



DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

CHAMADA PÚBLICA PEE CELESC 001/2017

PROPOSTA DE PROJETO “Eficiência Energética no Sistema de Iluminação Pública do Município de Santo Amaro da Imperatriz”

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO AMARO DA IMPERATRIZ

CETEL COMÉRCIO, REPRESENTAÇÕES E SERVIÇOS LTDA



SUMÁRIO DO DIAGNÓSTICO

1. Introdução.....	6
2. Apresentação da Proponente	7
3. Apresentação do(s) consumidor(es) beneficiado(s).....	8
4. Apresentação da empresa responsável pela elaboração da proposta.....	8
5. Objetivos	9
5.1. Benefícios Quantificados	9
5.2. Benefícios Não Quantificados.....	9
6. Insumos energéticos	10
7. Estimativa da participação dos usos finais da energia elétrica	10
8. Avaliação do histórico de consumo	10
9. Análise preliminar	11
10. Avaliação da economia de energia	12
10.1. Iluminação Pública	12
11. Ações de marketing e divulgação.....	18
12. Ações de Treinamento e Capacitação	19
12.1. Conteúdo Programático.....	19
12.2. Instrutor	20
12.3. Público Alvo.....	20
12.4. Carga Horária	21
12.5. Cronograma	21
12.6. Local	21
13. Descarte dos materiais e equipamentos.....	21
14. Custos por categoria contábil e origens dos recursos	21
14.1. Custo de elaboração do projeto	22
14.2. Custo dos materiais e equipamentos	22
14.2.1. Iluminação	23
14.3. Custo da mão de obra própria (concessionária).....	23
14.4. Custo da mão de obra ou serviços.....	23
14.4.1. Iluminação	23
14.5. Transporte.....	24
14.6. Custos com Medição e Verificação (M&V)	25



14.7.	Custos com ações de marketing e divulgação	25
14.8.	Custos com descarte de materiais	26
14.9.	Custos com ações de treinamento e capacitação	27
14.10.	Outros custos diretos e indiretos.....	28
15.	Avaliação ex ante	29
15.1.	Cálculo dos custos.....	29
15.2.	Cálculo dos benefícios.....	31
15.3.	Relação custo-benefício	31
16.	Percentual de economia	32
17.	Horário de funcionamento.....	33
18.	Estratégia de M&V	33
18.1.	Sistema de Iluminação Pública	34
19.	Cronograma preliminar	37
19.1.	Cronograma físico	38
19.3.	Cronograma financeiro	39
ANEXO A – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS.....		40



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Consumo Atual de Energia Elétrica	11
Figura 2 - Economia de Energia e Redução de Demanda na Ponta do Projeto	12
Figura 3 - Resultado esperado.....	15
Figura 4 - Resultados esperados - Continuação	16
Figura 5 - Vida útil das luminárias LED	17
Figura 6 - Custos de Elaboração do Projeto	22
Figura 7 - Custos dos materiais e equipamentos - sistema de iluminação	23
Figura 8 - Custos com mão de obra de terceiros - Sistema de iluminação	24
Figura 9 - Custos com Medição e Verificação	25
Figura 10 - Custos com Marketing	25
Figura 11 - Custos com o descarte dos materiais	27
Figura 12 - Custos com treinamento e capacitação	28
Figura 13 - Custos com mão de obra de terceiros - Outros Custos Diretos.....	29
Figura 14 - Custo Anualizado do Sistema de Iluminação	30
Figura 15 - Cálculo da RCB - ótica do sistema elétrico	32
Figura 16 - Cálculo da RCB - ótica do consumidor	32
Figura 17 – Consumo Atual X Consumo Proposto	33
Figura 18 - Amostragem sistema de iluminação.....	36



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo do Diagnóstico Energético.....	6
Tabela 2 - Identificação da Proponente	8
Tabela 3 - Identificação da Unidade Consumidora nº 12307098	8
Tabela 4 - Identificação da Empresa Responsável pela Proposta.....	9
Tabela 5 - Benefícios Quantificados	9
Tabela 6 – Histórico de Consumo da Unidade Consumidora nº 12193599.....	10
Tabela 7 – Sistema existente de iluminação pública	11
Tabela 8 - Relação de Ruas e/ou Logradouros.....	13
Tabela 9 - Conteúdo Programático Primeira Etapa	19
Tabela 10- Conteúdo Programático da Segunda Etapa	20
Tabela 11- Custos Contábeis	22
Tabela 12 - Composição dos Custos - Elaboração do Projeto.....	22
Tabela 13 - Composição dos Custos de Serviços – Sistema de iluminação	24
Tabela 14 - Composição dos Custos de Serviços - Medição e Verificação.....	25
Tabela 15 - Composição dos Custos de Serviços - Marketing.....	26
Tabela 16 - Composição dos Custos de Serviços - Descarte	27
Tabela 17 - Composição dos Custos de Serviços - Treinamento e Capacitação	28
Tabela 18 - Composição dos Custos de Serviços – Outros Custos Diretos	29
Tabela 19 - Consumo Previsto.....	33
Tabela 20 - Composição do BDI.....	40
Tabela 21 - Composição dos Encargos Sociais	40
Tabela 22 - Composição de Custo dos Funcionários – Parte 1	41
Tabela 23 - Composição de Custo dos Funcionários - parte 2	42
Tabela 24 - Composição de Custo dos Funcionários - parte 3	43
Tabela 25 - Composição de custo horário dos equipamentos e ferramentas.....	44



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 Santo Amaro da Imperatriz. 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 Santo Amaro da Imperatriz			
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: Município de Santo Amaro da Imperatriz			
UC's Beneficiadas: 12193599			
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\$ 1.002.697,29	Valor Total Solicitado PEE:	R\$ 884.089,43
Contrapartida	R\$ 118.607,86	Contrapartida Terceiros:	R\$ 0,00
Consumidor:			
EE (MWh/ano):	442,30	Vida Útil média (anos):	11,18
RDP (kW):	100,98	Economia Mensal:	R\$ 9.322,63
RCB PEE:	0,44	RCB Total:	0,49
R\$/MWh PEE:	278,09	R\$/MWh Total:	315,40
R\$/kW PEE:	1.218,04	R\$/kW Total:	1.381,45



2. Apresentação da Proponente

O município de Santo Amaro da Imperatriz localiza-se na região metropolitana de Florianópolis, no estado de Santa Catarina, distante em torno de 32 km da capital do estado. Seus limites territoriais se encontram ao norte com o município de São José e São Pedro de Alcântara, ao Sul com os municípios de São Bonifácio e Paulo Lopes, à Leste com o município de Palhoça e à Oeste com município de Águas Mornas. Estima-se que a população residente em 2015 seja de 22.266 habitantes (IBGE/2016) e seu território possui uma área de 344,049 km². O município oferece muitas opções de lazer, com suas águas termais, atrativos naturais e variadas festividades religiosas e culturais.

A colonização de Santo Amaro da Imperatriz está ligada à descoberta da fonte de águas termais, por caçadores, em 1813.

Por lei sancionada pelo Presidente da província de Santa Catarina, Sr. João José Coutinho em 29/05/1854, Santo Amaro do Cubatão passou à freguesia com denominação de Santo Amaro.

Criado o novo Distrito, foi instalado no dia 08 de agosto do mesmo ano, dia em que se procedeu a primeira eleição para os juízes de paz.

1894 - Data em que Santo Amaro se desmembra do Município de São José, passando a pertencer ao de Palhoça.

1907 - Colocação da pedra fundamental para a construção da Igreja Matriz atual.

1943 - Santo Amaro recebeu o nome de Cambirela e em 1947 o atual nome: Santo Amaro da Imperatriz.

A Câmara Municipal de Palhoça, pela Resolução 3/57 de 09 de novembro de 1957, sancionada pelo Presidente Marcos Neves de Oliveira, autorizou o desmembramento do Município de Santo Amaro da Imperatriz. O projeto de Lei nº 224/57 apresentado à Assembleia em 11 de novembro pelos Deputados Ivo Silveira e Laerte Ramos Vieira, para exame e decisão final.

Através da Lei nº 344 de 10 de Junho de 1958, sancionada pelo presidente da Assembleia Legislativa, Deputado José Miranda Ramos, foi então criado oficialmente o Município de Santo Amaro da Imperatriz, cuja instalação se deu no dia 10 de julho do mesmo ano.

Com a nova emancipação foi nomeado para prefeito o Sr. Augusto Althoff, pois o artigo nº 344 de 06/06/1958, determinava que as eleições para Prefeito Municipal deste município deveriam realizar-se em 1958, no mesmo dia em que se realizassem as eleições gerais no Estado.

Em 11 de maio de 1979, o município foi elevado à categoria de sede Comarca, integrada por Águas Mornas, São Bonifácio, Anitápolis, rancho Queimado e Angelina.



Tabela 2 - Identificação da Proponente

IDENTIFICAÇÃO DA PROPONENTE	
Razão social:	Município de Santo Amaro da Imperatriz
Ramo de atividade:	Poder Público
Endereço:	Praça Governador Ivo Silveira, 306 - Centro
Município/Estado:	Santo Amaro da Imperatriz / Santa Catarina
CEP:	89.140-000
Responsável/Cargo:	Edesio Justen / Prefeito
E-mail:	Sec_administracao@santoamaro.sc.gov.br
Telefone:	(48) 3245-4313
Gestor/Cargo:	Marlon Campos / Secretário de Administração, Finanças e Planejamento
E-mail:	Sec_administracao@santoamaro.sc.gov.br
Telefone:	(48) 99188-1141 / 3245-4301

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

Tabela 3 - Identificação da Unidade Consumidora nº 12307098

NOME DO CONSUMIDOR	
Razão social:.....	Município de Santo Amaro da Imperatriz
CNPJ:	82.892.324/0001-46
Ramo de atividade:.....	Iluminação Pública
Tipo de consumidor:.....	Poder Público
Endereço:	Praça Governador Ivo Silveira, 306 - Centro
Município/Estado:.....	Santo Amaro da Imperatriz / Santa Catarina
CEP:	89.140-000
Responsável/Cargo:	Edesio Justen / Prefeito
E-mail:.....	Sec_administracao@santoamaro.sc.gov.br
Telefone:.....	(48) 3245-4313
Unidade Consumidora:.....	12193599
Subgrupo tarifário:	B4 – IP
Modalidade Tarifária:.....	Convencional
Horário de Funcionamento: ...	12 horas diárias

4. Apresentação da empresa responsável pela elaboração da proposta

O Grupo Cetel atua no mercado de construção e operação para a infraestrutura em energia desde 2003. Inicialmente como Cetel Engenharia, a empresa intermedia soluções em materiais, equipamentos e serviços para as empresas catarinenses estatais e privadas de geração, distribuição e transmissão de eletricidade.

Nos últimos 07 anos a Cetel atua quase que exclusivamente para o setor estatal dentro do estado de Santa Catarina. Na área de eficiência energética, a empresa executou projetos para população de baixa renda e para entidades filantrópicas pelo Programa de Eficiência Energética da Celesc Distribuição S.A.



Tabela 4 - Identificação da Empresa Responsável pela Proposta

NOME DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA	
Razão social:.....	Comércio, Representações e Serviços LTDA
Endereço:.....	Rua Lauro Linhares – Ed. Shop. Trindade, 2
Município/Estado:.....	Florianópolis/SC
CEP:.....	88.036-003
Responsável/Cargo:.....	Renato Wanderlinde / Diretor
E-mail:.....	rw@cetel-sc.com.br
Telefone:.....	(48) 3334-3588/3334-8225

5. Objetivos

Este diagnóstico tem como objetivo apresentar uma proposta de eficiência energética no sistema de iluminação pública do município de Santo Amaro da Imperatriz. 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 1.510 luminárias e lâmpadas de descarga do sistema de iluminação pública do município, 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	442,30	100,98	884.089,43	1.002.697,29	0,44	1,10

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 novembro de 2016 a outubro 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 12193599

Mês	Consumo (kWh/mês)	Custo Total (R\$)
nov/16	203.329	71.432,30
dez/16	210.107	74.804,01
jan/17	203.329	68.288,58
fev/17	203.329	69.100,37
mar/17	216.884	75.909,53
abr/17	196.551	71.266,83
mai/17	196.551	68.625,76
jun/17	216.884	78.773,88
jul/17	203.329	66.873,68
ago/17	203.329	72.841,71
set/17	216.884	84.273,01
out/17	196.551	78.869,58
Média	205.588	73.421,60

O preço médio da energia elétrica da unidade consumidora foi de R\$ 357,13/MWh. O custo médio foi de R\$ 73.421,60 ao mês ou de R\$ 881.059,24 ao ano. O consumo médio no período analisado foi de 205.588 kWh/mês e não há registro de demanda máxima por se tratar de um consumidor em baixa tensão. A Figura 1 - Consumo Atual de Energia Elétrica, ilustra a utilização de energia elétrica no período de análise na unidade consumidora.

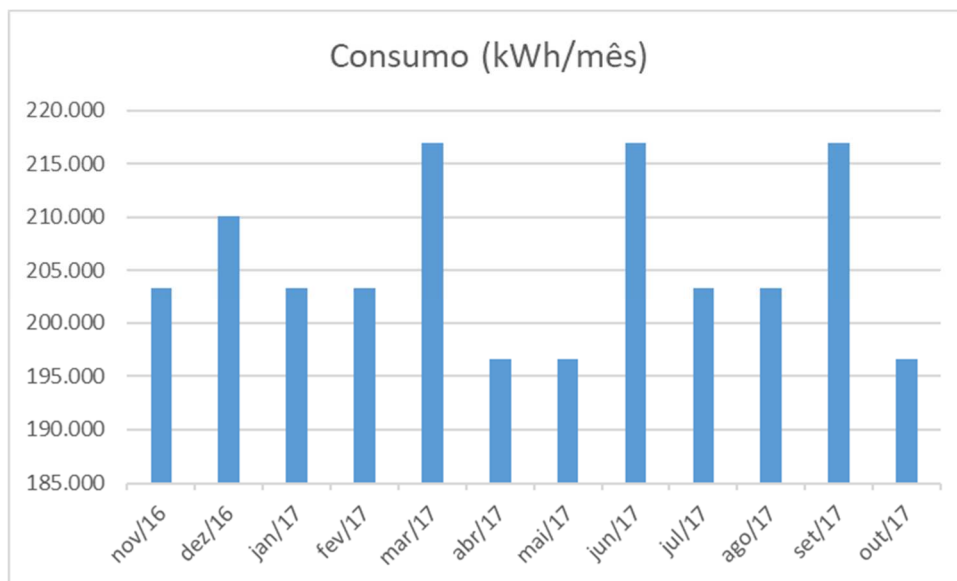


Figura 1 - Consumo Atual de Energia Elétrica

9. Análise preliminar

De posse das informações obtidas em levantamento de campo, foi selecionado atuar nas potências de lâmpadas de 70W, 80 W, 150 W e 400 W do sistema de iluminação pública existente.

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 beneficiado por este 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	80	12	365	180
2	Vapor de Sódio	70	12	365	1.216
3	Vapor de Sódio	150	12	365	38
4	Vapor de Sódio	400	12	365	76

Todas as lâmpadas acima descritas serão substituídas por modelos mais eficientes e econômicos com tecnologia LED, proporcionando uma economia de energia de 63,95% em relação à situação atual.

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	EE Energia Economizada (MWh/ano)	RDP Redução de Demanda na Ponta (kW)	CA _T Custo Anualizado	BA Benefício Anualizado
Iluminação	442,30	100,98	R\$ 123.000,42	R\$ 282.751,42
TOTAL	442,30	100,98	R\$ 123.000,42	R\$ 282.751,42

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 Santo Amaro da Imperatriz cobertas por este item referem-se à substituição de:

- 180 Lâmpadas de Vapor de Mercúrio;
- 1.330 Lâmpadas de Vapor de Sódio;
- 1.510 braços de Iluminação Pública;

Além disso, serão retirados:

- 1.510 reatores eletromagnéticos.

Os relés fotoelétricos-eletrônicos serão mantidos no sistema.



As ações de substituição de equipamentos ocorrerão das seguintes ruas e/ou logradouros:

Tabela 8 - Relação de Ruas e/ou Logradouros

Avenida Beira Rio	Rua Estefano Gonzaga Becker
Entrada Morro dos Petry	Rua Felício Elias
Estrada General Cova da Onça	Rua Francisca A. de Araújo
Estrada Geral da Taquara	Rua Francisco A. dos Santos
Estrada Geral de Pilões	Rua Francisco de Assis Régis
Estrada Geral para Sítio de Dentro	Rua Francisco Leal da Cunha
Estrada Geral para Taquara	Rua Francisco Turnes
Estrada Santo Amaro - São Pedro	Rua Frederico Ramlow
Morro do Gato	Rua Fredolino Passos
R. Reta dos Pilões	Rua Fredolino Schimtz
Rodovia Ulysses Guimarães	Rua Frei Benedito
Rua Adair Porto	Rua Frei Dalvino Munareto
Rua Adolfo Derner	Rua Frei Jacó Hoefflers
Rua Albertina de M. Matos	Rua Geral Taquara da Varginha
Rua Albertina de Macedo Matos	Rua Guilherme J. Klopfer
Rua Albertina São Becker	Rua Hélio Estefano Becker
Rua Alcídio João da Silva	Rua Henrique J. Folster
Rua Alto da Colina	Rua Intendente Leopoldo Broering
Rua Anadir Melchíades Derner	Rua Irma Baltazar
Rua Anélio Silva	Rua Jacinto Machado
Rua Antônio Domingos Luz	Rua Jacob José Ventura
Rua Antônio Firmino dos Santos	Rua Jacob Knaben
Rua Antônio H. Folster	Rua João da Silva
Rua Antonio Rodolfo Fabricio	Rua João Jacinto Lohm
Rua Aquino Francisco Linhares	Rua João Joaquim Rachadez
Rua Arthur F. Schwinden	Rua João Moises Santana
Rua Augusto Pedro Schimitt	Rua João Voges
Rua Avelino Soares	Rua Jornalista Alirio Bossle
Rua Batista Manoel Rachadel	Rua José Amaro da Rosa
Rua Bela Vista	Rua José Jacinto Machado
Rua Bertolino José de Melo	Rua José Lino Schurhaus
Rua Cândida Rita da Cunha	Rua Jovino Agostinho da Cunha
Rua Carlos Becker	Rua Julio Jaco Broering
Rua Cecília Besen	Rua Lavino Ventura
Rua Cecília Schafer Becker	Rua Leopoldo João Meurer
Rua Cide José Campos	Rua Longino Turnes
Rua Clemente Thiago Diniz	Rua Luiz Meurer
Rua Cristina Schmitt	Rua Major Joaquim A. de Campos
Rua Daniel Costa	Rua Major Soares do Nascimento
Rua das Águias Delta	Rua Major Soares Nascimento
Rua das Palmeiras	Rua Manoel Emilio Campos
Rua Dez de Julho	Rua Manoel Francisco do Carmo
Rua do Areal	Rua Mansur Elias
Rua do Ipê	Rua Maria A. Turnes Martendal
Rua Dom Pedro II	Rua Maria Ana Machado
Rua Domingos Francisco de Campos	Rua Maria Catarina Becker de Souza
Rua Doraci Gallott Keh	Rua Maria Turnes Becker



Rua dos Evangelhos	Rua Matias Manoel da Cunha
Rua Escrivão Alfredo Porto	Rua Mauri Josino de Campos
Rua Maximiliano Vieira	Rua Vereador Augusto Bruggemann
Rua Moacir Antônio Abreu	Rua Vereador Celci Querino Porto
Rua Natividade	Rua Vereador Dulfe V. da Silva
Rua Nilson Estefano Becker	Rua Vereador Vidal Procópio Lohn
Rua Nilton Jacob Broering	Rua Verônica P. Bruggmann
Rua Nossa Senhora Aparecida	Rua Vicente Silva
Rua Nossa Senhora das Dores	Rua Vicente Silveira
Rua Nossa Senhora de Lourdes	Rua Vilmar Henrique Becker
Rua Olibio Hahn	Rua Vinte e Nove de Outubro
Rua Ondina Maria Matos	Servidão 170
Rua Osvaldo Momm	Servidão Adeli Berto da Silva
Rua Paraguai	Servidão Altair Carlos Ottersbach
Rua Paulo Becker	Servidão Antônio Germano Schurhaus
Rua Paulo C. Kloppel	Servidão Bernardino M. Pachadel
Rua Pedro Becker	Servidão Bernardo Hensing Júnior
Rua Pedro Jacó Reck	Servidão Bertolino Duarte
Rua Pedro João Cardoso	Servidão Cacym Abdala Cacym
Rua Pedro Koppler	Servidão Carlos Magno Maciel
Rua Pedro Kuhnen	Servidão Cento e Noventa e Quatro
Rua Pedro Neri Schwinden	Servidão Cento e Oitenta
Rua Prefeito José Kehrig	Servidão Condomínio Quinta dos Guimarães
Rua Prefeito Orlando Becker	Servidão Cristina Dutra de Souza
Rua Presidente Castelo Branco	Servidão das Orquídeas
Rua Presidente Coutinho	Servidão Dezessete
Rua Princesa Isabel	Servidão Dodo Schurhaus
Rua Procópio Lohn	Servidão Domingos F. dos Santos
Rua Professor Silveira de Matos	Servidão Domingos Vieira
Rua Quarenta e Cinco	Servidão Erondino Maurício
Rua Quinze de Janeiro	Servidão Escrivão Zilá Bossle
Rua Rainoldo Muller	Servidão Evaristo Pitz
Rua Saint Germain	Servidão Francisca Maria de Jesus Farias
Rua Santana	Servidão Francisco Soares de Oliveira
Rua Santo Antônio	Servidão Gaspar Antônio Abreu
Rua São Francisco	Servidão Guilherme L. Besen
Rua São João	Servidão Imaculada Conceição
Rua São Jorge	Servidão Jonato Henrique Deucher
Rua São Sebastião	Servidão José Coelho Júnior
Rua Senhor dos Passos	Servidão José da Silva
Rua Senhor Joaquim A. Eller	Servidão José Guesser
Rua Sete de Setembro	Servidão José Manoel C. de Farias
Rua Taquara da Varginha	Servidão José Serafim de Freitas
Rua Tereza Cristina	Servidão José Valdeci Ventura
Rua Valcir José Goulart	Servidão Laudelino João Shurhaus
Rua Valmir Fonseca Pereira	Servidão Leonardo Francisco Tavares
Rua Vanda Maria Derner	Servidão Leopoldo Pedro de Abreu
Servidão Lohn	Servidão Marcelino Antônio dos Santos
Servidão Ludgero F. Teixeira	Servidão Maria das Dores Elias
Servidão Madalena de Farias	Servidão Matilde Campos Machado



Servidão Manoel Carlos Schwinden	Servidão Oitenta e Três
Servidão Manoel Clemente de Souza	Servidão Osvaldo de Souza
Servidão Pedro Guesser	Servidão Zulma Becker de Freitas
Servidão Pedro Stefens	Sul do Rio
Servidão Professor Sávio João Broering	Travessa Avelino Soares II
Servidão Raul Bruggemann	Travessa Avelino Soares III
Servidão Renato Farias	Travessa Maria Soldi Coelho
Servidão Valter Frederico Broering	

ii. Projeto

ILUMINAÇÃO				TOTAL	ilumin 1	ilumin 2
SISTEMA ATUAL				TOTAL	ilumin 1	ilumin 2
1	Tipo de equipamento / tecnologia				V Mercúrio	V Sódio
2	Lâmpadas	Potência W	pla_i	700,00	80	70
		Quantidade	qla_i	1.510	180	1.216
3	Reatores	Potência W	pra_i	81,00	9	14
		Quantidade	qra_i	1.510	180	1.216
4	Potência instalada	kW	Pa_i	157,91	16,02	102,14
	Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia			12,00	12,00
5	Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano			365,00	365,00
	Funcionamento	h/ano	ha_i		4.380,00	4.380,00
	Meses no ano, de utilização do Sistema no horário de Ponta	meses	NM	12	12	12
	Dias úteis no mês, de utilização do Sistema no horário de Ponta	dias	ND	22	22	22
6	Horas por dia, de utilização do Sistema no horário de Ponta	horas	NUP	3	3	3
	Potência média na ponta	kW	da_i	157,91	16,02	102,14
	Fator de coincidência na ponta		$FCPa_i$		1,00	1,00
7	Energia consumida	MWh/ano	Ea_i	691,65	70,17	447,39
8	Demanda média na ponta	kW	Da_i	157,91	16,02	102,14
SISTEMA PROPOSTO					ilumin 1	ilumin 2
9	Tipo de equipamento / tecnologia				LED	LED
10	Lâmpadas	Potência W	plp_i	300,00	30	30
		Quantidade	qlp_i	1.510	180	1.216
11	Reatores	Potência W	prp_i	0,00		
		Quantidade	qrp_i	0		
12	Potência instalada	kW	Pp_i	56,93	5,40	36,48
	Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia			12,00	12,00
13	Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano			365,00	365,00
	Funcionamento	h/ano	hp_i		4.380,00	4.380,00
	Meses no ano, de utilização do Sistema no horário de Ponta	meses	NM	12	12	12
	Dias úteis no mês, de utilização do Sistema no horário de Ponta	dias	ND	22	22	22
14	Horas por dia, de utilização do Sistema no horário de Ponta	horas	NUP	3	3	3
	Potência média na ponta	kW	dp_i	56,93	5,40	36,48
	Fator de coincidência na ponta		$FCPp_i$		1,00	1,00
15	Energia consumida	MWh/ano	Ep_i	249,35	23,65	159,78
16	Demanda média na ponta	kW	Dp_i	56,93	5,40	36,48
RESULTADOS ESPERADOS				TOTAL	ilumin 1	ilumin 2
17	Redução de demanda na ponta	kW	RDP_i	100,98	10,62	65,66
18	Custo evitado de demanda (CED) = 702,55	%	$RDP_i\%$	63,95%	66,29%	64,29%
19	Energia economizada	MWh/ano	EE_i	442,30	46,52	287,61
20	Custo da energia evitada (CEE) = 478,87	%	$EE_i\%$	63,95%	66,29%	64,29%
Benefício anualizado iluminação			R\$ B_{ILUM}	282.751,42	29.736,12	183.861,10

Figura 3 - Resultado esperado



ILUMINAÇÃO				TOTAL	ilumin 3	ilumin 4		
SISTEMA ATUAL				TOTAL	ilumin 3	ilumin 4		
1	Tipo de equipamento / tecnologia				V Sódio	V Sódio		
2	Lâmpadas	Potência	W	pla_i	700,00	150	400	
		Quantidade		qla_i	1.510	38	76	
3	Reatores	Potência	W	pra_i	81,00	20	38	
		Quantidade		qra_i	1.510	38	76	
4	Potência instalada		kW	Pa_i	157,91	6,46	33,29	
	Tempo de utilização do sistema, em um dia		h/dia			12,00	12,00	
5	Dias de utilização do sistema, em um ano		dia/ano			365,00	365,00	
	Funcionamento		h/ano	ha_i		4.380,00	4.380,00	
	Meses no ano, de utilização do Sistema no horário de Ponta		meses	NM	12	12	12	
	Dias úteis no mês, de utilização do Sistema no horário de Ponta		dias	ND	22	22	22	
6	Horas por dia, de utilização do Sistema no horário de Ponta		horas	NUP	3	3	3	
	Potência média na ponta		kW	da_i	157,91	6,46	33,29	
	Fator de coincidência na ponta			$FCPa_i$		1,00	1,00	
7	Energia consumida		MWh/ano	Ea_i	691,65	28,29	145,80	
8	Demanda média na ponta		kW	Da_i	157,91	6,46	33,29	
SISTEMA PROPOSTO					ilumin 3	ilumin 4		
9	Tipo de equipamento / tecnologia				LED	LED		
10	Lâmpadas	Potência	W	plp_i	300,00	84	156	
		Quantidade		qlp_i	1.510	38	76	
11	Reatores	Potência	W	prp_i	0,00			
		Quantidade		qrp_i	0			
12	Potência instalada		kW	Pp_i	56,93	3,19	11,86	
	Tempo de utilização do sistema, em um dia		h/dia			12,00	12,00	
13	Dias de utilização do sistema, em um ano		dia/ano			365,00	365,00	
	Funcionamento		h/ano	hp_i		4.380,00	4.380,00	
	Meses no ano, de utilização do Sistema no horário de Ponta		meses	NM	12	12	12	
	Dias úteis no mês, de utilização do Sistema no horário de Ponta		dias	ND	22	22	22	
14	Horas por dia, de utilização do Sistema no horário de Ponta		horas	NUP	3	3	3	
	Potência média na ponta		kW	dp_i	56,93	3,19	11,86	
	Fator de coincidência na ponta			$FCPp_i$		1,00	1,00	
15	Energia consumida		MWh/ano	Ep_i	249,35	13,97	51,95	
16	Demanda média na ponta		kW	Dp_i	56,93	3,19	11,86	
RESULTADOS ESPERADOS					ilumin 3	ilumin 4		
				TOTAL	ilumin 3	ilumin 4		
17	Redução de demanda na ponta		kW	RDP_i	100,98	3,27	21,43	
18	Custo evitado de demanda (CED) = 702,55		%	$RDP_i\%$	63,95%	50,62%	64,37%	
19	Energia economizada		MWh/ano	EE_i	442,30	14,32	93,85	
20	Custo da energia evitada (CEE) = 478,87		%	$EE_i\%$	63,95%	50,63%	64,37%	
Benefício anualizado iluminação				R\$	B_{ILUM}	282.751,42	9.157,09	59.997,11

Figura 4 - Resultados esperados - Continuação

iii. Fórmulas

Cálculo da vida útil de lâmpadas:

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



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 5 apresenta os valores de vida útil das luminárias utilizadas neste projeto.

Luminárias	Vida Útil (horas)	Tempo de Utilização (horas/ano)	Vida Útil (anos)
Luminária LED 30W	50.000	4.380	11,42
Luminária LED 80W	50.000	4.380	11,42
Luminária LED 150W	50.000	4.380	11,42

Figura 5 - 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 001/2017. 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 1.510 adesivos para identificação dos equipamentos eficientizados.



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 9 - 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 10- 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 Santo Amaro da Imperatriz.



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, será executada em até 30 dias após a assinatura do termo de convênio e a segunda etapa, será executada em até 30 dias após a entrega do Relatório de Medição e Verificação para a CELESC.

12.6. Local

A sala de licitações da Prefeitura de Santo Amaro da Imperatriz 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 Tabela 11 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\$ 884.089,43, sendo que a contrapartida, através dos recursos do consumidor, será de R\$ 118.607,86.



Tipo de Custo	CUSTOS TOTAIS		ORIGEM DOS RECURSOS	
	R\$	%	Recursos PEE	Recursos do Consumidor
Custos Diretos				
Elaboração do Projeto (Diagnóstico)	Previsto R\$ 3.930,74	0,39%	R\$ -	R\$ 3.930,74
Materiais e Equipamentos	Previsto R\$ 731.174,54	72,92%	R\$ 704.292,16	R\$ 26.882,38
Mão de Obra Própria (Concessionária) - MOP	Previsto R\$ 57.345,15	5,72%	R\$ 57.345,15	-
Mão de Obra de Terceiros - MOT	Previsto R\$ 86.672,72	8,64%	R\$ 86.672,72	-
Transporte	Previsto R\$ 5.337,60	0,53%	R\$ 5.337,60	-
Outros custos diretos	Previsto R\$ 4.163,84	0,42%	R\$ -	R\$ 4.163,84
Custos Indiretos				
Administração Própria	Previsto R\$ -	0,00%	R\$ -	R\$ -
Marketing (Divulgação)	Previsto R\$ 8.872,15	0,88%	R\$ -	R\$ 8.872,15
Auditoria Contábil Financeira	Previsto R\$ -	0,00%	R\$ -	R\$ -
Descarte de Materiais	Previsto R\$ 63.404,90	6,32%	R\$ -	R\$ 63.404,90
Medição & Verificação - M&V	Previsto R\$ 30.441,80	3,04%	R\$ 30.441,80	-
Treinamento e Capacitação	Previsto R\$ 11.353,85	1,13%	R\$ -	R\$ 11.353,85
Outros custos indiretos	Previsto R\$ -	0,00%	R\$ -	R\$ -
Total	R\$ 1.002.697,29	100,00%	R\$ 884.089,43	R\$ 118.607,86

Tabela 11- 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 12 apresenta a composição dos custos (mão de obra, encargos sociais, insumos, despesas administrativas, lucro e tributos).

Descrição do item	Quantidade	Horas	Valor da hora	Total
1 Elaboração de Diagnóstico Energético	1,00	19,44	R\$ 202,20	R\$ 3.930,74
Elaboração do Projeto				R\$ 3.930,74

Figura 6 - Custos de Elaboração do Projeto

Tabela 12 - Composição dos Custos - Elaboração do Projeto

DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	CUSTO UN	CUSTO TOTAL
ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO	UN			R\$ 3.930,74
Eletrotécnico	h	40,0000	R\$ 64,42	R\$ 2.576,80
Motorista	h	10,0000	R\$ 20,63	R\$ 206,30
Veículo Leve	h	8,3285	R\$ 35,19	R\$ 293,08
TOTAL SEM BDI				R\$ 3.076,18
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 3.930,74
Resumo:				
Tempo médio do serviço (h)		19,44		
Valor da hora do serviço		R\$ 202,20		

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	Vida útil	Quantidade	Preço unitário	Custo total
1 Luminária a LED 30 W	11,42	1.396,00	R\$ 386,10	R\$ 538.995,60
2 Luminária a LED 80 W	11,42	38,00	R\$ 929,50	R\$ 35.321,00
3 Luminária a LED 150 W	11,42	76,00	R\$ 1.001,00	R\$ 76.076,00
4 Braço de Iluminação Pública - 1,50 metros	10,00	1.396,00	R\$ 38,61	R\$ 53.899,56
5 Braço de Iluminação Pública - 3,00 metros	10,00	114,00	R\$ 92,95	R\$ 10.596,30
6 Cabo de cobre unipolar, isolado para 450/750V, 2,5mm ² .	5,00	7.892,00	R\$ 1,24	R\$ 9.786,08
Acessórios	20,00	1,00	R\$ 6.500,00	R\$ 6.500,00
Sub total - Materiais e equipamentos iluminação				R\$ 731.174,54

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”.

$$MOP = 384Hh \times R\$ 103,29 + 0,02 \times 884.089,43 = R\$ 57.345,15$$

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 13 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 Remoção de luminária em braço de ip	1.510,00	0,18	R\$ 125,31	R\$ 33.113,17
2 instalação de luminária led para ip em braço de ip	1.510,00	0,29	R\$ 122,31	R\$ 53.559,55
Sub total - Mão de obra de terceiros iluminação				R\$ 86.672,72

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

Tabela 13 - Composição dos Custos de Serviços – Sistema de iluminação

DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	CUSTO UN	CUSTO TOTAL
REMOÇÃO DE LUMINÁRIA EM BRAÇO DE IP	UN			R\$ 21,93
Encarregado	h	0,080	R\$ 61,24	R\$ 4,90
Eletricista	h	0,270	R\$ 45,40	R\$ 12,26
TOTAL SEM BDI				R\$ 17,16
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 21,93
Resumo:				
Tempo médio do serviço (h)		0,175		
Valor da hora do serviço		R\$ 125,31		
DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	CUSTO UN	CUSTO TOTAL
INSTALAÇÃO DE LUMINÁRIA LED PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM BRAÇO DE IP	un			R\$ 35,47
Encarregado	h	0,090	R\$ 61,24	R\$ 5,51
Eletricista	h	0,490	R\$ 45,40	R\$ 22,25
TOTAL SEM BDI				R\$ 27,76
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 35,47
Resumo:				
Tempo médio do serviço (h)		0,290		
Valor da hora do serviço		R\$ 122,31		

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.

$$TR = 12 \times [400 + 1,4 \times (32)]$$

$$TR = R\$ 5.337,60$$



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 14 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
1 Luminária de IP com lâmpada vapor de mercúrio 80W	0,50	180,00	63,00	R\$ 80,11	R\$ 5.046,93
2 Luminária de IP com lâmpada vapor de sódio 70W	0,50	1.216,00	89,00	R\$ 80,11	R\$ 7.129,79
3 Luminária de IP com lâmpada vapor de sódio 150W	0,50	38,00	27,00	R\$ 80,11	R\$ 2.162,97
4 Luminária de IP com lâmpada vapor de sódio 400W	0,50	76,00	42,00	R\$ 80,11	R\$ 3.364,62
Sub total - Custos medição e verificação iluminação - Período de referência					R\$ 17.704,31
PERÍODO PÓS-RETOFIT					
Descrição do equipamento	CV	População	Amostragem	Preço unitário	Total
1 Luminária a LED 30 W	0,50	1.396,00	90,00	R\$ 80,11	R\$ 7.209,90
2 Luminária a LED 80 W	0,50	38,00	27,00	R\$ 80,11	R\$ 2.162,97
3 Luminária a LED 150 W	0,50	76,00	42,00	R\$ 80,11	R\$ 3.364,62
Sub total - Custos medição e verificação iluminação - Período pós-retrofit					R\$ 12.737,49
Sub total - Custos medição e verificação iluminação					R\$ 30.441,80

Figura 9 - Custos com Medição e Verificação

Tabela 14 - Composição dos Custos de Serviços - Medição e Verificação

DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	CUSTO UN	CUSTO TOTAL
MEDIÇÃO E VERIFICAÇÃO	UN			R\$ 80,11
Pick-up Diesel equipada com cesto elevatório	chp	0,050	R\$ 87,99	R\$ 4,40
Eletrotécnico	h	0,210	R\$ 64,42	R\$ 13,53
Encarregado	h	0,210	R\$ 61,24	R\$ 12,86
Eletricista	h	0,680	R\$ 45,40	R\$ 30,87
Motorista	h	0,050	R\$ 20,63	R\$ 1,03
TOTAL SEM BDI				R\$ 62,69
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 80,11

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 15 apresenta a composição dos custos (mão de obra, encargos sociais, insumos, despesas administrativas, lucro e tributos).

Descrição do item	Quantidade	Preço unitário	Total
1 Placa Informativa	1,00	R\$ 1.639,20	R\$ 1.639,20
2 Folders Orientativos	1.100,00	R\$ 0,36	R\$ 396,00
3 Adesivos para interruptores e monitores	2.600,00	R\$ 0,75	R\$ 1.950,00
4 Adesivos ou placas para identificação dos eq. eficientizados	1.510,00	R\$ 1,62	R\$ 2.446,20
5 Vídeo do projeto	1,00	R\$ 2.440,75	R\$ 2.440,75
Marketing			R\$ 8.872,15

Figura 10 - Custos com Marketing



Tabela 15 - Composição dos Custos de Serviços - Marketing

DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	CUSTO UN	CUSTO TOTAL
PLACA INFORMATIVA	un			R\$ 1.639,20
Placa informativa de obra, medidas 3,00m x 1,50m	m ²	4,500	R\$ 245,00	R\$ 1.102,50
Servente	h	2,450	R\$ 33,53	R\$ 82,15
Carpinteiro	h	1,000	R\$ 39,71	R\$ 39,71
Prego de aço polido com cabeça 18 x 30	kg	0,2200	R\$ 8,00	R\$ 1,76
Sarrafo 700mm x 25mm	m	9,0000	R\$ 4,66	R\$ 41,94
Peça de madeira regional 750mm x 750mm	m	2,0000	R\$ 2,33	R\$ 4,66
Areia média	m ³	0,0350	R\$ 65,00	R\$ 2,28
Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32,00 Mpa)	kg	9,9000	R\$ 0,54	R\$ 5,35
Pedra britada 1	m ³	0,0435	R\$ 57,00	R\$ 2,48
TOTAL SEM BDI				R\$ 1.282,83
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 1.639,20
FOLDERS ORIENTATIVOS	un			R\$ 0,36
Folder 10cmx20cm, 4 páginas, colorido frete e verso (4x4), papel Offset 90g, dobra simples, sem enobrecimento, com vinco.	un	1,000	R\$ 0,16	R\$ 0,16
Designer Gráfico	h	0,006	R\$ 20,63	R\$ 0,12
TOTAL SEM BDI				R\$ 0,28
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 0,36
ADESIVOS PARA INTERRUPTORES E MONITORES	un			R\$ 0,75
Adesivo em formatos 5x3cm, 4x0 colorido (sem branco), papel vinil brilho, formato especial, entregue individual; sem enobrecimento.	un	1,000	R\$ 0,55	R\$ 0,55
Designer Gráfico	h	0,002	R\$ 20,63	R\$ 0,04
TOTAL SEM BDI				R\$ 0,59
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 0,75
ADESIVOS OU PLACAS PARA IDENTIFICAÇÃO DOS EQ. EFICIENTIZADOS	un			R\$ 1,62
Adesivo em formatos 20x9cm, 4x0 colorido (sem branco), papel vinil brilho, formato retangular, entregue individual; sem enobrecimento.	un	1,000	R\$ 1,21	R\$ 1,21
Designer Gráfico	h	0,003	R\$ 20,63	R\$ 0,06
TOTAL SEM BDI				R\$ 1,27
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 1,62
VÍDEO DO PROJETO	un			R\$ 2.440,75
Mídia DVD-R 4,7 GB	un	1,000	R\$ 0,75	R\$ 0,75
Etiqueta Impressa para DVD	un	1,000	R\$ 0,50	R\$ 0,50
Designer Gráfico	h	4,000	R\$ 20,63	R\$ 82,52
Cinegrafista	h	20,000	R\$ 20,63	R\$ 412,60
Técnico de som	h	20,000	R\$ 20,63	R\$ 412,60
Veículo leve	h	5,000	R\$ 35,19	R\$ 175,95
Editor de filmes	h	40,000	R\$ 20,63	R\$ 825,20
TOTAL SEM BDI				R\$ 1.910,12
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 2.440,75

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 16 apresenta a composição dos custos (mão de obra, encargos sociais, insumos, despesas administrativas, lucro e tributos).



Descrição do equipamento	Quantidade	Preço unitário	Total
1 Luminária de IP para lâmpada de descarga	1.510	R\$ 4,59	R\$ 6.930,90
2 Lâmpada de descarga	1.510	R\$ 2,54	R\$ 3.835,40
3 Reator para lâmpada de descarga	1.510	R\$ 10,72	R\$ 16.187,20
4 Braço de IP	1.510	R\$ 24,14	R\$ 36.451,40
Sub total - Custos descarte de equipamentos iluminação			R\$ 63.404,90

Figura 11 - Custos com o descarte dos materiais

Tabela 16 - Composição dos Custos de Serviços - Descarte

DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	CUSTO UN	CUSTO TOTAL
DESCARTE - LUMINÁRIA DE IP PARA LÂMPADA DE DESCARGA	un			R\$ 4,59
Coleta de luminária de IP para lâmpada de descarga por empresa especializada em descarte	un	1,000	R\$ 2,70	R\$ 2,70
Almoxarife	h	0,003	R\$ 17,31	R\$ 0,05
Motorista	h	0,007	R\$ 20,63	R\$ 0,14
Caminhão toco com carroceria fixa aberta de madeira	h	0,007	R\$ 100,56	R\$ 0,70
TOTAL SEM BDI				R\$ 3,59
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 4,59
DESCARTE - LÂMPADA DE DESCARGA	un			R\$ 2,54
Coleta e descontaminação de lâmpada de descarga por empresa especializada em descarte	un	1,000	R\$ 1,10	R\$ 1,10
Almoxarife	h	0,003	R\$ 17,31	R\$ 0,05
Motorista	h	0,007	R\$ 20,63	R\$ 0,14
Caminhão toco com carroceria fixa aberta de madeira	h	0,007	R\$ 100,56	R\$ 0,70
TOTAL SEM BDI				R\$ 1,99
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 2,54
DESCARTE - REATOR PARA LÂMPADA DE DESCARGA	un			R\$ 10,72
Coleta e descontaminação de reator para lâmpada de descarga por empresa especializada em descarte	un	1,000	R\$ 7,50	R\$ 7,50
Almoxarife	h	0,003	R\$ 17,31	R\$ 0,05
Motorista	h	0,007	R\$ 20,63	R\$ 0,14
Caminhão toco com carroceria fixa aberta de madeira	h	0,007	R\$ 100,56	R\$ 0,70
TOTAL SEM BDI				R\$ 8,39
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 10,72
DESCARTE - BRAÇO DE IP	un			R\$ 24,14
Coleta de braço para iluminação pública por empresa especializada em descarte	un	1,000	R\$ 18,00	R\$ 18,00
Almoxarife	h	0,003	R\$ 17,31	R\$ 0,05
Motorista	h	0,007	R\$ 20,63	R\$ 0,14
Caminhão toco com carroceria fixa aberta de madeira	h	0,007	R\$ 100,56	R\$ 0,70
TOTAL SEM BDI				R\$ 18,89
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 24,14

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 17 apresenta a composição dos custos (mão de obra, encargos sociais, insumos, despesas administrativas, lucro e tributos).



Descrição do item	Quantidade	Preço unitário	Total
1 Instrutor	1,00	R\$ 2.250,33	R\$ 2.250,33
2 Coffe Break	2,00	R\$ 890,06	R\$ 1.780,12
3 Elaboração de Apostilas	1,00	R\$ 4.938,95	R\$ 4.938,95
4 Impressão e encadernação de apostilas	60,00	R\$ 17,79	R\$ 1.067,40
5 Elaboração de Relatório	1,00	R\$ 1.317,05	R\$ 1.317,05
SUB-TOTAL - TREINAMENTO			R\$ 11.353,85

Figura 12 - Custos com treinamento e capacitação

Tabela 17 - Composição dos Custos de Serviços - Treinamento e Capacitação

DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	CUSTO UN	CUSTO TOTAL
INSTRUTOR	un			R\$ 2.250,33
Eletrotécnico	h	16,000	R\$ 64,42	R\$ 1.030,72
Alimentação	un	2,000	R\$ 150,00	R\$ 300,00
Hospedagem	d	2,000	R\$ 180,00	R\$ 360,00
Veículo leve	h	2,000	R\$ 35,19	R\$ 70,38
TOTAL SEM BDI				R\$ 1.761,10
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 2.250,33
COFFE BREAK	un			R\$ 890,06
Copeira	h	8,000	R\$ 13,57	R\$ 108,56
Suco de laranja	l	10,000	R\$ 10,00	R\$ 100,00
Bolo pequeno	un	4,000	R\$ 50,00	R\$ 200,00
Docinhos	un	120,000	R\$ 0,90	R\$ 108,00
Refrigerante	l	10,000	R\$ 7,50	R\$ 75,00
Salgados	un	150,000	R\$ 0,70	R\$ 105,00
TOTAL SEM BDI				R\$ 696,56
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 890,06
ELABORAÇÃO DE APOSTILAS	un			R\$ 4.938,95
Eletrotécnico	h	60,000	R\$ 64,42	R\$ 3.865,20
TOTAL SEM BDI				R\$ 3.865,20
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 4.938,95
IMPRESSÃO E ENCADERNAÇÃO DE APOSTILAS	un			R\$ 17,79
Auxiliar de escritório	h	0,600	R\$ 15,67	R\$ 9,40
Papel branco formato A4 75g	un	56,000	R\$ 0,05	R\$ 2,80
Cartucho de tinta para impressora	un	0,015	R\$ 70,00	R\$ 1,05
Espiral encadernação 12mm plástico preto cap.70fls	un	1,000	R\$ 0,20	R\$ 0,20
Capa para encadernação A4 PP Cristal Couro Transparente 0,30mm	un	1,000	R\$ 0,22	R\$ 0,22
Capa para Encadernação Ofício Preta PP Couro Fundo	un	1,000	R\$ 0,25	R\$ 0,25
TOTAL SEM BDI				R\$ 13,92
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 17,79
ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO	un			R\$ 1.317,05
Eletrotécnico	h	16,000	R\$ 64,42	R\$ 1.030,72
TOTAL SEM BDI				R\$ 1.030,72
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 1.317,05

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 eficientização 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 18 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 das equipes de campo	1,00	R\$ 4.163,84	R\$ 4.163,84
Sub total - Outros custos diretos iluminação			R\$ 4.163,84

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

Tabela 18 - Composição dos Custos de Serviços – Outros Custos Diretos

DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	CUSTO UN	CUSTO TOTAL
TRANSPORTE DAS EQUIPES DE CAMPO	un			R\$ 4.163,84
Pick-up Diesel equipada com cesto elevatório	chp	30,000	R\$ 87,99	R\$ 2.639,70
Motorista	h	30,000	R\$ 20,63	R\$ 618,90
TOTAL SEM BDI				R\$ 3.258,60
TOTAL COM BDI (27,78%)				R\$ 4.163,84

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

CUSTOS ANUALIZADOS				
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
Materiais e equipamentos	Vida útil	FRC		CA
1 Luminária a LED 30 W	11,42	0,13684	R\$	101.147,15
2 Luminária a LED 80 W	11,42	0,13684	R\$	6.628,29
3 Luminária a LED 150 W	11,42	0,13684	R\$	14.276,31
4 Braço de Iluminação Pública - 1,50 metros	10,00	0,14903	R\$	11.015,55
5 Braço de Iluminação Pública - 3,00 metros	10,00	0,14903	R\$	2.165,59
6 Cabo de cobre unipolar, isolado para 450/750V, 2,5mm ² .	5,00	0,25046	R\$	3.361,16
Acessórios	20,00	0,10185	R\$	907,89
Custo anualizado total iluminação		CA_{T_ILUM}	R\$	139.501,94
Custo anualizado PEE iluminação		CA_{PEE_ILUM}	R\$	123.000,42

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).

$$CA_T = 139.501,94$$

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).

$$CA_{PEE} = 123.000,42$$



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 $k = 0,15$.

$$BA_T = (442,30 \times 478,87) + (100,98 \times 702,55) = \text{R\$ } 282.751,42$$

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	442,30	100,98	R\$ 123.000,42	R\$ 282.751,42	0,44		R\$ 139.501,94	0,49	
TOTAL	442,30	100,98	R\$ 123.000,42	R\$ 282.751,42	0,44	0,44	R\$ 139.501,94	0,49	0,49

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	442,30	100,98	R\$ 123.000,42	R\$ 111.871,57	1,10		R\$ 139.501,94	1,25	
TOTAL	442,30	100,98	R\$ 123.000,42	R\$ 111.871,57	1,10	1,10	R\$ 139.501,94	1,25	1,25

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. Como este projeto não prevê a substituição de todas as luminárias da instalação, o percentual de economia em relação a instalação foi obtido calculando-se a economia para cada mês através da seguinte fórmula:

$$EPm = \left(\frac{EE \times 1000}{365} \right) \times df$$

Onde:

- EPm – energia prevista para o mês (kWh).
- EE - energia anual economizada (MWh/ano), conforme indicado no item 19 da planilha apresentada na Figura 3 - Resultado esperado.
- df – número de dias faturados, retirado da fatura do respectivo mês.

A Tabela 19 e a Figura 17 apresentam os resultados obtidos.



Tabela 19 - Consumo Previsto

Mês	Consumo Atual (kWh/mês)	Dias Faturados	Economia Prevista (kWh)	Economia Prevista (%)	Consumo Previsto (kWh/mês)
Novembro	203.329	30	36.354	17,88%	166.975
Dezembro	210.107	31	37.565	17,88%	172.542
Janeiro	203.329	30	36.354	17,88%	166.975
Fevereiro	203.329	30	36.354	17,88%	166.975
Março	216.884	32	38.777	17,88%	178.107
Abril	196.551	29	35.142	17,88%	161.409
Mai	196.551	29	35.142	17,88%	161.409
Junho	216.884	32	38.777	17,88%	178.107
Julho	203.329	30	36.354	17,88%	166.975
Agosto	203.329	30	36.354	17,88%	166.975
Setembro	216.884	32	38.777	17,88%	178.107
Outubro	196.551	29	35.142	17,88%	161.409
Média	205.588		36.758	17,88%	168.831

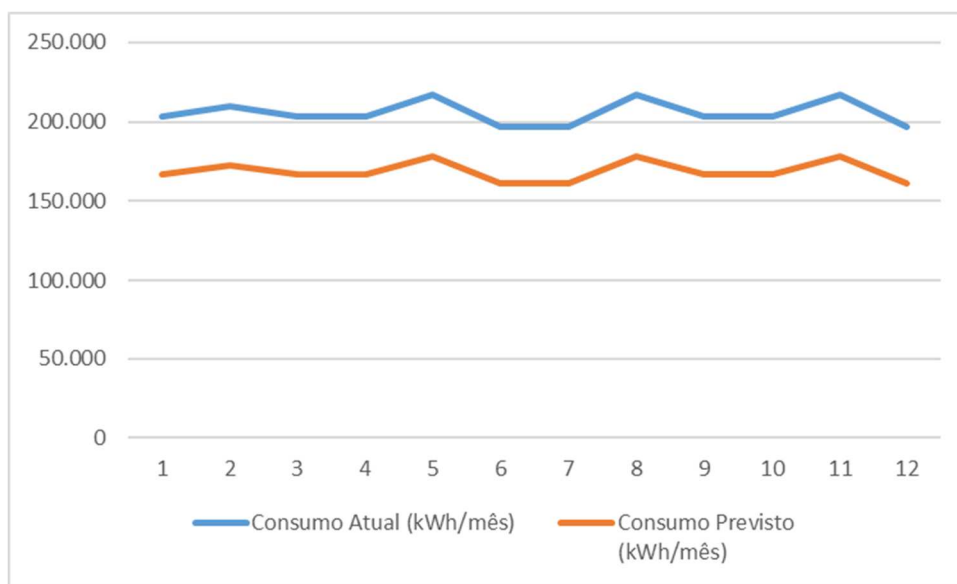


Figura 17 – Consumo Atual X Consumo Proposto

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 da Prefeitura Municipal



de Santo Amaro da Imperatriz, 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 despreendido 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.



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	Preço unitário	Total
1 Luminária de IP com lâmpada vapor de mercúrio 80W	0,50	180,00	63,00	R\$ 80,11	R\$ 5.046,93
2 Luminária de IP com lâmpada vapor de sódio 70W	0,50	1.216,00	89,00	R\$ 80,11	R\$ 7.129,79
3 Luminária de IP com lâmpada vapor de sódio 150W	0,50	38,00	27,00	R\$ 80,11	R\$ 2.162,97
4 Luminária de IP com lâmpada vapor de sódio 400W	0,50	76,00	42,00	R\$ 80,11	R\$ 3.364,62
Sub total - Custos medição e verificação iluminação - Período de referência					R\$ 17.704,31
PERÍODO PÓS-RETROFIT					
Descrição do equipamento	CV	População	Amostragem	Preço unitário	Total
1 Luminária a LED 30 W	0,50	1.396,00	90,00	R\$ 80,11	R\$ 7.209,90
2 Luminária a LED 80 W	0,50	38,00	27,00	R\$ 80,11	R\$ 2.162,97
3 Luminária a LED 150 W	0,50	76,00	42,00	R\$ 80,11	R\$ 3.364,62
Sub total - Custos medição e verificação iluminação - Período pós-retrofit					R\$ 12.737,49
Sub total - Custos medição e verificação iluminação					R\$ 30.441,80

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

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



19.3. Cronograma financeiro

VOLTAR	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															-
		Contrapartida		R\$ 3.930,74													3.930,74
	3 Contratação dos serviços	PEE CELESC															-
		Contrapartida															-
	4 Medições e Verificação de consumo e demanda – Inicial	PEE CELESC				R\$ 17.704,31											17.704,31
		Contrapartida															-
	5 Aquisição dos materiais e equipamentos	PEE CELESC				R\$ 176.073,04	R\$ 176.073,04	R\$ 176.073,04	R\$ 176.073,04								704.292,16
		Contrapartida				R\$ 6.720,60	R\$ 6.720,60	R\$ 6.720,60	R\$ 6.720,60								26.882,38
	6 Supervisão e execução do projeto	PEE CELESC				R\$ -	R\$ 12.381,82	R\$ 12.381,82	R\$ 12.381,82	R\$ 12.381,82	R\$ 12.381,82	R\$ 12.381,82	R\$ 12.381,82				86.672,72
		Contrapartida				R\$ 4.163,84											4.163,84
	7 Marketing (Divulgação)	PEE CELESC															-
		Contrapartida		R\$ 2.957,38	R\$ 2.957,38										R\$ 2.957,38		8.872,15
	8 Medições e Verificação de consumo e demanda – Final	PEE CELESC													R\$ 12.737,49		12.737,49
		Contrapartida															-
	9 Descarte	PEE CELESC															-
		Contrapartida								R\$ 15.851,23	R\$ 15.851,23	R\$ 15.851,23	R\$ 15.851,23				63.404,90
	10 Treinamento e Capacitação	PEE CELESC		R\$ -													-
		Contrapartida		R\$ 5.676,93											R\$ 5.676,93		11.353,85
	11 Relatório mensal de acompanhamento (Relatório de Medição)	PEE CELESC															-
		Contrapartida															-
	12 Fiscalização da execução do projeto (CELESC)	PEE CELESC	R\$ 5.223,56	R\$ 5.223,56	R\$ 5.223,56	R\$ 5.223,56	R\$ 5.223,56	R\$ 5.223,56	R\$ 5.223,56	R\$ 5.223,56	R\$ 5.223,56	R\$ 5.223,56	R\$ 5.223,56	R\$ 5.223,56	R\$ 5.223,56		62.682,75
	13 Relatório final	PEE CELESC															-
		Contrapartida															-
	14 Repasse Financeiro da Celesc para o Consumidor	PEE CELESC	-	-	-	193.777,35	188.454,86	188.454,86	188.454,86	12.381,82	12.381,82	12.381,82	25.119,31	-			821.406,68
	15 Total mensal de custos do projeto	PEE CELESC	5.223,56	5.223,56	5.223,56	199.000,91	193.678,42	193.678,42	193.678,42	17.605,38	17.605,38	17.605,38	30.342,87	5.223,56			884.089,43
		Contrapartida	-	12.565,05	2.957,38	10.884,44	6.720,60	6.720,60	6.720,60	15.851,23	15.851,23	15.851,23	24.485,53	-			118.607,86
	16 Total acumulado de custos do projeto	PEE CELESC	5.223,56	10.447,12	15.670,69	214.671,60	408.350,02	602.028,44	795.706,86	813.312,24	830.917,61	848.522,99	878.865,86	884.089,43			884.089,43
		Contrapartida	-	12.565,05	15.522,43	26.406,87	33.127,46	39.848,06	46.568,65	62.419,88	78.271,10	94.122,33	118.607,86	118.607,86			118.607,86



ANEXO A – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS

Tabela 20 - Composição do BDI
CÁLCULO DE COMPOSIÇÃO DO BDI

ITEM CORRESPONDENTE DO BDI	SIGLA	PERCENTUAL
Taxa de rateio da Administração Central	AC	6,77
Taxa de Despesas Financeiras	DF	1,07
Taxa de Risco, Seguro e Garantia do Empreendimento	R	1,25
Taxa de Tributos (COFINS=3,00%+ISS=4,00%+PIS=0,65%)	I	7,65
Taxa de Lucro	L	8,00
Fórmula BDI conforme Acórdão TCU:		27,78
$\left[\frac{\left((1+AC/100) * (1+DF/100) * (1+R/100) * (1+L/100) \right)}{(1-(I/100))} - 1 \right] * 100$		

Tabela 21 - Composição dos Encargos Sociais

Item	Grupo A	Alíquota
A1	INSS	20,00%
A2	SESI	1,50%
A3	SENAI	1,00%
A4	INCRA	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%
A7	Seguro Contra Acidente de Trabalho	3,00%
A8	FGTS	8,00%
A9	SECONCI	1,00%
Total		37,80%
Item	Grupo B	Alíquota
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,86%
B2	Feridos	3,69%
B3	Auxílio - Enfermidade	0,90%
B4	13º Salário	10,81%
B5	Licença Paternidade	0,08%
B6	Faltas Justificadas	0,72%
B7	Dias de Chuvas	1,63%
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,12%
B9	Férias Gozadas	8,81%
Total		44,62%
Item	Grupo C	Alíquota
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,15%
C2	Aviso Prévio Tabalhado	0,12%
C3	Férias Indenizadas	4,62%
C4	Depósito Recisão Sem Justa Causa	4,60%



C5	Indenização Adicional	0,43%
Total		14,92%
Item	Grupo D	Alíquota
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	16,87%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,46%
Total		17,32%
Total (A+B+C+D)		Alíquota
	Grupo A	37,80%
	Grupo B	44,62%
	Grupo C	14,92%
	Grupo D	17,32%
Total		114,66%

Tabela 22 - Composição de Custo dos Funcionários – Parte 1

DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	CUSTO UN	CUSTO TOTAL
Eletricista	h			R\$ 45,40
Salário	h	1	R\$ 8,82	R\$ 8,82
Adicional de Periculosidade	h	1	R\$ 2,65	R\$ 2,65
Encargos Sociais (114,66%)	h	1	R\$ 13,15	R\$ 13,15
Ferramentas	h	1	R\$ 1,68	R\$ 1,68
EPI	h	1	R\$ 17,40	R\$ 17,40
Alimentação	h	1	R\$ 1,10	R\$ 1,10
Transporte	h	1	R\$ 0,17	R\$ 0,17
Exames	h	1	R\$ 0,38	R\$ 0,38
Seguro	h	1	R\$ 0,05	R\$ 0,05
Servente	h			R\$ 33,53
Salário	h	1	R\$ 5,86	R\$ 5,86
Encargos Sociais (114,66%)	h	1	R\$ 6,72	R\$ 6,72
Ferramentas	h	1	R\$ 1,68	R\$ 1,68
EPI	h	1	R\$ 17,40	R\$ 17,40
Alimentação	h	1	R\$ 1,10	R\$ 1,10
Transporte	h	1	R\$ 0,34	R\$ 0,34
Exames	h	1	R\$ 0,38	R\$ 0,38
Seguro	h	1	R\$ 0,05	R\$ 0,05
Carpinteiro	h			R\$ 39,71
Salário	h	1	R\$ 8,82	R\$ 8,82
Encargos Sociais (114,66%)	h	1	R\$ 10,11	R\$ 10,11
Ferramentas	h	1	R\$ 1,68	R\$ 1,68
EPI	h	1	R\$ 17,40	R\$ 17,40
Alimentação	h	1	R\$ 1,10	R\$ 1,10
Transporte	h	1	R\$ 0,17	R\$ 0,17
Exames	h	1	R\$ 0,38	R\$ 0,38
Seguro	h	1	R\$ 0,05	R\$ 0,05



Tabela 23 - Composição de Custo dos Funcionários - parte 2

DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	CUSTO UN	CUSTO TOTAL
Motorista	h			R\$ 20,63
Salário	h	1	R\$ 8,82	R\$ 8,82
Encargos Sociais (114,66%)	h	1	R\$ 10,11	R\$ 10,11
Alimentação	h	1	R\$ 1,10	R\$ 1,10
Transporte	h	1	R\$ 0,17	R\$ 0,17
Exames	h	1	R\$ 0,38	R\$ 0,38
Seguro	h	1	R\$ 0,05	R\$ 0,05
Encarregado	h			R\$ 61,24
Salário	h	1	R\$ 8,82	R\$ 8,82
Gratificação	h	1	R\$ 5,68	R\$ 5,68
Adicional de Periculosidade	h	1	R\$ 4,35	R\$ 4,35
Encargos Sociais (114,66%)	h	1	R\$ 21,61	R\$ 21,61
Ferramentas	h	1	R\$ 1,68	R\$ 1,68
EPI	h	1	R\$ 17,40	R\$ 17,40
Alimentação	h	1	R\$ 1,10	R\$ 1,10
Transporte	h	1	R\$ 0,17	R\$ 0,17
Exames	h	1	R\$ 0,38	R\$ 0,38
Seguro	h	1	R\$ 0,05	R\$ 0,05
Eletrotécnico	h			R\$ 64,42
Salário	h	1	R\$ 8,82	R\$ 8,82
Gratificação	h	1	R\$ 6,82	R\$ 6,82
Adicional de Periculosidade	h	1	R\$ 4,69	R\$ 4,69
Encargos Sociais (114,66%)	h	1	R\$ 23,31	R\$ 23,31
Ferramentas	h	1	R\$ 1,68	R\$ 1,68
EPI	h	1	R\$ 17,40	R\$ 17,40
Alimentação	h	1	R\$ 1,10	R\$ 1,10
Transporte	h	1	R\$ 0,17	R\$ 0,17
Exames	h	1	R\$ 0,38	R\$ 0,38
Seguro	h	1	R\$ 0,05	R\$ 0,05
Almoxarife	h			R\$ 17,31
Salário	h	1	R\$ 7,27	R\$ 7,27
Encargos Sociais (114,66%)	h	1	R\$ 8,34	R\$ 8,34
Alimentação	h	1	R\$ 1,10	R\$ 1,10
Transporte	h	1	R\$ 0,17	R\$ 0,17
Exames	h	1	R\$ 0,38	R\$ 0,38
Seguro	h	1	R\$ 0,05	R\$ 0,05
Designer gráfico	h			R\$ 20,63
Salário	h	1	R\$ 8,82	R\$ 8,82
Encargos Sociais (114,66%)	h	1	R\$ 10,11	R\$ 10,11
Alimentação	h	1	R\$ 1,10	R\$ 1,10
Transporte	h	1	R\$ 0,17	R\$ 0,17
Exames	h	1	R\$ 0,38	R\$ 0,38
Seguro	h	1	R\$ 0,05	R\$ 0,05



Tabela 24 - Composição de Custo dos Funcionários - parte 3

DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	CUSTO UN	CUSTO TOTAL
Cinegrafista	h			R\$ 20,63
Salário	h	1	R\$ 8,82	R\$ 8,82
Encargos Sociais (114,66%)	h	1	R\$ 10,11	R\$ 10,11
Alimentação	h	1	R\$ 1,10	R\$ 1,10
Transporte	h	1	R\$ 0,17	R\$ 0,17
Exames	h	1	R\$ 0,38	R\$ 0,38
Seguro	h	1	R\$ 0,05	R\$ 0,05
Técnico de som	h			R\$ 20,63
Salário	h	1	R\$ 8,82	R\$ 8,82
Encargos Sociais (114,66%)	h	1	R\$ 10,11	R\$ 10,11
Alimentação	h	1	R\$ 1,10	R\$ 1,10
Transporte	h	1	R\$ 0,17	R\$ 0,17
Exames	h	1	R\$ 0,38	R\$ 0,38
Seguro	h	1	R\$ 0,05	R\$ 0,05
Editor de filmes	h			R\$ 20,63
Salário	h	1	R\$ 8,82	R\$ 8,82
Encargos Sociais (114,66%)	h	1	R\$ 10,11	R\$ 10,11
Alimentação	h	1	R\$ 1,10	R\$ 1,10
Transporte	h	1	R\$ 0,17	R\$ 0,17
Exames	h	1	R\$ 0,38	R\$ 0,38
Seguro	h	1	R\$ 0,05	R\$ 0,05
Copeira	h			R\$ 13,57
Salário	h	1	R\$ 5,45	R\$ 5,45
Encargos Sociais (114,66%)	h	1	R\$ 6,25	R\$ 6,25
Alimentação	h	1	R\$ 1,10	R\$ 1,10
Transporte	h	1	R\$ 0,34	R\$ 0,34
Exames	h	1	R\$ 0,38	R\$ 0,38
Seguro	h	1	R\$ 0,05	R\$ 0,05
Auxiliar de Escritório	h			R\$ 15,67
Salário	h	1	R\$ 6,43	R\$ 6,43
Encargos Sociais (114,66%)	h	1	R\$ 7,37	R\$ 7,37
Alimentação	h	1	R\$ 1,10	R\$ 1,10
Transporte	h	1	R\$ 0,34	R\$ 0,34
Exames	h	1	R\$ 0,38	R\$ 0,38
Seguro	h	1	R\$ 0,05	R\$ 0,05



Tabela 25 - Composição de custo horário dos equipamentos e ferramentas

DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	CUSTO UN	CUSTO TOTAL
Caminhão toco com carroceria fixa aberta de madeira	h			R\$ 100,56
Depreciação	h	0,0000552	R\$ 181.562,89	R\$ 10,02
Juros	h	0,0000141	R\$ 181.562,89	R\$ 2,56
Impostos e seguros	h	0,0000029	R\$ 181.562,89	R\$ 0,53
Manutenção	h	0,000069	R\$ 181.562,89	R\$ 12,53
Óleo diesel combustível comum	h	20,87	R\$ 3,59	R\$ 74,92
Pick-up Diesel equipada com cesto elevatório	h			R\$ 87,99
Depreciação	h	0,0000396	R\$ 121.650,00	R\$ 4,82
Juros	h	0,0000144	R\$ 121.650,00	R\$ 1,75
Impostos e seguros	h	0,000003	R\$ 121.650,00	R\$ 0,36
Manutenção	h	0,00008	R\$ 121.650,00	R\$ 9,73
Óleo diesel combustível comum	h	19,87	R\$ 3,59	R\$ 71,33
Veículo leve	h			R\$ 35,19
Depreciação	h	0,0000396	R\$ 35.655,50	R\$ 1,41
Juros	h	0,0000144	R\$ 35.655,50	R\$ 0,51
Impostos e seguros	h	0,000003	R\$ 35.655,50	R\$ 0,11
Manutenção	h	0,00008	R\$ 35.655,50	R\$ 2,85
Gasolina Comum	h	7,43	R\$ 4,08	R\$ 30,31
Feramentas	h			R\$ 1,68
Alicate de bico redondo 6. ¼ com cabo isolado p/ 600 V	un	0,0033163	R\$ 22,90	R\$ 0,08
Alicate universal c/ cabo isolado p/ 600V	un	0,0033163	R\$ 15,90	R\$ 0,05
Arco Serra ajustável Reg. 8-12	un	0,0033163	R\$ 16,90	R\$ 0,06
Bainha de couro facão 18"	un	0,0033163	R\$ 22,00	R\$ 0,07
Cadeado nº 30	un	0,0033163	R\$ 12,10	R\$ 0,04
Chave Allen (jogo 6 a 12 mm)	un	0,0033163	R\$ 24,60	R\$ 0,08
Chave de boca ajustável 220mm, abertura até 26mm (12")	un	0,0033163	R\$ 22,60	R\$ 0,07
Chave de fenda 2,2 por 1,5 , comp. total 250mm	un	0,0033163	R\$ 7,30	R\$ 0,02
Chave de fenda 4,5 por 1,5 , comp. total 250mm	un	0,0033163	R\$ 7,50	R\$ 0,02
Chave de fenda 6,3 por 200 , comp. total 300mm	un	0,0033163	R\$ 8,90	R\$ 0,03
Chave de fenda com test. 200mm/Neon	un	0,0033163	R\$ 3,20	R\$ 0,01
Lima chata murça 8	un	0,0033163	R\$ 15,00	R\$ 0,05
Corda sisal torcida 12mm	m	0,066326	R\$ 1,29	R\$ 0,09
Alicate bomba d' água de 305mm, isolado para 600 V, abertura total 85 mm	un	0,0033163	R\$ 66,00	R\$ 0,22
Balde de lona para içamento	un	0,0033163	R\$ 36,75	R\$ 0,12
Bolsa p/ acondicionar EPIs	un	0,0033163	R\$ 99,00	R\$ 0,33
Canivete com estojo	un	0,0033163	R\$ 28,00	R\$ 0,09
Maleta p/ ferramentas	un	0,0033163	R\$ 75,00	R\$ 0,25
EPI	h			R\$ 17,40
Botina de couro padrão Concessionária, sem partes metálicas	un	0,006132	R\$ 37,08	R\$ 0,23
Bota de borracha padrão Concessionária	un	0,006132	R\$ 42,00	R\$ 0,26
Capa de chuva PVC	un	0,006132	R\$ 139,05	R\$ 0,85
Capacete aba total	un	0,006132	R\$ 27,00	R\$ 0,17
Corda de seda para linha de vida	m	0,006132	R\$ 1,95	R\$ 0,01
Luvas de borracha p/ baixa tensão c/ luva de proteção de couro	un	0,006132	R\$ 257,00	R\$ 1,58
Luvas de couro (raspa)	un	0,006132	R\$ 19,00	R\$ 0,12
Óculos de segurança para eletricista/ padrão branco	un	0,006132	R\$ 12,50	R\$ 0,08
Óculos de segurança para eletricista/ padrão amarelo	un	0,006132	R\$ 12,50	R\$ 0,08
Fita de ancoragem	m	0,1533	R\$ 32,00	R\$ 4,91
Cinturão pára-quedista com talabarte de corda regulável, trava quedas, 1 mosquetão tipo pêra tripla trava e 2 mosquetões oval dupla trava.	un	0,006132	R\$ 845,89	R\$ 5,19
Jaqueta de inverno	un	0,006132	R\$ 85,00	R\$ 0,52
Uniforme padrão	un	0,006132	R\$ 156,00	R\$ 0,96
Uniforme padrão anti chamas	un	0,006132	R\$ 398,62	R\$ 2,44