DIAGNÓSTICO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CPP 005/2021 – COPEL

Município de Porecatu

PROJETO AMBIO DE ENERGIA PAE 22009



Rio de Janeiro

27/05/2022





SUMÁRIO

1.	ide	ntific	açao	•••••	/
	1.1.	Apr	esentação da empresa responsável pelo diagnós	tico energético	8
	1.2.	Equ	ipe Técnica Responsável Pelo Diagnóstico Energé	ético	8
2.	Abr	angê	ncia		10
3.	Obj	etivo	S		11
4.	Des	criçã	o e detalhamento		12
	4.1.	Insu	ımos energéticos		12
	4.2.	Esti	mativa da participação dos usos finais da energia	ı elétrica	12
	4.3.	Ava	liação do histórico de consumo		13
	4.4.	Res	umo das ações de eficiência do projeto		14
	4.4	.1.	Descrição do Sistema Atual		15
	4.4	.2.	Descrição do sistema proposto		23
	4.4	.3.	Horário de funcionamento	. Erro! Indicador não	definido.
	4.5.	Des	crição dos serviços	Erro! Indicador não	definido.
	4.5	.1.	Instalação do Sistema de Iluminação	. Erro! Indicador não	definido.
5.	Esti	ratég	ia de M&V	Erro! Indicador não	definido.
	5.1.	Obj	etivo do M&V	Erro! Indicador não	definido.
	5.2.	Res	ultados PretendidoS	Erro! Indicador não	definido.
	5.3.	Var	áveis Independentes	Erro! Indicador não	definido.
	5.4.	Fato	ores Estáticos	Erro! Indicador não	definido.
	5.5.	Alte	rações planejadas	Erro! Indicador não	definido.
	5.6.	Fro	nteiras de Medição e Efeitos Iterativos	Erro! Indicador não	definido.
	5.7.	Оро	ão do PIMVP selecionada e fronteira de medição	Erro! Indicador não	definido.
	5.8.	Per	odo de Linha de Base (Medições, Período Energi	a e Condições) Erro!	Indicador
	não d	lefini	do.		
	5.8	.1.	Identificação do Período de Linha de Base	. Erro! Indicador não	definido.
	5.8 def	.2. inido	Ajustes de Rotina para consumo da linha de ba	se:Erro! Indio	cador não
	5.8	.3.	Ajustes não de Rotina	. Erro! Indicador não	definido.
	5.8	.4.	Amostragem	. Erro! Indicador não	definido.
	5.9.	Cálo	culo das economias:	Erro! Indicador não	definido.



5.10.	Per	íodo de Determinação da Economia	Erro! Indicador não definido.
5.1	0.1.	Amostragem	. Erro! Indicador não definido.
5.1	0.2.	Preço da Energia	. Erro! Indicador não definido.
5.11.	Esp	pecificação dos medidores	Erro! Indicador não definido.
5.1	1.1.	Responsabilidade de Monitoramento	. Erro! Indicador não definido.
5.1	1.2.	Precisão Esperada	. Erro! Indicador não definido.
5.12.	Org	camento do PMV	Erro! Indicador não definido.
5.13. não d	Rel lefinid	atório de M&V: Formato do Plano de M&V e R o.	elatório de M&V Erro! Indicador
5.14.	Ga	rantia de Qualidade	Erro! Indicador não definido.
5.15.	Res	sponsável Técnico	Erro! Indicador não definido.
6. Me	tas e b	enefícios	Erro! Indicador não definido.
6.1.	Outro	os Benefícios	Erro! Indicador não definido.
6.2.	Ilumi	nação	Erro! Indicador não definido.
6.2	.1. (Cálculo de custos	. Erro! Indicador não definido.
6.2	.1. (Cálculo dos benefícios	. Erro! Indicador não definido.
6.2	.2. F	Relação custo-benefício	. Erro! Indicador não definido.
7. Pra	zos e c	ustos	Erro! Indicador não definido.
7.1.	Cron	ograma físico	Erro! Indicador não definido.
7.2.	Cron	ograma financeiro	Erro! Indicador não definido.
7.3.	Custo	os por categoria contábil e origens dos recursos	Erro! Indicador não definido.
7.4.	Custo	os de Materiais e Equipamentos	Erro! Indicador não definido.
7.5.	Custo	os de Mão de Obra de Terceiros	Erro! Indicador não definido.
7.6.	Custo	os de Mão de Obra Própria	Erro! Indicador não definido.
7.7.	Custo	os de Transporte	Erro! Indicador não definido.
7.8.	Custo	os de Administração Própria	Erro! Indicador não definido.
7.9.	Custo	os de Marketing	Erro! Indicador não definido.
7.10.	Cus	stos de Treinamento e Capacitação	Erro! Indicador não definido.
7.11.	Cus	stos de Descarte de Materiais	Erro! Indicador não definido.
7.12.	Cus	stos de Medição e Verificação	Erro! Indicador não definido.
7.13.	Ou	tros custos indiretos	Erro! Indicador não definido.
8. Acc	mpan	hamento	Erro! Indicador não definido.



9. Ite	ens de controle	. Erro! Indicador não	definido.
10.	Treinamento e capacitação	. Erro! Indicador não	definido.
10.1 Indic	 Curso 1: Técnicas de Redução de Energia na Ilumina cador não definido. 	ição e sobre o PEE	Erro!
10.2	2. Curso 2: Dicas de Economia na Residência	. Erro! Indicador não	definido.
10.3 não	 Curso 3: Eficiência Energética. (Dicas de Economia r definido. 	no Trabalho) Erro!	Indicador
10.4	Sobre o Treinamento	. Erro! Indicador não	definido.
10.5	S. Cronograma	. Erro! Indicador não	definido.
11.	Marketing	. Erro! Indicador não	definido.
12.	Descarte de Materiais	. Erro! Indicador não	definido.
13.	Contrapartida	. Erro! Indicador não	definido.
14.	Conclusão	. Erro! Indicador não	definido.
Anexo	A. Tabela De x Para	. Erro! Indicador não	definido.
Anexo	B. Projeto Básico	. Erro! Indicador não	definido.
Anexo	C. Projeto adequado ao plano diretor	. Erro! Indicador não	definido.



LISTA DE TABELAS

rabela 1 - Lista de OC's beneficiadas pelo projeto	
Tabela 2 - Apresentação da Empresa	
Tabela 3 - Dados dos Responsáveis Ambio	8
Tabela 4 - Dados do consumidor	
Tabela 5: Resumo do consumo da UC 14138158	13
Tabela 6 - Relação total de lâmpadas atualmente instaladas r	no cliente16
Tabela 7: Relação de lâmpadas existentes incluídas no projet	o17
Tabela 8: Tabela de perdas do reator segundo Anexo B do Ed	dital22
Tabela 9: Sistema proposto iluminação	Erro! Indicador não definido.
Tabela 10 - Especificação sistema proposto iluminação	
Tabela 11: Tabela com o cálculo da duração do dia, nascer de	•
oficial do Brasil.	
Tabela 12 - Tabela com o cálculo da média de duração do dia	
horário oficial de Brasl – IAG/USP	
Tabela 13 - Resultados pretendidos	
Tabela 14 - Amostragem ex ante	
Tabela 15 - Amostragem ex post	
Tabela 16: Metas e benefícios por uso final	
Tabela 17: Detalhes de contratação e tarifa	
Tabela 18 - Equipamentos atuais e propostos	
Tabela 19 - Resultados esperados para sistema de iluminaçã	oErro! Indicador não
definido.	
Tabela 20 - Resultados esperados para sistema de iluminaçã	o - Detalhe Erro! Indicador
não definido.	
Tabela 21 - Redução de consumo e demanda por UC	
Tabela 22 - Metas e benefícios.	
Tabela 23: Custos de equipamentos	
Tabela 24: Custos de mão de obra de terceiros	
Tabela 25: Custos de mão de obra de terceiros – Contrapartio	da consumidor. Erro! Indicador
não definido.	
Tabela 26: Custos de mão de obra própria	
Tabela 27: Custos de marketing	
Tabela 28: Custos de treinamento e capacitação	
Tabela 29: Custos de descarte de materiais	
Tabela 30: Custos de M&V	
Tabela 31: Outros custos indiretos	Erro! Indicador não definido.



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estimativa de participação dos usos finais de energia	12
Figura 2 - Consumo mensal da UC 14138158	
Figura 3 - Distribuição dos tipos de lâmpada	14
Figura 4 – Exemplo iluminação pública de vapor de sódio	15
Figura 5 - Exemplo de iluminação pública de vapor metálico	16
Figura 6 – Reator de lâmpada VS 150 W	22
Figura 7 – Amostra da instalação do sistema de iluminação – parte 1 Erro! India	ador não
definido.	
Figura 8 - Amostra da instalação do sistema de iluminação – parte 2 Erro! India	ador não
definido.	
Figura 9 - Amostra da instalação do sistema de iluminação – parte 3 Erro! India	ador não
definido.	
Figura 10 -Amostra da instalação do sistema de iluminação – parte 4 Erro! Indio	ador não
definido.	
Figura 11 - Amostra da instalação do sistema de iluminação – parte 5 Erro! Indio	ador não
definido.	
Figura 12 - Modelo de ligação das luminárias Erro! Indicador não	
Figura 13: Determinação da fronteira de medição Erro! Indicador não	
Figura 14: Exemplo de medição de luminária com alicate wattímetro Erro! Indic	ador não
definido.	
Figura 15 - Distribuição do sistema proposto – Visão total do município . Erro! Indic	ador não
definido.	
Figura 16 - Trecho ampliado da distribuição do sistema proposto Erro! Indio	ador não
definido.	
Figura 17 - Custos anualizados Erro! Indicador não	
Figura 18 - Itens de acompanhamento de projeto Erro! Indicador não	
Figura 19: Modelo de questionário utilizado em treinamentos. Erro! Indicador não	
Figura 20 - Carta de contrapartida parte 1 Erro! Indicador não	
Figura 21 - Carta de contrapartida parte 2 Erro! Indicador não	definido.



1. IDENTIFICAÇÃO

Porecatu está no Norte do Paraná, às margens do Rio Paranapanema, na divisa com São Paulo. Nos anos 70, a área territorial da cidade foi parcialmente alagada com a criação do lago da Usina Hidrelétrica de Capivara. Desse modo, criou-se uma imensa área com lagos como a represa e rios como o Paranapanema, com potencial turístico de pesca muito oportuno e positivo para o município.

A posição geográfica é fator ímpar. Com população de aproximadamente 15 mil habitantes, a principal economia da cidade vinha da agricultura, porém, como Porecatu tem gigantesco potencial hídrico com paisagens exuberantes, está se estruturando para o desenvolvimento turístico, no qual possui uma gama de possibilidades para passeios náuticos, aquáticos, pesca, entre outras atividades.

Neste projeto será beneficiada a seguinte unidade consumidora:

Tabela 1 - Lista de UC's beneficiadas pelo projeto

LISTA DE UC's BENEFICIADAS PELO PROJETO					
DESCRIÇÃO	MUNICÍPIO	UNIDADE CONSUMIDORA	HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO		
Município de Porecatu – Iluminação Pública	Porecatu	14138158	18:10 - 06:10		



1.1. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

A Ambio é uma ESCO com doze anos de existência no mercado nacional. Possui um portfólio de mais de 100 clientes e atuação em 16 estados. O detalhamento da experiência prévia da Ambio e da sua equipe técnica está anexo no portal da CPP de forma a facilitar a pontuação.

Tabela 2 - Apresentação da Empresa

Dados da ESCO				
Razão Social:	AMBIOPAR COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS E ENGENHARIA LTDA			
CNPJ:	09.268.976/0001-14			
Endereço:	Rua Luiz Soares Nascimento, 224, Sala 04, Ilha das Flores, Vila Velha - ES			
CEP:	29115-510			
Telefone:	(21) 3734-4797			

1.2. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

A Ambio apresenta abaixo a equipe técnica responsável pela elaboração do Diagnóstico Energético, a qual também conduzirá o projeto durante a etapa de implementação:

Tabela 3 - Dados dos Responsáveis Ambio

Equipe Ambio			
Nome:	Rodrigo Galina – Responsável Técnico e pelo M&V		
CPF:	046.186.689-70		
CREA-PR:	127270/D		
VISTO RJ:	2018107031		
CMVP:	6390		
E-mail	rodrigo.galina@ambiopar.com.br		
Telefone:	(21) 3734-4797		
Cargo:	Diretor Técnico		



Nome:	Marcelo Duque Silva – Responsável administrativo
CPF:	085.537.097-10
CREA - RJ:	2010126493
CMVP:	4742
E-mail:	marcelo@ambiopar.com.br
Telefone:	(21) 3734-4797

Equipe responsável pelo Diagnóstico Energético

Diretor Técnico: Eng. Rodrigo Galina

- Perfil: Sócio e Diretor Técnico da Ambio, Engenheiro Eletricista Sênior pela UFPR com atribuições em Eletrotécnica, Eletrônica, Telecomunicações. Outorgado atribuição de Eficiência Energética pelo CREA-PR; Pós-Graduado em Lean Six Sigma na área de Produção e Qualidade com certificado internacional Black Belt. Certificado de especialista em Eficiência Energética Integrada pela GCE Group. Atuação técnica em diversas áreas da engenharia, incluindo a Direção turn key de uma fábrica de lâmpadas eletrônicas de LED, desde o projeto, construção, implementação à produção. Gestão de contratos na construção de subestações de alta tensão, em 230kV. Vasto acervo técnico junto ao CREA com projetos para redução de custos em processos e de eficiência energética integrada; todos em multinacionais.
- Atribuições no Projeto: Responsável Técnico pelo Projeto e responsável pela elaboração da Estratégia, Plano e Relatório de M&V e atividades de treinamento e capacitação.

Responsável administrativo: Eng. Marcelo Duque

- Perfil: Sócio fundador, Diretor e administrador da Ambio. Engenheiro Civil pela PUC,
 Pós-graduado em Energia pela COPPE UFRJ.
- Atribuições no projeto: Responsável pelas decisões de suprimentos.

A Ambio conta ainda com uma estrutura de BackOffice com auxiliar administrativo e equipe técnica especializada para elaboração e execução de projetos.



2. ABRANGÊNCIA

O projeto de eficiência energética visa a modernização do parque de iluminação pública do município de Porecatu, localizado no estado do Paraná.

A unidade consumidora hoje possui 1906 luminárias entre lâmpadas de vapor de sódio, vapor metálico, vapor de mercúrio e LED. Este projeto contempla a substituição de 1261 luminárias de tecnologia antiga por luminárias LED de alta eficiência.

Nesse contexto é apresentada a proposta de projeto para atender a iluminação pública do município.

Tabela 4 - Dados do consumidor.

Dados do Beneficiário				
Razão Social:	Município de Porecatu			
Atividade Exercida:	Administração pública em geral			
CNPJ:	80.542.764/0001-48			
Tipologia do projeto:	Iluminação Pública			
Atividade da empresa:	Sem fins lucrativos			
Subgrupo tarifário:	B4 - Iluminação Pública			
Número da UC:	14138158			
Tensão de Nominal de Atendimento	127/220V			
Endereço:	Rua São Paulo, Centro, Porecatu – PR			
Horário de funcionamento:	18:10 às 06:10 (365 DIAS/ANO)			
	Representante legal			
Nome:	Fábio Luiz Andrade			
CPF:	004.411.199-13			
E-mail:	planejamento@porecatu.pr.gov.br			
Telefone:	(43) 9158-0860			
Cargo:	Prefeito Municipal			

A unidade consumidora em questão é referente à iluminação pública, não havendo nenhum outro consumo que não a iluminação.



3. OBJETIVOS

O objetivo do projeto é a redução de energia através do *retrofit* do sistema de iluminação pública do município de Porecatu, no estado do Paraná. A principal finalidade é mitigar os custos com o consumo ineficiente de energia elétrica, utilizando tecnologias e métodos modernos para reduzir o consumo e a demanda no horário de ponta. Esse diagnóstico energético propõe a melhoria do sistema de iluminação pública através de análise técnico/financeira de todos os sistemas analisados.

Objetivo Específico:

 Retrofit do sistema de iluminação: Serão modernizadas e substituídas 1198 luminárias de vapor de sódio e 63 luminárias de vapor metálico totalizando 1261 luminárias, priorizando a substituição das lâmpadas de maior potência, por luminárias que utilizam a tecnologia LED com alta eficiência luminosa, seguindo todas as normas do Edital e garantindo adequação do sistema à NBR 5101:2018.



4. DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO

4.1. INSUMOS ENERGÉTICOS

O único insumo energético para a iluminação pública é a energia elétrica da rede.

4.2. ESTIMATIVA DA PARTICIPAÇÃO DOS USOS FINAIS DA ENERGIA ELÉTRICA

O sistema analisado possui 100% da carga destinada à Iluminação pública. Vale ressaltar que de acordo com a prefeitura municipal, existem outras unidades consumidoras de responsabilidade da prefeitura, que são enquadradas como iluminação pública, porém são relativas à iluminação das praças, quadras e outros. Estas unidades não serão contempladas neste projeto.

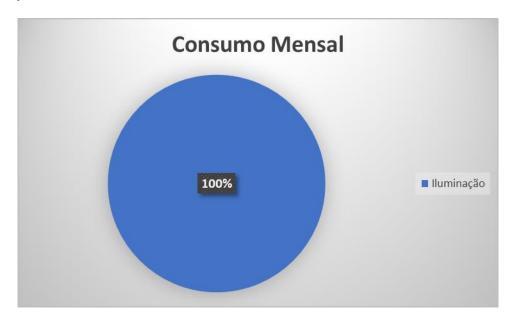


Figura 1 – Estimativa de participação dos usos finais de energia

Na UC existem 1906 lâmpadas instaladas, das quais 1261 estão inclusas para substituição no projeto.



4.3. AVALIAÇÃO DO HISTÓRICO DE CONSUMO

O projeto de iluminação pública em questão é formado por 01 unidade consumidora.

O histórico de consumo da unidade consumidora nos últimos 12 meses está descrito na tabela e gráfico abaixo:

Tabela 5: Resumo do consumo da UC 14138158

TARIFA	B4 - Iluminação Pública		
UC:	14138158		
MÊS/ANO	CONSUMO (kWh)	VALOR(R\$)	
mai/21	168260	79.744,98	
jun/21	162831	83.525,37	
jul/21	168243	99.088,00	
ago/21	168099	101.083,71	
set/21	162803	109.829,99	
out/21	168217	115.090,46	
nov/21	162831	112.750,16	
dez/21	168257	116.507,32	
jan/22	168240	114.874,24	
fev/22	137297	91.515,00	
mar/22	155966	104.409,65	
abr/22	151328	84.662,18	

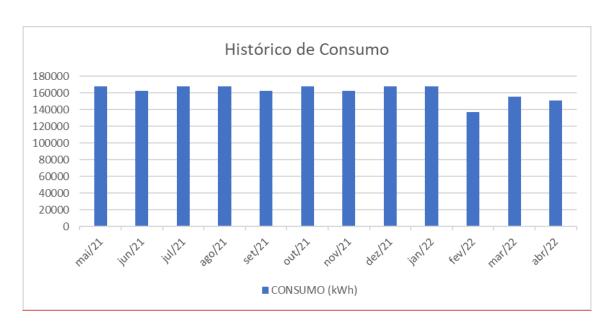


Figura 2 - Consumo mensal da UC 14138158

Valor totalizado de consumo no período analisado: 1942,372 MWh



4.4. RESUMO DAS AÇÕES DE EFICIÊNCIA DO PROJETO

A avaliação inicial das instalações da iluminação pública mostrou que a grande maioria dos locais ainda utiliza lâmpadas de vapor de sódio (VS). Existem também, embora em menor quantidade, lâmpadas de vapor de mercúrio (MER), vapor metálico (VM) e LED, conforme gráfico abaixo:

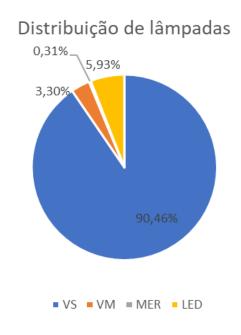


Figura 3 - Distribuição dos tipos de lâmpada

O projeto de eficiência energética consiste no retrofit parcial do sistema de iluminação pública ainda não eficiente por iluminação com tecnologia LED.

Para a avaliação, foram utilizados como referência os locais e potências apresentados no censo/mapa de iluminação pública existente e disponibilizado pela concessionária em endereço eletrônico.

Através dos dados disponibilizados no site da concessionária, foram contabilizados os postes e pontos de iluminação. Para facilitar a visualização, os dados foram baixados e inseridos no Google Earth Pro, alocando todos os detalhes da lâmpada e luminária atual por localização, gerando uma referência para levantamento de campo.



4.4.1. Descrição do Sistema Atual

Nesse trabalho realizado pela equipe da Ambio juntamente com os colaboradores do setor de engenharia da prefeitura, foram identificadas oportunidades de Ações de Eficiência Energética (AEE) que serão apresentadas através da descrição do sistema atual e do sistema proposto.

4.4.1.1. Iluminação

Nesse projeto, avaliamos a iluminação pública correspondente à unidade consumidora 14138158 do município de Porecatu. A unidade consumidora possui 1907 lâmpadas e luminárias. O detalhamento das características técnicas das lâmpadas do sistema atual pode ser encontrado no portal da CPP, item 6.2.

Nas imagens abaixo, são mostrados alguns exemplos de postes com iluminação pública.



Figura 4 – Exemplo iluminação pública de vapor de sódio





Figura 5 - Exemplo de iluminação pública de vapor metálico

Na tabela abaixo são apresentados os quantitativos, com descrição de tipo e potência, do total de lâmpadas atualmente instaladas.

Tabela 6 - Relação total de lâmpadas atualmente instaladas no cliente

Tipo	Descrição	Potência (w)	QTD
VS	VAPOR SODIO	250	971
VS	VAPOR SODIO	400	235
VM	VAPOR METALICO	250	63
VS	VAPOR SODIO	150	300
VS	VAPOR SODIO	100	5
VS	VAPOR SODIO	70	214
LED	LED	150	113
MER	VAPOR MERCURIO	80	6

Com os dados do mapa de iluminação pública, foi possível determinar o universo de ruas a serem contempladas com a ação de eficiência energética. A equipe Ambio foi a campo para avaliar os dados físicos das ruas selecionadas. Foram mapeadas e escolhidas ruas ou trechos para eficientização em sua totalidade, de forma a garantir os parâmetros mínimos para iluminação estabelecidos na NBR 5101:2018. A descrição das lâmpadas contempladas e seus respectivos logradouros pode ser vista na tabela a seguir.



Tabela 7: Relação de lâmpadas existentes incluídas no projeto

Logradouro	VAPOR SODIO 250 W	VAPOR SODIO 400 W	VAPOR METALICO 250 W	VAPOR SODIO 150 W	VAPOR SODIO 100 W	VAPOR SODIO 70 W	Total
Avenida Antonio Fernandes - Parte 1	49	2	-	-	-	-	51
Avenida Antonio Fernandes - Parte 2	10	-	-	-	-	-	10
Avenida Central	9	1	-	-	-	-	10
Avenida Cinco	5	1	-	-	-	-	6
Avenida Primavera	7	2	-	-	-	-	9
Avenida Quatro	4	3	-	-	-	-	7
Avenida Um	10	2	-	1	-	-	13
PR 170 - Posto Fiscal Jorge Radziminski	12	-	-	-	-	-	12
Rua A	6	-	-	-	-	-	6
Rua Araguaia	17	6	-	-	-	-	23
Rua Armando Catenacci	1	6	-	1	-	-	8
Rua Barão do Rio Branco - Parte 1	8	4	-	-	-	-	12
Rua Barão do Rio Branco - Parte 2	2	1	-	-	-	-	3
Rua Belo Horizonte - Parte 1	5	4	-	-	-	-	9
Rua Belo Horizonte - Parte 2	10	2	-	-	-	-	12
Rua Brasil	26	14	1	-	-	-	41
Rua Brasilia	8	1	-	-	-	-	9
Rua Catorze	3	-	-	1	-	-	4
Rua Cinco	9	-	-	-	-	-	9
Rua Cinquenta e Dois	4	-	-	-	-	-	4
Rua Cinquenta e Três	3	1	-	-	-	-	4
Rua Cinquenta e Um	2	2	-	-	-	-	4
Rua Claudio Reinholdo Widerkehr	10	4	-	-	-	-	14
Rua da Saudade	9	5	-	-	-	-	14
Rua Dom Pedro I	4	-	-	-	-	-	4
Rua Domingos Spirandelli	3	-	-	-	-	-	3
Rua Doze	4	-	-	-	-	-	4



Logradouro	VAPOR SODIO 250 W	VAPOR SODIO 400 W	VAPOR METALICO 250 W	VAPOR SODIO 150 W	VAPOR SODIO 100 W	VAPOR SODIO 70 W	Total
Rua Eduardo B. Lopes	-	1	-	6	-	-	7
Rua Efisio Sana	4	1	-	-	-	-	5
Rua Engenheiro Antônio Vieira Neto	6	7	-	-	-	-	13
Rua Getúlio Vargas	6	2	-	2	-	-	10
Rua Governador Paulo Pimentel Salgado - Parte 1	11	4	-	-	-	-	15
Rua Governador Paulo Pimentel Salgado - Parte 2	3	5	-	-	-	-	8
Rua Guanabara	11	5	-	-	-	-	16
Rua Heitor Celestino Teixeira	5	1	1	-	-	-	7
Rua Horácio H. da Silva	4	-	-	-	-	-	4
Rua Horácio Pagano	6	2	-	-	-	-	8
Rua Iguaçu - Parte 1	55	1	-	-	-	-	56
Rua Iguaçu - Parte 2	-	-	21	-	-	-	21
Rua João B. Andrade	1	3	-	-	-	-	4
Rua João Caldin	4	-	-	-	-	-	4
Rua João Lunardelli	5	-	-	-	-	-	5
Rua João Rodolfo	7	-	-	1	-	-	8
Rua José A. Djeiroga	4	-	-	-	-	-	4
Rua José Pinheiro Macedo	6	3	-	-	-	-	9
Rua Julião Barrueco	9	-	-	-	-	-	9
Rua Julio Santana	4	2	-	-	-	-	6
Rua Laura de Souza Leite	4	-	-	-	-	-	4
Rua Lázaro Carvalho	8	1	-	-	-	-	9
Rua Lindolfo Junqueira de Carvalho	11	2	-	-	-	-	13
Rua Maestro Honório Maestrelli	6	5	-	-	-	-	11
Rua Maestro Sizenando L de Moura	2	2	-	-	-	-	4
Rua Marcilio Jonasson	6	3	-	-	-	-	9
Rua Marechal Deodoro da Fonseca	7	2	-	1	-	-	10



Logradouro	VAPOR SODIO 250 W	VAPOR SODIO 400 W	VAPOR METALICO 250 W	VAPOR SODIO 150 W	VAPOR SODIO 100 W	VAPOR SODIO 70 W	Total
Rua Mato Grosso	4	-	-	-	-	-	4
Rua Milton Rodrigues Medeiros	5	-	-	-	-	-	5
Rua Minas Gerais	4	1	-	-	-	-	5
Rua Nações Unidas	1	2	-	1	-	-	4
Rua Olavo Bilac	3	2	-	5	-	-	10
Rua Onze	9	-	-	-	-	-	9
Rua Osny do Amaral	7	1	-	-	-	-	8
Rua Ouro Preto - Parte 1	24	1	-	-	-	-	25
Rua Ouro Preto - Parte 2	11	3	-	-	-	1	15
Rua Ouro Preto - Parte 3	2	-	-	-	-	-	2
Rua Padre Luiz Giavarini	14	6	-	2	-	-	22
Rua Paraná	4	3	-	-	-	-	7
Rua Paranaguá	3	1	39	1	-	-	44
Rua Porfírio Antunes Pereira	7	2	-	-	-	-	9
Rua Porto Alegre	6	-	-	-	-	-	6
Rua Prefeito Anis Zakir	7	3	-	-	-	-	10
Rua Prefeito Luiz Ambrósio di Migueli	8	2	-	-	-	-	10
Rua Presidente Castelo Branco - Parte 1	7	4	-	-	-	-	11
Rua Presidente Castelo Branco - Parte 2	13	6	-	-	-	-	19
Rua Presidente Kennedy - Parte 1	11	4	-	-	-	-	15
Rua Presidente Kennedy - Parte 2	13	2	-	-	-	-	15
Rua Prof. Paulo de Oliveira Carvalho	6	1	-	-	-	-	7
Rua Quarenta e Três	7	-	-	-	-	-	7
Rua Quarenta e Um	3	1	-	-	-	-	4
Rua Ramiro Dellfino	4	-	-	-	-	-	4
Rua Raquel de Queiroz	12	5	-	-	-	-	17
Rua Rio de Janeiro	27	7	-	-	-	-	34
Rua Rio Grande do Sul - Parte 1	25	5	-	-	-	-	30



Logradouro	VAPOR SODIO 250 W	VAPOR SODIO 400 W	VAPOR METALICO 250 W	VAPOR SODIO 150 W	VAPOR SODIO 100 W	VAPOR SODIO 70 W	Total
Rua Rio Grande do Sul - Parte 2	4	-	-	-	•	-	4
Rua Samuel Rabello Andrade	43	-	-	4	-	-	47
Rua Santos Dumont	4	1	-	-	-	-	5
Rua São Paulo - Parte 1	12	4	-	-	-	-	16
Rua São Paulo - Parte 2	14	2	1	-	-	-	17
Rua Sessenta e Cinco	3	-	-	-	-	-	3
Rua Sessenta e Dois	3	1	-	-	-	-	4
Rua Sessenta e Quatro	4	-	-	-	-	-	4
Rua Sessenta e Três	3	1	-	-	-	-	4
Rua Sessenta e Um	3	1	-	-	-	-	4
Rua Setenta e Cinco	4	-	-	-	-	-	4
Rua Setenta e Dois	4	-	-	-	-	-	4
Rua Setenta e Quatro	2	1	-	-	1	-	4
Rua Setenta e Seis	3	1	-	-	-	-	4
Rua Setenta e Três	2	2	-	-	-	-	4
Rua Setenta e Um	2	1	-	1	-	-	4
Rua Sidney Ninno	20	6	-	-	-	-	26
Rua Tiradentes	2	3	-	-	•	-	5
Rua Treze	11	-	-	-	-	-	11
Rua Trinta e Cinco	5	-	-	-	-	-	5
Rua Trinta e Quatro	4	-	-	-	•	-	4
Rua Trinta e Três	4	-	-	-	-	-	4
Rua Urbano Lunardelli - Parte 1	18	1	-	-	-	-	19
Rua Urbano Lunardelli - Parte 2	8	-	-	-	-	-	8
Rua Vereador Abel Gomes Júnior	14	1	-	-	-	-	15
Rua Vereador Antônio José Donato	1	2	-	-	1	-	4
Rua Vereador Antônio Rebeliato	8	4	-	-	-	-	12
Rua Vereador Vilas Boas	23	11	-	-	-	-	34
Rua Vinte e Seis	2	1	-	-	-	-	3



Logradouro	VAPOR SODIO 250 W	VAPOR SODIO 400 W	VAPOR METALICO 250 W	VAPOR SODIO 150 W	VAPOR SODIO 100 W	VAPOR SODIO 70 W	Total
Rua Vinte e Um de Setembro	16	7	-	-	-	-	23
Rua Walter Müller	3	-	-	-	-	-	3
Travessa Antônio Machiavelli	-	1	-	-	-	-	1
Travessa Carlos Chagas	-	3	-	-	-	-	3
Travessa Espírito Santo	1	1	-	-	-	-	2
Travessa José Patrocínio Silva	1	2	-	-	-	-	3
Travessa Jucelino Pereira	1	1	-	-	-	-	2
Total Global	934	234	63	27	2	1	1261



Desta forma, das 1907 lâmpadas da UC serão eficientizadas 1261 lâmpadas, que representam 66,12% do parque instalado. A potência instalada das lâmpadas (e reatores) identificadas nesse levantamento foi calculada em:

Potência (kW)	379,18
---------------	--------

• Tipos de reatores identificados:

Com base nas informações do levantamento por amostragem do tipo de reatores, constatou-se que para as lâmpadas atuais, os reatores são eletromagnéticos, conforme exemplo abaixo.



Figura 6 – Reator de lâmpada VS 150 W

Em atendimento ao item 8.1.11 do Edital, as perdas a serem consideradas para os reatores seguem o proposto na tabela do Anexo B do Edital. O detalhamento dos valores utilizados pode ser conferido na tabela a seguir.

Tabela 8: Tabela de perdas do reator segundo Anexo B do Edital

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS					
Reator eletromagnético vapor de sódio de alta pressão 70 W	12 W				
Reator eletromagnético vapor de sódio de alta pressão 100 W	14 W				
Reator eletromagnético vapor de sódio de alta pressão 150 W	18 W				
Reator eletromagnético vapor de sódio de alta pressão 250 W	24 W				
Reator eletromagnético vapor de sódio de alta pressão 400 W	32 W				
Reator eletromagnético multi vapor metálico 250 W	25 W				



4.4.2. Descrição do sistema proposto

Tabela 9 - Especificação sistema proposto iluminação

O sistema Proposto é composto de 1.261 Luminárias LED PROCEL, com potencias entre 40W e 58W totalizando a potencia instalada de 66,79kW