas	Valor da hora	Total
1 LEVANTAMENTO DE CAMPO	1,00	60,00	R\$ 146,60	R\$ 8.796,00
2 ANÁLISE DE VIABILIDADE	1,00	60,00	R\$ 51,70	R\$ 3.102,00
3 ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO	1,00	60,00	R\$ 51,70	R\$ 3.102,00
Elaboração do Projeto				R\$ 15.000,00

Figura 6 - Custos de Elaboração do Projeto

Tabela 10 - Composição dos Custos – Elaboração do Projeto

Item	Valor (R\$)	%
Mão de Obra	4.500,00	30,00%
Encargos Sociais	2.700,00	18,00%
Insumos	550,50	3,67%
Despesas Administrativas	1.800,00	12,00%
Tributos	2.449,50	16,33%
Lucro	3.000,00	20,00%
TOTAL	15.000,00	100,00%

14.2. Custo dos materiais e equipamentos

Este item refere-se às despesas para aquisição dos materiais e equipamentos a serem utilizados neste projeto. As características e especificações destes materiais estão de acordo com o PROPEE 2013 e com o Edital da Chamada Pública PEE CELESC 001/2017. Os valores unitários apresentados foram os menores dentro dos orçamentos realizados. Na sequência os custos serão apresentados conforme o sistema que será utilizado.



14.2.1. Iluminação

Este item refere-se às despesas para aquisição dos materiais e equipamentos utilizados na efficientização do sistema de iluminação. O valor de vida útil das lâmpadas foi calculado considerando o tempo de utilização de cada uma delas. A Figura 7 mostra os equipamentos e materiais que serão adquiridos, seus valores unitários, vida útil e o custo total deste item.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
Materiais e equipamentos	Vida útil	Quantidade	Preço unitário	Custo total
3 Luminária a LED 100W 50 mil horas	11,42	18,00	R\$ 896,29	R\$ 16.133,22
4 Luminária a LED 150 W 50 mil horas	11,42	581,00	R\$ 1.549,63	R\$ 900.335,03
5 Luminária a LED 180 W 50 mil horas	11,42	343,00	R\$ 1.545,32	R\$ 530.044,76
6 Braço de Iluminação Pública - 3,00 metros	25,00	471,00	R\$ 126,55	R\$ 59.605,05
7 Cabo de cobre unipolar, isolado para 450/750V, 2,5mm ² .	5,00	7.536,00	R\$ 1,13	R\$ 8.515,68
Acessórios	20,00	1,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00
Sub total - Materiais e equipamentos iluminação				R\$ 1.529.633,74

Figura 7 - Custos dos materiais e equipamentos - sistema de iluminação

14.3. Custo da mão de obra própria (concessionária)

Este item refere-se às despesas com mão de obra da **CELESC**. Seguindo o Edital da Chamada Pública PEE CELESC 001/2017, este custo foi calculado através da seguinte fórmula:

$$MOP = 384Hh \times R\$ 103,29 + 0,02 \times (\text{custo total com recursos próprios do projeto})$$

Onde:

384Hh: Número de homens-horas da **CELESC** mínimo estimado, utilizado por projeto por ano.

R\$ 103,29: Custo unitário a ser considerado por homem-hora.

0,02x custo total com recursos próprios do projeto: Correspondem a 2% (um por cento) do custo total com recursos próprios da “proposta de projeto”.

$$MOP = 384Hh \times R\$ 103,29 + 0,02 \times 1.777.568,80 = R\$ 75.214,74$$

14.4. Custo da mão de obra ou serviços

Este item refere-se às despesas relacionadas a execução das ações de eficiência energética, como instalação de equipamentos e supervisão das atividades. Todas as informações estão de acordo com o PROPEE 2013 e com o Edital da Chamada Pública PEE CELESC 001/2017 e seguem descritas conforme aplicação por uso final.

14.4.1. Iluminação

Este item refere-se às despesas relacionadas aos serviços executados na efficientização do sistema de iluminação. A Figura 8 mostra os itens que compõem este custo, quantidade, horas previstas de serviço, valores unitários e o valor total desta rubrica. A Tabela 11 apresenta a composição dos custos (mão de obra, encargos sociais, insumos, despesas administrativas, lucro e tributos).



Mão de obra de terceiros	Quantidade	Horas	Valor da hora	Custo total
1 Gerenciamento e Supervisão	86,00	8,00	R\$ 156,50	R\$ 107.672,00
2 REMOÇÃO DA LUMINÁRIA EXISTENTE	942,00	0,23	R\$ 124,85	R\$ 26.461,96
3 INSTALAÇÃO DA LUMINÁRIA LED	942,00	0,40	R\$ 124,85	R\$ 47.043,48
Sub total - Mão de obra de terceiros iluminação				R\$ 181.177,44

Figura 8 - Custos com mão de obra de terceiros - Sistema de iluminação

Tabela 11 - Composição dos Custos de Serviços – Sistema de iluminação

Item	Valor (R\$)	%
Mão de Obra	44.479,06	24,55%
Encargos Sociais	51.037,68	28,17%
Insumos	46.870,60	25,87%
Despesas Administrativas	14.548,55	8,03%
Tributos	12.229,48	6,75%
Lucro	12.012,06	6,63%
TOTAL	181.177,44	100,00%

14.5. Transporte

Este item refere-se às despesas da **CELESC** com viagens para reuniões de acompanhamento e inspeção dos serviços a serem realizados durante a execução do projeto.

Seguindo o Edital da Chamada Pública PEE CELESC 001/2017, este custo foi calculado através da seguinte fórmula:

$$TR = 12 \times [400 + 1,4 \times (DCF)]$$

Onde:

TR: Custo de Transporte.

12: Número de viagens a serem realizadas.

DCF: Distância (em quilômetros) entre Florianópolis e a cidade do projeto.

400 + 1,4 x DCF: Custo unitário a ser considerado para cada viagem.

$$TR = 12 \times [400 + 1,4 \times (652)]$$

$$TR = R\$ 11.184,00$$

14.6. Custos com Medição e Verificação (M&V)

Este item refere-se às despesas relacionadas aos serviços de medição das grandezas elétricas para comprovar a efetiva economia de energia e redução da demanda na ponta com a implantação do projeto. A Figura 9 mostra o detalhamento da amostragem dos equipamentos a serem monitorados com seu devido custo. A Tabela 12 apresenta a composição dos custos (mão de obra, encargos sociais, insumos, despesas administrativas, lucro e tributos).



ILUMINAÇÃO					
PERÍODO DE REFERÊNCIA					
Descrição do equipamento	CV	População	Amostragem	Preço unitário	Total
3 Lâmpada IP Vapor Mercúrio 250W	0,50	18,00	15,00	R\$ 148,50	R\$ 2.227,50
4 Lâmpada IP Vapor Mercúrio 400W	0,50	9,00	8,00	R\$ 148,50	R\$ 1.188,00
8 Lâmpada IP Vapor Sódio 250W	0,50	570,00	82,00	R\$ 148,50	R\$ 12.177,00
9 Lâmpada IP Vapor Sódio 400W	0,50	343,00	75,00	R\$ 148,50	R\$ 11.137,50
12 Lâmpada IP Vapor Metálico 250W	0,50	2,00	2,00	R\$ 148,50	R\$ 297,00
Sub total - Custos medição e verificação iluminação - Período de referência					R\$ 27.027,00
PERÍODO PÓS-RETROFIT					
Descrição do equipamento	CV	População	Amostragem	Preço unitário	Total
1 Luminária a LED 30W 50 mil horas	0,50	0,00	-	R\$ 148,50	R\$ -
2 Luminária a LED 60 W 50 mil horas	0,50	0,00	-	R\$ 148,50	R\$ -
3 Luminária a LED 100W 50 mil horas	0,50	18,00	15,00	R\$ 148,50	R\$ 2.227,50
4 Luminária a LED 150 W 50 mil horas	0,50	581,00	82,00	R\$ 148,50	R\$ 12.177,00
5 Luminária a LED 180 W 50 mil horas	0,50	343,00	75,00	R\$ 148,50	R\$ 11.137,50
Sub total - Custos medição e verificação iluminação - Período pós-retrofit					R\$ 25.542,00
Sub total - Custos medição e verificação iluminação					R\$ 52.569,00
Sub total - Custos medição e verificação					R\$ 52.569,00

Figura 9 - Custos com Medição e Verificação

Tabela 12 - Composição dos Custos de Serviços - Medição e Verificação

Item	Valor (R\$)	%
Mão de Obra	15.770,70	30,00%
Encargos Sociais	9.462,42	18,00%
Insumos	1.929,28	3,67%
Despesas Administrativas	6.308,28	12,00%
Tributos	8.584,52	16,33%
Lucro	10.513,80	20,00%
TOTAL	52.569,00	100,00%

14.7. Custos com ações de marketing e divulgação

Este item refere-se às despesas relacionadas a divulgação das ações executadas no projeto, buscando disseminar o conhecimento e as práticas voltadas a eficiência energética, promovendo a mudança de comportamento do consumidor. A Figura 10 mostra os itens que compõem este custo, quantidade, valores unitários e o valor total desta rubrica. A Tabela 13 apresenta a composição dos custos (mão de obra, encargos sociais, insumos, despesas administrativas, lucro e tributos).

MARKETING			
Descrição do item	Quantidade	Preço unitário	Total
1 Placa Informativa	1,00	R\$ 2.265,48	R\$ 2.265,48
2 Folders Orientativos	1.100,00	R\$ 2,05	R\$ 2.255,00
3 Adesivos para interruptores e monitores	2.600,00	R\$ 0,60	R\$ 1.560,00
4 Adesivos ou placas para identificação dos eq. eficientizados	942,00	R\$ 2,25	R\$ 2.119,50
5 Vídeo do projeto	1,00	R\$ 17.500,00	R\$ 17.500,00
Marketing			R\$ 25.699,98

Figura 10 - Custos com Marketing

Tabela 13 - Composição dos Custos de Serviços - Marketing

Item	Valor (R\$)	%
Mão de Obra	1.526,58	5,94%
Encargos Sociais	1.752,74	6,82%



Insumos	16.920,87	65,84%
Despesas Administrativas	2.061,14	8,02%
Tributos	1.734,75	6,75%
Lucro	1.703,91	6,63%
TOTAL	25.699,98	100,00%

14.8. Custos com descarte de materiais

Este item refere-se às despesas relacionadas as ações de descarte dos materiais e equipamentos a serem substituídos neste projeto. A Figura 11 mostra os itens que compõem este custo, quantidade, valores unitários e o valor total desta rubrica. A Tabela 14 apresenta a composição dos custos (mão de obra, encargos sociais, insumos, despesas administrativas, lucro e tributos).

DESCARTE - ILUMINAÇÃO			
Descrição do equipamento	Quantidade	Preço unitário	Total
1 Luminárias de IP	942	R\$ 4,41	R\$ 4.154,22
2 Reatores	942	R\$ 11,10	R\$ 10.456,20
3 Lâmpadas	942	R\$ 1,78	R\$ 1.676,76
4 Braços de Iluminação Pública	471	R\$ 27,00	R\$ 12.717,00
Sub total - Custos descarte de equipamentos iluminação			R\$ 29.004,18

Figura 11 - Custos com o descarte dos materiais

Tabela 14 - Composição dos Custos de Serviços - Descarte

Item	Valor (R\$)	%
Mão de Obra	9.571,38	33,00%
Encargos Sociais	5.800,84	20,00%
Insumos	484,37	1,67%
Despesas Administrativas	2.900,42	10,00%
Tributos	5.896,55	20,33%
Lucro	4.365,63	15,00%
TOTAL	29.004,18	100,00%

14.9. Custos com ações de treinamento e capacitação

Este item refere-se às despesas relacionadas as ações de treinamento, capacitação e gestão energética a serem executadas neste projeto. A Figura 12 mostra os itens que compõem este custo, quantidade, valores unitários e o valor total desta rubrica. A Tabela 15 apresenta a composição dos custos (mão de obra, encargos sociais, insumos, despesas administrativas, lucro e tributos).



TREINAMENTO			
Descrição do item	Quantidade	Preço unitário	Total
1 Instrutor	10,00	R\$ 1.600,00	R\$ 16.000,00
2 Hospedagem e Alimentação	10,00	R\$ 300,00	R\$ 3.000,00
3 Relatório	1,00	R\$ 530,00	R\$ 530,00
4 Coffee Break	500,00	R\$ 14,50	R\$ 7.250,00
5 Apostila	500,00	R\$ 22,36	R\$ 11.180,00
TOTAL TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO			R\$ 37.960,00

Figura 12 - Custos com treinamento e capacitação

Tabela 15 - Composição dos Custos de Serviços - Treinamento e Capacitação

Item	Valor (R\$)	%
Mão de Obra	11.388,00	30,00%
Encargos Sociais	6.832,80	18,00%
Insumos	1.393,13	3,67%
Despesas Administrativas	4.555,20	12,00%
Tributos	6.198,87	16,33%
Lucro	7.592,00	20,00%
TOTAL	37.960,00	100,00%

14.10. Outros custos diretos e indiretos

Este item refere-se às despesas relacionadas ao transporte dos materiais e das equipes de campo para a realização da efficientização do sistema de iluminação pública. A Figura 13 mostra os itens que compõem este custo, quantidade, valores unitários e o valor total desta rubrica. A Tabela 16 apresenta a composição dos custos (mão de obra, encargos sociais, insumos, despesas administrativas, lucro e tributos).

Outros custos diretos	Quantidade	Valor	Custo total
1 Transporte de materiais e equipe de campo	74,00	R\$ 55,00	R\$ 4.070,00
Sub total - Outros custos diretos iluminação			R\$ 4.070,00

Figura 13 - Custos com mão de obra de terceiros - Outros Custos Diretos

Tabela 16 - Composição dos Custos de Serviços – Outros Custos Diretos

Item	Valor (R\$)	%
Mão de Obra	999,19	24,55%
Encargos Sociais	1.146,52	28,17%
Insumos	1.052,91	25,87%
Despesas Administrativas	326,82	8,03%
Tributos	274,73	6,75%
Lucro	269,84	6,63%
TOTAL	4.070,00	100,00%



15. Avaliação ex ante

15.1. Cálculo dos custos

Os custos deverão ser avaliados sobre a ótica do Programa de Eficiência Energética, onde os benefícios são comparados aos custos aportados efetivamente pelo Programa de Eficiência Energética.

O cálculo dos custos anualizados deve seguir a metodologia descrita no módulo 7 do PROPEE, conforme é demonstrado a seguir.

$$CA_T = \sum_n CA_n$$

Onde:

- CA_T - custo anualizado total (R\$/ano).
- CA_n - custo anualizado de cada equipamento incluindo custos relacionados (R\$/ano).

$$CA_n = CE_n \times \frac{CT}{CE_T} \times FRC_u$$

Onde:

- CA_n - custo anualizado de cada equipamento incluindo custos relacionados (R\$/ano).
- CE_n - custo de cada equipamento (R\$).
- CT - custo total do projeto (R\$).
- CE_T - custo total em equipamentos (R\$).
- FRC_u - fator de recuperação do capital para u anos (1/ano).
- u - vida útil dos equipamentos (ano).

$$CE_T = \sum_n CE_n$$

Onde:

- CE_T - custo total em equipamentos (R\$).
- CE_n - custo de cada equipamento (R\$).

$$FRC_u = \frac{i \times (1 + i)^u}{(1 + i)^u - 1}$$

Onde:

- FRC_u - fator de recuperação do capital para u anos (1/ano).
- i - taxa de desconto considerada (1/ano).
- u - vida útil dos equipamentos (ano).



Custo Anualizado do Sistema de Iluminação

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS			
Materiais e equipamentos	Vida útil	FRC	CA
3 Luminária a LED 100W 50 mil horas	11,42	0,13684	R\$ 2.831,00
4 Luminária a LED 150 W 50 mil horas	11,42	0,13684	R\$ 157.987,77
5 Luminária a LED 180 W 50 mil horas	11,42	0,13684	R\$ 93.010,48
6 Braço de Iluminação Pública - 3,00 metros	25,00	0,09368	R\$ 7.160,18
7 Cabo de cobre unipolar, isolado para 450/750V, 2,5mm ² .	5,00	0,25046	R\$ 2.734,96
Acessórios	20,00	0,10185	R\$ 1.959,12
Custo anualizado total iluminação		CA_{T_ILUM}	R\$ 265.683,51
Custo anualizado PEE iluminação		CA_{PEE_ILUM}	R\$ 240.645,86

Figura 14 - Custo Anualizado do Sistema de Iluminação

Custo Anualizado Total com Contrapartida

$$CA_T = CA_{T_ILUM}$$

Onde:

- CA_T - custo anualizado total com contrapartida (R\$/ano).
- CA_{T_ILUM} - custo anualizado total com contrapartida do sistema de iluminação (R\$/ano).

$$CA_T = 265.683,51$$

Custo Anualizado Total sem Contrapartida

$$CA_{PEE} = CA_{PEE_ILUM}$$

Onde:

- CA_{PEE} - custo anualizado total sem contrapartida (R\$/ano).
- CA_{PEE_ILUM} - custo anualizado total sem contrapartida do sistema de iluminação (R\$/ano).

$$CA_{PEE} = 240.645,86$$

15.2. Cálculo dos benefícios

Os benefícios deverão ser avaliados sobre a ótica do sistema elétrico (sociedade), valorando as economias de energia e redução de demanda pela tarifa do sistema de bandeiras tarifárias de energia.

$$BA_T = (EE \times CEE) + (RDP \times CED)$$

Onde:

- BA_T - benefício anualizado (R\$/ano).
- EE - energia anual economizada (MWh/ano).
- CEE - custo unitário da energia economizada (R\$/MWh).
- RDP - redução de demanda em horário de ponta (kW).
- CED - custo unitário evitado de demanda (R\$/kW ano).



Os valores dos custos unitários evitados foram calculados conforme metodologia definida no módulo 7 do PROPEE. Foram utilizados os valores de tarifa vigentes na data de elaboração deste projeto, conforme:

- **CEE = 478,87 R\$/MWh.**
- **CED = 702,55 R\$/kW ano.**
- Subgrupo tarifário B3 (nível de tensão).
- Resolução Homologatória Aneel nº 2.286, de 15 de agosto de 2017.
- Fator de carga 70%.
- Fator k = 0,15.

$$BA_T = (734,84 \times 478,87) + (167,77 \times 702,55) = R\$ 469.757,59$$

15.3. Relação custo-benefício

O cálculo da relação custo-benefício segue a metodologia descrita no módulo 7 do PROPEE, conforme:

$$RCB = \frac{CA_T}{BA_T}$$

Onde:

- RCB - relação custo-benefício.
- CA_T - custo anualizado total (R\$/ano).
- BA_T - benefício anualizado (R\$/ano).

A Figura 15 apresenta os valores por uso final e global, calculado somente com o recurso do PEE CELESC e também com o recurso de contrapartida do consumidor, tendo como base os benefícios calculados pelo ponto de vista do sistema elétrico.

Uso final	RECURSO PEE						COM CONTRAPARTIDA		
	EE Energia Economizada (MWh/ano)	RDP Redução de Demanda na Ponta (kW)	CA _T Custo Anualizado	BA Benefício Anualizado	RCB Por Uso Final	RCB _{PEE}	CA _{T,CONTR} Custo Anualizado com Contrapartida	RCB Por Uso Final	RCB _{TOTAL}
Iluminação	734,84	167,77	R\$ 240.645,86	R\$ 469.757,59	0,51	0,51	R\$ 265.683,51	0,57	0,57
TOTAL	734,84	167,77	R\$ 240.645,86	R\$ 469.757,59	0,51	0,51	R\$ 265.683,51	0,57	0,57

Figura 15 - Cálculo da RCB - ótica do sistema elétrico

A Figura 16 apresenta os valores por uso final e global, calculado somente com o recurso do PEE CELESC e também com o recurso de contrapartida do consumidor, tendo como base os benefícios calculados pelo ponto de vista do consumidor.

Uso final	RECURSO PEE						COM CONTRAPARTIDA		
	EE Energia Economizada (MWh/ano)	RDP Redução de Demanda na Ponta (kW)	CA _T Custo Anualizado	BA Benefício Anualizado	RCB Por Uso Final	RCB _{PEE}	CA _{T,CONTR} Custo Anualizado com Contrapartida	RCB Por Uso Final	RCB _{TOTAL}
Iluminação	734,84	167,77	R\$ 240.645,86	R\$ 185.865,85	1,29	1,29	R\$ 265.683,51	1,43	1,43
TOTAL	734,84	167,77	R\$ 240.645,86	R\$ 185.865,85	1,29	1,29	R\$ 265.683,51	1,43	1,43

Figura 16 - Cálculo da RCB - ótica do consumidor



16. Percentual de economia

Com os dados de economia previstos e com o histórico dos últimos 12 meses de consumo, foram projetados a economia mensal e o consumo previsto para os próximos 12 meses.

Tabela 17 - Consumo Previsto

Mês	Consumo atual (kWh/mês)	Economia Prevista (kWh)	Economia Prevista (%)	Consumo previsto (kWh/mês)
Dez	385.388	59.730	15,50%	325.658
Jan	380.902	59.035	15,50%	321.867
Fev	406.296	62.970	15,50%	343.326
Mar	368.205	57.067	15,50%	311.138
Abr	368.205	57.067	15,50%	311.138
Mai	406.296	62.970	15,50%	343.326
Jun	464.034	71.919	15,50%	392.115
Jul	385.400	59.732	15,50%	325.668
Ago	398.867	61.819	15,50%	337.048
Set	376.158	58.299	15,50%	317.859
Out	426.624	66.121	15,50%	360.503
Nov	374.912	58.106	15,50%	316.806
MÉDIA	395.107	61.236	15,50%	333.871

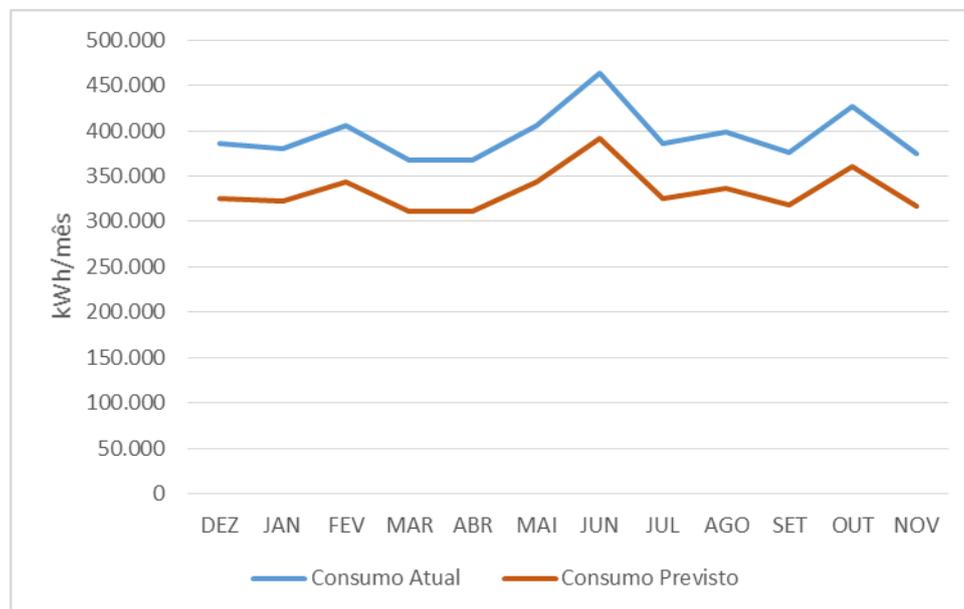


Figura 17 – Consumo Atual X Consumo Proposto



17. Horário de funcionamento

Conforme o subitem 11.6 do PROPEE da ANEEL, para o sistema de iluminação pública será considerado o tempo de funcionamento de 12 (doze) horas por dia, 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias por ano, totalizando 4.380 (quatro mil, trezentos e oitenta) horas por ano.

18. Estratégia de M&V

Esta estratégia tem como objetivo descrever os procedimentos e critérios para Medição & Verificação da “proposta de projeto” no sistema de iluminação pública do Prefeitura Municipal de São Lourenço, considerando a substituição de iluminação convencional por iluminação mais eficiente.

A estratégia de M&V desta “proposta de projeto” foi elaborada de acordo com o “Procedimentos do Programa de Eficiência Energética” (PROPEE 2013), de 27/09/2013, e o “Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance” (PIMVP), janeiro de 2012 – EVO 10000- 1:2012.

O propósito desta é fazer a avaliação do projeto mediante a realização de medições, para obter os valores da energia economizada (kWh) e a redução de demanda no horário de ponta (kW). De forma a evitar possíveis “desvios” de medições, preferencialmente os pontos de medição deverão ser os mesmos, tanto para a fase inicial (“antes”), quanto para a final (“após”).

O roteiro da estratégia da M&V segue descrito a seguir, conforme o uso final avaliado.

18.1. Sistema de Iluminação Pública

Variável independente: não é considerada variável independente para esta tipologia de projeto que abrange sistema de iluminação. Será realizada a medição somente da potência dos equipamentos envolvidos.

Fatores estáticos: não serão considerados fatores estáticos para esta ação de eficiência energética por ser muito curto o período de determinação da economia. No entanto serão anotados os seguintes parâmetros para futuro estudo de fatores estáticos de longo prazo:

- Percentual de lâmpadas não operativas (queimadas, mau funcionamento).

Fronteira de medição: A fronteira de medição será em cada tipo e/ou conjunto do sistema de iluminação definido em amostragens cuja a potência será medida diretamente. Será definida a fronteira de medição de forma a evitar possíveis erros quando da execução das medições, e todos os painéis e circuitos de alimentação dos equipamentos serão identificados antes da primeira medição (locais de amostragens), garantindo assim que a medição subsequente será feita no mesmo ponto quando possível.



Duração das medições: as medições terão duração mínima de 01 (um) dia antes da ação de eficiência energética e 01 (um) dia após a ação de eficiência energética em cada amostra do sistema de iluminação a ser eficientizado.

Efeitos interativos: não serão considerados efeitos interativos para esta ação de eficiência energética, conforme permite Seção 8.2, item 3.1.2, Módulo 8, PROPEE (ANEEL, 2013). O menor calor desprendido pelos conjuntos do sistema de iluminação será ignorado, assim como a perda nos circuitos a montante da fronteira de medição.

Opção do PIMVP: a metodologia adotada para a verificação de resultados do projeto estará de acordo com a opção “A” do Protocolo Internacional para Medição e Verificação de Performance – PIMVP, de janeiro de 2012. Conforme permite esta opção, será medida a potência de energia elétrica, e estimado as horas de operação conforme especifica o PROPEE da ANEEL.

Esta Opção se justifica ainda porque a determinação das economias será feita a curto prazo, no âmbito do projeto, para ser viável economicamente.

Modelo do consumo da linha base: na inexistência de variável independente não se faz necessário estabelecer uma análise de regressão entre a energia medida e a variável independente.

Amostragem: as amostragens são consideradas conforme “PROPEE 2013” e Chamada Pública PEE CELESC 001/2017, sendo nível de precisão de 10% com confiabilidade de 95%. O coeficiente de variância (desvio padrão pela média) adotado inicialmente é de 0,5 até que a média real e o desvio padrão real da população possam ser estimados a partir de amostras reais (PIMPVP, Janeiro/2012, Apêndice B – Incerteza, página 101).

A medição será realizada em duas fases (antes: período de linha de base e após: período de determinação da economia) e o critério adotado para a escolha dos equipamentos é por amostragem em função da potência nominal (existente e proposto).

As medições de grandezas elétricas dos equipamentos de iluminação serão realizadas por um período de 24 (vinte e quatro) horas em amostras de cada tipo de equipamentos de iluminação.

Serão utilizados medidores de kWh monofásicos digitais, com certificado de calibração dentro do prazo de validade, e precisão equivalente à medição da concessionária.

A amostragem deverá ser representativa e o local de medição antes e pós (preferencialmente sempre o mesmo ponto de medição) será definido em época oportuna.

A Figura 18 apresenta a amostragem definida pelo “PROPEE 2013” e segundo instruções da Chamada Pública PEE CELESC nº 001/2017, para medição instantânea de demanda de energia elétrica.



M&V - PREMISSAS E ORIGEM DOS RECURSOS			
Confiabilidade mínima aceitável:	95,00%	Valor padrão da distribuição normal:	1,96
Nível de precisão aceitável:	10,00%		
ILUMINAÇÃO			
PERÍODO DE REFERÊNCIA			
Descrição do equipamento	CV	População	Amostragem
3 Lâmpada IP Vapor Mercúrio 250W	0,50	18,00	15,00
4 Lâmpada IP Vapor Mercúrio 400W	0,50	9,00	8,00
8 Lâmpada IP Vapor Sódio 250W	0,50	570,00	82,00
9 Lâmpada IP Vapor Sódio 400W	0,50	343,00	75,00
12 Lâmpada IP Vapor Metálico 250W	0,50	2,00	2,00
PERÍODO PÓS-RETROFIT			
Descrição do equipamento	CV	População	Amostragem
3 Luminária a LED 100W 50 mil horas	0,50	18,00	15,00
4 Luminária a LED 150 W 50 mil horas	0,50	581,00	82,00
5 Luminária a LED 180 W 50 mil horas	0,50	343,00	75,00

Figura 18 - Amostragem sistema de iluminação

Cálculos de economias: o sistema de iluminação será avaliado por medições de potência de energia ativa (kW) das amostragens, e o tempo de utilização será extrapolado conforme determina o PROPEE da ANEEL. O consumo de energia ativa (kWh) será obtido então pela multiplicação da demanda de energia ativa medida nas amostragens e do tempo de utilização determinado pelo PROPEE. A demanda na ponta (kW) será obtida pela multiplicação da potência pelo Fator de Coincidência na Ponta (FCP) extraído do tempo de uso estimado. O FCP é definido como relação entre a quantidade de horas de medida em horário de ponta dividido pelo período de três horas.

Os consumos e demandas de energia elétrica serão assim extrapolados para todo o universo dos equipamentos de iluminação, sendo assim a energia economizada é descrita como *consumo de energia evitado*, conforme descrito na Seção 9, PIMVP (EVO, 2012). Pelas diferenças obtidas entre as medições antes e após, calcular-se-á a energia economizada, bem como a redução da demanda.

Obtidos os valores de economia finais (consumo “EE” e demanda “RDP”), pela Medição e Verificação, serão os mesmos comparados com os inicialmente previstos no projeto e recalculados os RCB’s para cada segmento de equipamentos eficientizados e o RCB final de todo projeto, comparando-o com o inicialmente previsto.

19. Cronograma preliminar

Para este projeto é previsto um período de execução máximo de 12 meses contados a partir da data de assinatura do termo de convênio. Os cronogramas físico e financeiro apresentam as seguintes etapas:



- Etapa 1: Celebração do Instrumento de Convênio com a CELESC.
- Etapa 2: Elaboração do projeto e especificação dos materiais e equipamentos.
- Etapa 3: Contratação de serviços e/ou mão de obra de terceiros.
- Etapa 4: Plano de M&V - Ações de medição e verificação - M&V Inicial.
- Etapa 5: Aquisição de equipamentos e materiais.
- Etapa 6: Supervisão e Execução da obra (substituição dos equipamentos).
- Etapa 7: Ações de Divulgação (Marketing).
- Etapa 8: Relatório de M&V - Ações de medição e verificação - M&V Final.
- Etapa 9: Descarte de materiais substituídos e/ou retirados.
- Etapa 10: Treinamento e Capacitação.
- Etapa 11: Elaboração dos relatórios mensais de acompanhamento.
- Etapa 12: Acompanhamento do projeto pela **CELESC** (fiscalização - corresponde à soma dos custos de mão de obra própria e transporte da **CELESC**).
- Etapa 13: Avaliação de resultados do projeto (elaboração do relatório final do projeto).
- Etapa 14: Repasse Financeiro da Celesc para o Consumidor.



19.1. Cronograma físico

ATIVIDADES	Responsável	CRONOGRAMA FÍSICO											
		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Celebração de Convênio com a CELESC	CELESC e Consumidor	■											
Elaboração do projeto e especificação dos materiais e equipamentos	Consumidor	■	■										
Contratação dos serviços	Consumidor			■	■								
Medições e Verificação de consumo e demanda – Inicial	Consumidor				■	■							
Aquisição dos materiais e equipamentos	Consumidor					■	■						
Supervisão e execução do projeto	Consumidor		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Marketing (Divulgação)	Consumidor			■									
Medições e Verificação de consumo e demanda – Final	Consumidor								■	■			
Descarte	Consumidor										■		
Treinamento e Capacitação	Consumidor			■							■		
Relatório mensal de acompanhamento (Relatório de Medição)	Consumidor	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fiscalização da execução do projeto (CELESC)	CELESC	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório final	Consumidor											■	■
Repasse Financeiro da Celesc para o Consumidor	CELESC	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



19.3. Cronograma financeiro

ATIVIDADES	Origem do Recurso	CRONOGRAMA FINANCEIRO (em R\$)												Total de custos do projeto (em R\$)	
		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12		
1 Celebração de Convênio com a CELESC	PEE CELESC														-
	Contrapartida														-
2 Elaboração do projeto e especificação dos materiais e equipamentos	PEE CELESC		R\$ 15.000,00												15.000,00
	Contrapartida														-
3 Contratação dos serviços	PEE CELESC														-
	Contrapartida														-
4 Medições e Verificação de consumo e demanda – Inicial	PEE CELESC					R\$ 13.513,50	R\$ 13.513,50								27.027,00
	Contrapartida														-
5 Aquisição dos materiais e equipamentos	PEE CELESC					R\$ 509.877,91	R\$ 509.877,91	R\$ 509.877,91							1.529.633,74
	Contrapartida														-
6 Supervisão e execução do projeto	PEE CELESC			R\$ 10.767,20	R\$ 10.767,20	R\$ 10.767,20	R\$ 10.767,20	R\$ 10.767,20	R\$ 10.767,20	R\$ 10.767,20	R\$ 10.767,20	R\$ 10.767,20	R\$ 10.767,20	R\$ 10.767,20	107.672,00
	Contrapartida			R\$ 7.757,54	R\$ 7.757,54	R\$ 7.757,54	R\$ 7.757,54	R\$ 7.757,54	R\$ 7.757,54	R\$ 7.757,54	R\$ 7.757,54	R\$ 7.757,54	R\$ 7.757,54	R\$ 7.757,54	77.575,44
7 Marketing (Divulgação)	PEE CELESC				R\$ 25.699,98										25.699,98
	Contrapartida														-
8 Medições e Verificação de consumo e demanda – Final	PEE CELESC									R\$ 12.771,00	R\$ 12.771,00				25.542,00
	Contrapartida														-
9 Descarte	PEE CELESC												R\$ 29.004,18		29.004,18
	Contrapartida													R\$ 29.004,18	-
10 Treinamento e Capacitação	PEE CELESC				R\$ 18.980,00								R\$ 18.980,00		37.960,00
	Contrapartida														-
11 Relatório mensal de acompanhamento (Relatório de Medição)	PEE CELESC														-
	Contrapartida														-
12 Fiscalização da execução do projeto (CELESC)	PEE CELESC	R\$ 7.198,36	R\$ 7.198,36	R\$ 7.198,36	R\$ 7.198,36	R\$ 7.198,36	R\$ 7.198,36	R\$ 7.198,36	R\$ 7.198,36	R\$ 7.198,36	R\$ 7.198,36	R\$ 7.198,36	R\$ 7.198,36	R\$ 7.198,36	86.380,28
	Contrapartida														-
13 Relatório final	PEE CELESC														-
	Contrapartida														-
14 Repasse Financeiro da Celesc para o Consumidor	PEE CELESC	-	15.000,00	10.767,20	29.747,20	520.645,11	520.645,11	520.645,11	10.767,20	10.767,20	10.767,20	29.747,20	10.767,20		1.690.265,74
15 Total mensal de custos do projeto	PEE CELESC	7.198,36	22.198,36	17.965,56	36.945,56	527.843,47	527.843,47	527.843,47	17.965,56	17.965,56	17.965,56	36.945,56	17.965,56		1.776.646,02
	Contrapartida	-	-	7.757,54	33.457,52	21.271,04	21.271,04	7.757,54	20.528,54	20.528,54	36.761,72	7.757,54			184.848,60
16 Total acumulado de custos do projeto	PEE CELESC	7.198,36	29.396,71	47.362,27	84.307,83	612.151,30	1.139.994,77	1.667.838,24	1.685.803,79	1.703.769,35	1.721.734,91	1.758.680,46	1.776.646,02		1.776.646,02
	Contrapartida	-	-	7.757,54	41.215,07	62.486,11	83.757,16	91.514,70	99.272,24	119.800,79	140.329,33	177.091,05	184.848,60		184.848,60