



# Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista

Aprovado em 27/9/99 Discussão em 4/11/99

Lido no Expediente de 28/9/99

PROJETO DE LEI Nº 797/99

CONCEDIDA DESPESA DE PATTA PE  
LO PLANO DE 4/11/99  
Assinatura do Presidente

Assinatura do Presidente

Assinatura do Presidente

Aprovado em 17/10/99 Discussão em 26/10/99

Assinatura do Presidente

**AUTORIZA O PODER EXECUTIVO A CONTRAIR FINANCIAMENTO PARA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE EFICIENTIZAÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA.**

O PREFEITO MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA, Estado da Bahia,

Faço saber que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º - Fica o poder Executivo autorizado a contrair financiamento junto a Centrais Elétricas Brasileiras S/A – ELETROBRÁS e/ou Companhia de Eletrificação do Estado da Bahia – COELBA, até o montante de R\$ 804.474,52 (oitocentos e quatro mil, quatrocentos e setenta e quatro reais e cinquenta e dois centavos), destinados à implantação do Programa de Eficientização da Iluminação Pública.

Parágrafo Único – Para o cumprimento do disposto neste artigo o Município firmará com a Companhia Elétrica do Estado da Bahia – COELBA, instrumento de contrato ou convênio, na forma da Lei nº 8.666/93 e suas alterações.

Art. 2º - Para a garantia do principal e acessórios do financiamento, pelo Município, observada a finalidade indicada no art. 1º, fica o Poder Executivo autorizado a utilizar parcelas de quotas do Fundo de Participação dos Municípios – FPM e/ou do Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Produção de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicações - ICMS e do produto de arrecadação de outros impostos, na forma da legislação em vigor, e, na hipótese de sua extinção, os fundos ou impostos que venham substituí-los.

*[Handwritten signature]*





# Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista

Art. 3º - O Poder Executivo consignará nos orçamentos anual e plurianual do Município, durante os prazos que vierem a ser estabelecidos para o financiamento por ele contraído, dotações suficientes à amortização do principal e acessórios resultantes do cumprimento desta Lei.

Art. 4º - Fica, ainda, o Poder Executivo autorizado, em razão do financiamento, a abrir Crédito Suplementar na Secretaria de Serviços Públicos, no valor de R\$ 1.340.790,87 (um milhão, trezentos e quarenta mil, setecentos e noventa reais e oitenta e sete centavos), para atender às respectivas despesas, no valor abaixo especificado:

Órgão: 2900 – Secretaria de Serviços Públicos;  
Unidade Orçamentária: 2.902 – Serviços de Iluminação Pública;  
Função: 10 – Habitação e Urbanismo;  
Programa: 60 – Serviços de Utilidade Pública;  
Sub-Programa: 327 – Iluminação Pública;  
Projeto: 1.059 – Iluminação Pública;  
Categoria Econômica: 4.0.00.00 – Despesas de Capital;  
Elemento: 45.90.51 – Obras e Instalações;  
Valor do Crédito: 1.340.790,87 (um milhão, trezentos e quarenta mil, setecentos e noventa reais e oitenta e sete centavos)

Art. 5º - Para atender a despesa acima especificada, serão utilizados os seguintes recursos:

I – Recursos provenientes de financiamento junto à Centrais Elétricas Brasileiras S/A – ELETROBRÁS e/ou Companhia de Eletrificação do Estado da Bahia – COELBA, no valor de R\$ 804.474,52 (oitocentos e quatro mil, quatrocentos e setenta e quatro reais e cinquenta e dois centavos).

II – Anulação parcial da seguinte dotação:

Órgão: 2.800 – Secretaria de Desenvolvimento Social;  
Unidade Orçamentária: 2.801 – Gabinete do Secretário;  
Função: 10 – Habitação e Urbanismo;  
Programa: 57 – Habitação;  
Sub-Programa: 316 – Habitação Urbana;  
Projeto: 1.048 – Fundo Municipal de Habitação Popular;  
Categoria Econômica: 4.0.00.00 – Despesas de Capital;  
Elemento: 45.90.51 – Obras e Instalações;  
Valor da Anulação: 536.316,35

Lido no Expediente de 28/11/99

Assinatura do Presidente

Aprovado em 24/11/99

Assinatura do Presidente

*[Handwritten signature]*





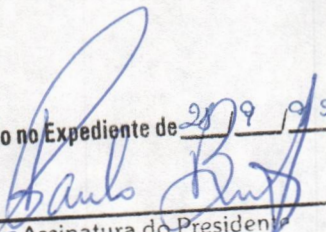
# Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista

Art. 6º - Esta Lei entrará em vigor na data da sua publicação, ficando revogadas as disposições em contrário.

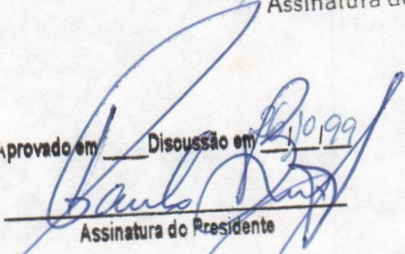
Gabinete do Prefeito Municipal de Vitória da Conquista, em 14 de setembro de 1999.

  
Guilherme Meñezes  
Prefeito

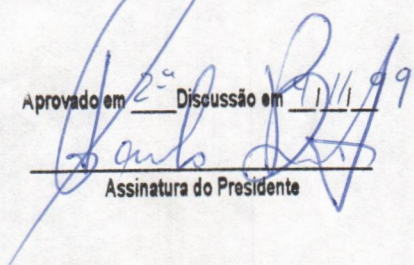
Lido no Expediente de 28/9/99

  
Assinatura do Presidente

Aprovado em \_\_\_\_\_ Discussão em 26/10/99

  
Assinatura do Presidente

Aprovado em 2ª Discussão em 11/11/99

  
Assinatura do Presidente



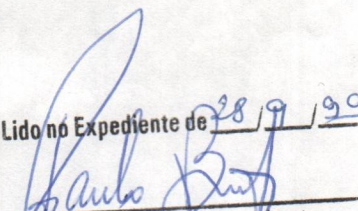


# Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista

Câmara

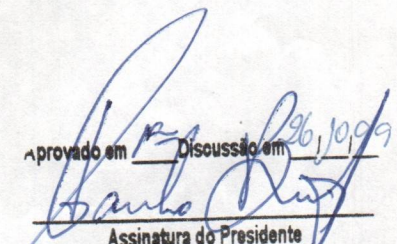
Vitória da Conquista, 14 de setembro de 1999.

Lido no Expediente de 28/9/99

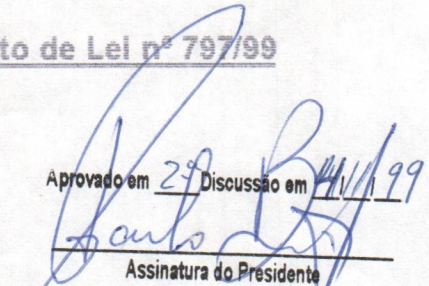
  
Assinatura do Presidente

## Mensagem ao Projeto de Lei nº 797/99

Aprovado em 29/9/99 Discussão em 26/10/99

  
Assinatura do Presidente

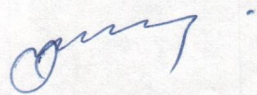
Aprovado em 29/9/99 Discussão em 4/11/99

  
Assinatura do Presidente

Senhor Presidente,  
Senhores Vereadores

Estamos encaminhando a Vossas Excelências o Projeto de Lei nº 797/99, que autoriza o Executivo Municipal a contratar empréstimo junto à Centrais Elétricas do Brasil – ELETROBRÁS/COELBA, no valor de R\$ 804.474,42 (oitocentos e quatro mil, quatrocentos e setenta e quatro reais e quarenta e dois centavos) autorizando, ainda, a abertura de Crédito Suplementar na Secretaria de Serviços Públicos.

O objetivo do financiamento é prover a cidade de Vitória da Conquista de um sistema de iluminação pública com efficientização energética, envolvendo a substituição de 10.188 (dez mil, cento e oitenta e oito) lâmpadas convencionais por lâmpadas mais eficientes de vapor de sódio. O valor total do Projeto é de R\$ 1.340.790,87 (um milhão, trezentos e quarenta mil, setecentos e noventa reais e oitenta e sete centavos), onde 60% (sessenta por cento) do investimento será financiado pelo Governo Federal, através da ELETROBRÁS, 20% (vinte por cento) pelo Governo do Estado da Bahia, disponibilizado aos Municípios e os 20% (vinte por cento) restantes fazem parte da contrapartida do Município de Vitória da Conquista.







# Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista

O Projeto prevê vantagens técnicas e econômicas da proposta de eficiência, dentre elas a redução de 38,69% (trinta e oito vírgula sessenta e nove por cento) no consumo de energia elétrica, redução da demanda no horário de ponta e acréscimo no fluxo luminoso de 25,22% (vinte e cinco vírgula vinte e dois por cento).

Dada a relevância do Projeto, não só pelo montante de energia conservada, como também pelas vantagens técnicas e econômicas apresentadas, acreditamos que a partir de gestões adequadas e competentes, Vitória da Conquista passará a fazer parte do importante **Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica – PROCEL**.

Assim, contamos com a apreciação e aprovação do presente Projeto de Lei, alegando, para tanto, a urgência do artigo 52 da Lei Orgânica do Município, estando certos de que Vossas Excelências saberão compreender a real necessidade do interesse público aqui proposto.

Lido no Expediente de

28/9/99

Assinatura do Presidente

Atenciosamente,

Guilherme Menezes  
Prefeito

Aprovado em

Discussão em

20/10/99

Assinatura do Presidente

Aprovado em

Discussão em

1/11/99

Assinatura do Presidente





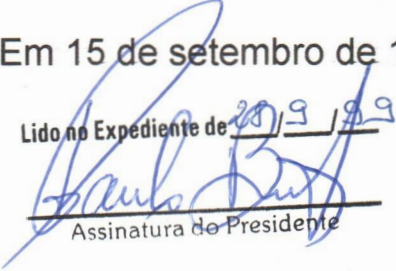
PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA  
GOVERNO PARTICIPATIVO – 1997/2000  
www.pmvc.com.br

GABINETE CIVIL

Em 15 de setembro de 1999.

Lido no Expediente de 20/9/99

Ofício Nº 113/99 – GAC

  
Assinatura do Presidente

Senhor Presidente,

Estamos enviando a V. Excia. para ser anexado ao Projeto de Lei nº 797/99, encaminhado nesta mesma data para apreciação dessa Egrégia Câmara Municipal, o Projeto de Eficientização Energética de Iluminação Pública do Município de Vitória da Conquista, referente ao Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica- PROCEL.

Atenciosamente,



**Hélio Ribeiro**  
Chefe Gabinete Civil

Exmº Sr.  
Paulo Cesar Aguiar Brito  
Presidente da Câmara de Vereadores  
Nesta

PROJETO DE EFICIENTIZAÇÃO  
ENERGÉTICA DE ILUMINAÇÃO  
PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE  
*VITÓRIA DA CONQUISTA - BA*



**PROCEL:** PROGRAMA DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ENERGIA ELÉTRICA.

**ENERGIA É DINHEIRO.  
NÃO DESPERDICE.**

*SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA  
DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA  
CONQUISTA*

*PROJETO DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA  
ANÁLISE DE CUSTO DE VIDA ÚTIL*

**FEVEREIRO DE 1999**

*Preparado por:*



**DESENVOLVIMENTO E PROJETOS LTDA**

Rua Guaraçaima, 28 – Itapuã

CEP 41 650-320 – Salvador - Ba

Tel/Fax (071) 249 4355

Resp. Téc. Carlos Pacheco de Fig Eng. Eletric. CREA 7 423/D

# ÍNDICE

1- INTRODUÇÃO

2- QUADRO RESUMO

3- QUADRO COMPARATIVO ENTRE OS  
SISTEMAS

4- OBJETIVO

5-VANTAGENS DO PROJETO

6- CRITÉRIOS UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO

7-CADASTRO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA  
DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA

8- ANEXOS:

I – Metodologia

II – Detalhamento do Custo do Ponto Eficientizado

III – Planilhas de Custo

## 1. INTRODUÇÃO

O setor elétrico do país passa por uma grande reformulação ocasionada, principalmente, pela decisão governamental de privatizar as concessionárias de distribuição de energia elétrica.

Como os sistemas elétricos estaduais estão hoje interligados, é uma grande preocupação federal a alocação de recursos para a expansão da geração afim de garantir o suprimento de demanda aos diversos consumidores de energia elétrica.

Estudos promovidos pela ELETROBRÁS, provaram que é muito mais econômico se investir na conservação de energia do que em sua geração. Verificou-se um grande desperdício de energia elétrica nos sistemas de iluminação pública, onde se usa um grande número de lâmpadas incandescentes, mistas e vapores de mercúrio, que consomem grande quantidade de energia, possuem um baixo fluxo luminoso e uma pequena vida útil.

A substituição destas lâmpadas antieconômicas por lâmpadas de vapores de sódio, reduzem consideravelmente a demanda de energia, o consumo, a manutenção, além de aumentar o fluxo luminoso nas vias públicas.

Por outro lado, não basta a prefeitura municipal promover a troca de lâmpadas motivada, simplesmente, pelo financiamento a baixo custo fornecido pela ELETROBRÁS. Depois, cair no esquecimento, voltando à velha prática de recorrer ao armazém da esquina que fornece uma lâmpada de baixo custo inicial, mas que num horizonte de dez anos, representa um péssimo investimento.

Por este motivo, a ELETROBRÁS, através do PROCEL e da Secretaria de Energia Transporte e Comunicações do Governo Estadual, credenciou empresas para assessorarem as prefeituras municipais no projeto de troca destas lâmpadas.

A nossa empresa, D&P Desenvolvimento e Projetos LTDA, imbuída neste espírito, quando celebra um contrato com determinada prefeitura, divide-o em três partes:

- a) Elaboração do projeto que será submetido aos órgãos competentes para obtenção de financiamento;
- b) Especificação de materiais, quando ocorrer o repasse do financiamento à prefeitura;
- c) Acompanhamento, assessoria, consultoria e fiscalização do projeto e sua realização.

Objetivamos, assim, conscientizar a prefeitura e engajá-la neste importante projeto de conservação de energia de âmbito nacional, promovido pela ELETROBRÁS.

**SISTEMA DE ILUM. PÚBLICA DE VIT. DA CONQUISTA  
PROJETO DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA**

**QUADRO RESUMO**

DESCRIÇÃO		UNIDADE	SISTEMA	
			ATUAL	PROPOSTO
LÂMPADAS	SUBSTITUIDAS		10.188	10.188
	MANTIDAS		548	548
	TOTAL		10.736	10.736
	ALTERAÇÃO	(%)	95	
DEMANDA		Kw	ATUAL	2.450,49
		Kw	PROPOSTO	1.502,33
CONSUMO		MWh/ANO	ATUAL	10.733,15
		MWh/ANO	PROPOSTO	6.580,22
INVESTIMENTO TOTAL		R\$	1.340.790,87	
TAXA DE RETORNO( TIRA )		%	15,07 A 23,7	
TEMPO DE RETORNO ( TRD )		ANO	3 A 9	
RELAÇÃO BENEFÍCIO/CUSTO ( RBC )			1,60	
ACRÉSCIMO FLUXO LUMINOSO		%	25,22	
ECONOMIA		Kw	948,16	
		MWh/ANO	4152,93	
		%	38,69	

6

## SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA

### PROJETO DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA QUADRO COMPARATIVO ENTRE OS SISTEMAS

SISTEMA ATUAL					
TIPO DE LÂMPADA	M 160	VM 400	VM 125	VM 250	
Horas de uso (h/ano)	4380	4380	4380	4380	T
Potência da Lâmpada ( W )	160	440	137	275	O
Vida Útil (horas)	8000	15000	15000	15000	T
Fluxo Luminoso (Lm)	3000	22000	6000	12500	A
Custo p/ lâmp.(R\$)	31,42	79,05	47,62	74,60	L
Lâmpadas ( Quantidade )	2943	2645	3255	1345	
Fluxo Luminoso (kLm)	8829	58190	19530	16812,5	10188
Potência das Lâmpadas (k W)	470,88	1.163,80	445,94	369,88	103.361,50
Consumo (MWh/ano)	2062,45	5.097,44	1953,1953	1.620,05	2.450,49
Custo anual da energia (R\$)	139.978,78	562.553,92	132.563,37	178.788,99	10.733,15
					1.013.885,06

SISTEMA PROPOSTO					
TIPO DE LÂMPADA	VS 70	VS 250	VS 70	VS 150	
Horas de uso (h/ano)	4.380	4.380	4.380	4.380	T
Potência da Lâmpada ( W )	83	284	83	176	O
Vida Útil (horas)	24.000	24.000	24.000	24.000	T
Fluxo Luminoso (Lm)	6.000	27.500	6.000	14.500	A
Custo p/ lâmpada (R\$)	118,29	157,84	118,29	141,37	L
Lâmpadas ( Quantidade )	2943	2645	3255	1345	
Fluxo Luminoso (KLm)	17658	72737,5	19530	19502,5	10.188
Potência das Lâmpadas (k W)	244,27	751,18	270,17	236,72	129.428,00
Consumo (MWh/ano)	1.069,90	3.290,17	1.183,32	1.036,83	1.502,33
Custo da Energia (R\$/ano)	72.613,99	363.102,98	80.312,11	114.424,96	6.580,22
Investimento Necessário ( R\$ )	348.127,47	417.486,80	385.033,95	190.142,65	630.454,04
Taxa Interna de Retorno Ajustada (%)	15,07	23,70	10,79	19,76	1.340.790,87
Tempo de Retorno Descontado (ano)	5	3	9	4	
Relação Benefício / Custo	1,47	2,24	1,03	1,59	1,60

TARIFAS DA COELBA:	Rede: R\$	67,87	Fora de Padrão: R\$110,36
--------------------	-----------	-------	---------------------------

OBSERVAÇÕES	LEGENDA
1- A POTÊNCIA DA LAMP. INCLUI AS PERDAS NO REATOR	M- MISTA
2- O CUSTO DA LÂMPADA INCLUI O REATOR IGNITOR, MÃO DE OBRA E LUMINÁRIA, QUANDO APLICÁVEL	VM - MERCÚRIO
	VS - SÓDIO

## GOVERNO DA BAHIA

## PROCEL

## ELETROBRÁS

ILUMINAÇÃO PÚBLICA						
SISTEMA ATUAL:			APÓS A SUBSTITUIÇÃO:			
LÂMPADAS: nº: 2.645 tipo: VM400 potência: 1058 kW			LÂMPADAS: nº: 2.645 tipo: VS250 potência: 661,25 kW			
LUMINÁRIAS: nº: 2645 tipo: Fechada			LUMINÁRIAS: nº: 2645 tipo: Fechada			
REATORES: nº: 2645 potência: 105,8 kW			REATORES: nº: 2645 potência: 89,93 kW			
ORÇAMENTO			DATA BASE: JANEIRO/99			
1- MATERIAIS E EQUIPAMENTOS						
	CUSTO UNITÁRIO R\$	CUSTO TOTAL R\$		CUSTO UNITÁRIO R\$	CUSTO TOTAL R\$	
postes			para-raios:			
condutores			luminárias:		-	
Ferragens em geral			lâmpadas:	29,45	77.895,25	
demais acessórios	8,50	22.482,50	reatores:	53,40	141.243,00	
transformadores			medidores:			
banco de capacitores			equip. medição:			
1- MATERIAIS E EQUIPAMENTOS:			241.620,75			
2- MÃO DE OBRA DE TERCEIROS:			125.637,50			
3- MÃO DE OBRA PRÓPRIA:						
4- TRANSPORTE DE PESSOAL:						
5- TRANSPORTE TERRESTRE:			9.257,50			
6- TRANSPORTE FLUVIAL:						
7- ADMINISTRAÇÃO			29.385,95			
8- EVENTUAIS:			11.585,10			
9- TOTAL GERAL:			417.486,80			
CRONOGRAMA FÍSICO						
período		1998 - 1999				TOTAL
Atividade	%	3º Trim.	4º trim.	1º Trim.	2º Trim.	
Projeto	100					100
Construção	100					100
Comission.	100					100
CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO (R\$ MIL)						
período		1998 - 1999				TOTAL
Atividade	%	3º Trim.	4º trim.	1º Trim.	2º Trim.	
Mater/Equip	100			241,62		
Mão de obra	100			125,64		
Serv. Próprio						
Transporte	100			9,26		
Administraç.	100			29,39		
Eventuais				11,59		
TOTAL	100			417,49		
FONTES DE RECURSOS (R\$)						
FONTES		COMPONENTE DA OBRA		VALOR R\$	PARTICIPAÇÃO %	
ELETROBRÁS		TOTAL GERAL		250.492,08	60	
PREFEITURA DE VIT. DA CONQ. 2/4		TOTAL GERAL		166.994,72	40	
TOTAL		TOTAL GERAL		417.486,80	100	

OBSERVAÇÃO: DEMAIS ACESSÓRIOS INCLUI O RELÉ FOTO-ELÉTRICO, BASE E CONECTOR (5,50+3,00+3,80)

ILUMINAÇÃO PÚBLICA						
SISTEMA ATUAL:			APÓS A SUBSTITUIÇÃO:			
LÂMPADAS: nº: 3.255 tipo: VM 125 potência: 406,875 kW			LÂMPADAS: nº: 3.255 tipo: VS70 potência: 227,85 kW			
LUMINÁRIAS: nº: 3255 tipo: Aberta, vários tipos			LUMINÁRIAS: nº: 3255 tipo: Aberta para lâmpada VS70			
REATORES: nº: 3255 potência: 39,06 kW			REATORES: nº: 3255 potência: 42,315 kW			
ORÇAMENTO			DATA BASE: JUNHO/98			
1- MATERIAIS E EQUIPAMENTOS						
	CUSTO UNITÁRIO R\$	CUSTO TOTAL R\$		CUSTO UNITÁRIO R\$	CUSTO TOTAL R\$	
postes			para-raios:			
condutores			luminárias:	19,73	64.221,15	
Ferragens em geral			lâmpadas:	15,40	50.127,00	
demais acessórios	12,30	40.036,50	reatores:	35,10	114.250,50	
transformadores			medidores:			
banco de capacitores			equip. medição:			
1- MATERIAIS E EQUIPAMENTOS:			268.635,15			
2- MÃO DE OBRA DE TERCEIROS:			76.492,50			
3- MÃO DE OBRA PRÓPRIA:						
4- TRANSPORTE DE PESSOAL:						
5- TRANSPORTE TERRESTRE:			11.392,50			
6- TRANSPORTE FLUVIAL:						
7- ADMINISTRAÇÃO			17.804,85			
8- EVENTUAIS:			10.708,95			
9- TOTAL GERAL:			385.033,95			
CRONOGRAMA FÍSICO						
período		1998 - 1999				TOTAL
Atividade	%	3º Trim.	4º trim.	1º Trim.	2º Trim.	
Projeto	100					100
Construção	100					100
Comission.	100					100
CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO (R\$ MIL)						
período		1998 - 1999				TOTAL
Atividade	%	3º Trim.	4º trim.	1º Trim.	2º Trim.	
Mater/Equip	100			268,6352		
Mão de obra	100			76,4925		
Serv. Próprio						
Transporte	100			11,3925		
Administraç.	100			17,8049		
Eventuais				10,7090		
TOTAL	100			385,0340		
FONTES DE RECURSOS (R\$)						
FONTES		COMPONENTE DA OBRA		VALOR R\$	PARTICIPAÇÃO %	
ELETROBRÁS		TOTAL GERAL		231.020,37		
PREFEITURA DE VIT. DA CONQ. 3/4		TOTAL GERAL		154.013,58	40	
TOTAL		TOTAL GERAL		385.033,95	100	

OBSERVAÇÃO: 1)DEMAIS ACESSÓRIOS INCLUI O RELÉ FOTO-ELÉTRICO, BASE E CONECTOR( R\$5,50+3,00+3,80)

ILUMINAÇÃO PÚBLICA						
SISTEMA ATUAL:			APÓS A SUBSTITUIÇÃO:			
LÂMPADAS: nº: 1.345 tipo: VM250 potência: 336,25 kW			LÂMPADAS: nº: 1.345 tipo: VS150 potência: 201,75 kW			
LUMINÁRIAS: nº: 1345 tipo: Fechada			LUMINÁRIAS: nº: 1345 tipo: Fechada p/ VS150			
REATORES: nº: 1345 potência: 33,625 KW			REATORES: nº: 1345 potência: 34,97 kW			
ORÇAMENTO			DATA BASE: JUNHO/98			
1- MATERIAIS E EQUIPAMENTOS						
	CUSTO UNITÁRIO R\$	CUSTO TOTAL R\$		CUSTO UNITÁRIO R\$	CUSTO TOTAL R\$	
postes			para-raios:			
condutores			luminárias:			
Ferragens em geral			lâmpadas:	26,30	35.373,50	
demais acessórios	8,50	11.432,50	reatores:	45,10	60.659,50	
transformadores			medidores:			
banco de capacitores			equip. medição:			
1- MATERIAIS E EQUIPAMENTOS:			107.465,50			
2- MÃO DE OBRA DE TERCEIROS:			63.887,50			
3- MÃO DE OBRA PRÓPRIA:						
4- TRANSPORTE DE PESSOAL:						
5- TRANSPORTE TERRESTRE:			4.707,50			
6- TRANSPORTE FLUVIAL:						
7- ADMINISTRAÇÃO			8.796,30			
8- EVENTUAIS:			5.285,85			
9- TOTAL GERAL:			190.142,65			
CRONOGRAMA FÍSICO						
período		1998 - 1999				TOTAL
Atividade	%	3º Trim.	4º trim.	1º Trim.	2º Trim.	
Projeto	100					100
Construção	100					100
Comission.	100					100
CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO (R\$ MIL)						
período		1998 - 1999				TOTAL
Atividade	%	3º Trim.	4º trim.	1º Trim.	2º Trim.	
Mater/Equip	100	107,47				
Mão de obra	100	63,89				
Serv. Próprio						
Transporte	100	4,71				
Administraç.	100	8,80				
Eventuais		4,71				
TOTAL	100	189,56				
FONTES DE RECURSOS (R\$)						
FONTES		COMPONENTE DA OBRA		VALOR R\$	PARTICIPAÇÃO %	
ELETROBRÁS		TOTAL GERAL		114.085,59	60	
PREFEITURA DE VIT. DA CONQ. 4/4		TOTAL GERAL		76.057,06	40	
TOTAL		TOTAL GERAL		190.142,65	100	

OBSERVAÇÃO: DEMAIS ACESSÓRIOS INCLUI O RELÉ FOTO-ELÉTRICO E BASE

$CTVU_{CB}$  = Custo Total de Vida Útil do Caso Base

$CTVU_A$  = Custo Total de Vida Útil Alternativa

1.7.3 A EL é utilizada para:

◇ Determinar a efetividade de custo de um sistema alternativo. Uma EL positiva indica, geralmente, que um sistema alternativo é efetivo em termos de custo.

◇ Comparar alternativas de projeto ou dimensionamento para um dado sistema. A alternativa de projeto ou dimensionamento que apresentar a maior EL, quando comparada ao caso base, constitui a escolha mais efetiva em termos de custo.

## 1.8 Relação Economia / Investimento [REI]

1.8.1 A relação economia / investimento expressa as economias em relação aos custos. O numerador da relação é a redução dos custos de energia, mais qualquer decréscimo (ou menos qualquer acréscimo) nos custos de operação, manutenção e mais qualquer acréscimo (ou menos qualquer decréscimo) nos custos de substituição, menos qualquer acréscimo (ou mais qualquer decréscimo) nos valores de alienação.

1.8.2 A fórmula geral da relação economia / investimento é a seguinte:

$$REI = [\Delta E - \Delta M] / [\Delta I - \Delta S + \Delta R] \text{ sendo,}$$

REI = Relação Economia / Investimento

$\Delta E$  = Diferencial dos Custos de Energia

$\Delta M$  = Diferencial dos Custos de operação e Manutenção

$\Delta I$  = Diferencial dos Custos de Investimentos

$\Delta S$  = Diferencial dos Custos de Alienação

$\Delta R$  = Diferencial de Custos de Substituições

1.8.3 A formulação aqui adotada para REI, conforme preconiza o U.S. FEMP, é aquela que maximiza o retorno dos investimentos de capital.

1.8.4 A REI é utilizada para comparar e classificar projetos não - mutuamente exclusivos, definindo suas prioridades relativas.

## 1.9 Taxa Interna de Retorno ajustada [TIRA]

1.9.1 A taxa interna de retorno ajustada mede o retorno propiciado pelo investimento. A TIRA é calculada subtraindo - se 1 da raiz N da razão entre o valor terminal das economias [VTE] pelo valor presente de custos [VPC].

1.9.2 A TIRA é comparada com taxa de retorno mínima aceitável para o investidor e, se maior, o projeto é economicamente atraente.

1.9.3 A TIRA é uma alternativa em relação à taxa interna de retorno [TIR] tradicionalmente utilizada. Ela supõe explicitamente o reinvestimento das economias a cada período de tempo. A TIRA é preferível em relação à TIR porque ela evita problemas de cálculos e ao contrário da TIR, fornece, a quem está tomando a decisão, uma medida tecnicamente correta dos ganhos ao longo do período de estudo.

1.9.4 A formula geral da taxa interna de retorno ajustada é a seguinte :

$$TIRA = [VTE / VPC]^{1/N} - 1$$

$$VTE = \sum_{j=1}^N (\Delta E_j - \Delta M_j) (1+r)^{N-1}$$

$VPC = \Delta I + \Delta R - \Delta S$ , sendo:

TIRA = Taxa Interna de Retorno Ajustada

VTE = Valor Terminal de Economia

VPC = Valor Presente de Custos

$\Delta E_j$  = Diferencial de Custos de Energia

$\Delta M_j$  = Diferencial de Custos de Operação ( excluindo energéticos ) /  
Manutenção e Reparos

$\Delta I$  = Diferencial de Custos de Investimentos

$\Delta R$  = Diferencial de Custos de Substituições

$\Delta S$  = Diferencial dos Valores de Alienações

$r$  = Taxa Real de Reinvestimento ( definida igual à taxa real de  
desconto )

$N$  = Período de Estudo

## 1.10 TEMPO DE RETORNO DESCONTADO [TRD]

1.10.1 O tempo de retorno descontado indica o tempo que um projeto levará para recuperar os custos de investimento. É uma medida do tempo decorrido entre o investimento inicial e o momento em que as economias acumuladas, descontados os custos de investimentos, são suficientes para amortizar os custos de investimento.

1.10.2 A fórmula geral do tempo de retorno descontado é a seguinte :

$$\sum_{j=1}^y (\Delta E_j - \Delta M_j - \Delta R_j + \Delta S_j) / (1+d)^j = \Delta I, \text{ sendo :}$$

$\sum_{j=1}^y$  = Somatório dos anos até que o tempo de retorno seja atingido

$\Delta E_j$  = Diferencial de Custos no ano "j" ( não descontado)

$\Delta M_j$  = Diferencial dos Custos de Operação e Manutenção (excluindo energéticos )

$\Delta R_j$  = Diferencial de Custos de Substituições no ano "j"(não descontado)

$\Delta S_j$  = Diferencial de Valores de Alienação no Ano "j"( não descontado )

$(1+d)^j$  = Fórmula de Descontos para Valores Presente Simples

$\Delta I$  = Diferencial de Custos de Investimentos

1.10.3 O TRD deve ser usado com cautela pois ele pode conduzir a interpretações errôneas. Uma concepção do projeto ou dimensionamento com tempo de retorno mais curto e constituir um investimento pior do que uma maior concepção ou dimensionamento com retorno maior . A versão tempo de retorno simples tem ainda a desvantagem de indicar o tempo de retorno correto porque ela despreza o custo de dinheiro

1.10.4 As principais vantagens deste indicador de desempenho econômico são a facilidade, a sua facilidade, a sua utilidade na avaliação da vida mínima requerida de um projeto e a visão que ele propicia em relação à proteção do investimento inicial em face das incertezas

## 1.11 RBC - RELAÇÃO BENEFÍCIO / CUSTO

$$RBC = \frac{\Delta E \times CMEE + \Delta D \times CMTD}{I \times FRC} \quad \text{Onde:}$$

- ◇ I = Investimento em Conservação de Energia (R\$)
- ◇ FRC = Fator de Recuperação do Capital
- ◇  $\Delta E$  = Energia Conservada ( MWh)
- ◇ CMEE = Custo Marginal de Expansão da Geração (R\$ / MWh)
- ◇  $\Delta D$  = Demanda Evitada (KW)
- ◇ CMTD = Custo Marginal de Expansão de T&D ( R\$ / Kw)

Este índice compara o investimento que se faz em conservação de energia com os custos que se evita em gerar a mesma energia conservada, acrescidos dos custos de expansão da transmissão e distribuição de energia elétrica, adotados pela ELETROBRAS. Para que o projeto seja viável, este índice deverá estar próximo ou maior do que 1 (um) .

## ANEXO II

### DETALHAMENTO DO CUSTO DO PONTO EFICIENTIZADO

#### CUSTO DE MANUTENÇÃO DO SISTEMA ATUAL

DESCRIÇÃO	TIPO DE LÂMPADA						
	M160	M250	I150	I200	VM125	VM250	VM400
CUSTO DA LÂMPADA	7,60	10,45	1,30	1,90	6,26	13,90	21,50
CUSTO DA REATOR					26,74	29,80	31,10
CUSTO P/ SUBSTIT. LÂMPADA	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
CUSTO P/ SUBSTIT. REATOR					7,00	7,00	7,00
<b>TOTAL</b>	<b>17,60</b>	<b>20,45</b>	<b>11,30</b>	<b>11,90</b>	<b>50,00</b>	<b>60,70</b>	<b>69,60</b>

OBSERVAÇÕES: 1) PREÇO P/ SUBSTIT. DE LÂMPADA INCLUINDO LIMPEZA E APRUMO DA LUMINÁRIA: R\$10,00  
 2) PREÇO P/ SUBST. DE REATOR: R\$7,00

#### CUSTO DO SISTEMA PROPOSTO

DESCRIÇÃO	PREÇO DE SUBSTITUIÇÃO/INSTALAÇÃO						
	M160	M250	I150	I200	VM125	VM250	VM400
LÂMPADA ATUAL							
LÂMPADA PROPOSTA	VS70	VS70	VS70	VS70	VS70	VS150	VS250
CUSTO DA LÂMPADA	15,40	15,40	15,40	15,40	15,40	26,30	29,45
REATOR	35,10	35,10	35,10	35,10	35,10	41,30	53,40
RELÉ FOTOELÉTRICO	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50
BASE P/ RELÉ	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
CONECTOR CUNHA EST. AZUL	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
BRAÇO DE 1"/1M E LUMINÁRIA	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73		
LUMINÁRIA FECHADA							
MÃO DE OBRA DE TERCEIROS	23,50	23,50	23,50	23,50	23,50	47,50	47,50
TRANSPORTE TERRESTRE	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>109,53</b>	<b>109,53</b>	<b>109,53</b>	<b>109,53</b>	<b>109,53</b>	<b>130,90</b>	<b>146,15</b>
EVENTUAIS ( 3% )	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29	3,93	4,38
ADMINISTRAÇÃO (5%)	5,48	5,48	5,48	5,48	5,48	6,55	7,31
<b>TOTAL</b>	<b>118,29</b>	<b>118,29</b>	<b>118,29</b>	<b>118,29</b>	<b>118,29</b>	<b>141,37</b>	<b>157,84</b>

FONTE: DISMEL, GE, GUBRO, SATIVA, PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR

## GOVERNO DA BAHIA

## PROCEL

## ELETROBRÁS

ILUMINAÇÃO PÚBLICA						
SISTEMA ATUAL:			APÓS A SUBSTITUIÇÃO:			
LÂMPADAS: nº: 2.943 tipo: MS160 potência: 470,88 kW			LÂMPADAS: nº: 2.943 tipo: VS70 potência: 206,01 kW			
LUMINÁRIAS: nº: 2943 tipo: Aberta ( vários tipos)			LUMINÁRIAS: nº: 2943 tipo: Aberta p/ lâmp. VS70			
REATORES: nº: potência:			REATORES: nº: 2943 potência: 38,259 kW			
ORÇAMENTO			DATA BASE: JUNHO/98			
1- MATERIAIS E EQUIPAMENTOS						
	CUSTO UNITÁRIO R\$	CUSTO TOTAL R\$		CUSTO UNITÁRIO R\$	CUSTO TOTAL R\$	
postes			para-raios:			
condutores			luminárias:	19,73	58.065,39	
Ferragens em geral			lâmpadas:	15,40	45.322,20	
demais acessórios	12,30	36.198,90	reatores:	35,10	103.299,30	
transformadores			medidores:			
banco de capacitores			equip. medição:			
1- MATERIAIS E EQUIPAMENTOS:			242.885,79			
2- MÃO DE OBRA DE TERCEIROS:			69.160,50			
3- MÃO DE OBRA PRÓPRIA:						
4- TRANSPORTE DE PESSOAL:						
5- TRANSPORTE TERRESTRE:			10.300,50			
6- TRANSPORTE FLUVIAL:						
7- ADMINISTRAÇÃO			16.098,21			
8- EVENTUAIS:			9.682,47			
9- TOTAL GERAL:			348.127,47			
CRONOGRAMA FÍSICO						
período		1998 - 1999				TOTAL
Atividade	%	3º Trim.	4º trim.	1º Trim.	2º Trim.	
Projeto	100					100
Construção	100					100
Comission.	100					100
CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO (R\$ MIL)						
período		1998 - 1999				TOTAL
Atividade	%	3º Trim.	4º trim.	1º Trim.	2º Trim.	
Mater/Equip	100			242,89		
Mão de obra	100			69,16		
Serv. Próprio						
Transporte	100			10,30		
Administraç.	100			16,10		
Eventuais				9,68		
TOTAL	100			348,13		
FONTES DE RECURSOS (R\$)						
FONTES		COMPONENTE DA OBRA		VALOR R\$	PARTICIPAÇÃO %	
ELETROBRÁS		TOTAL GERAL		208.876,48	60	
PREFEITURA DE VIT. DA CONQ. 1/4		TOTAL GERAL		139.250,99	40	
TOTAL		TOTAL GERAL		348.127,47	100	

OBSERVAÇÃO: 1) DEMAIS ACESSÓRIOS INCLUI O RELÉ FOTO-ELÉTRICO, BASE, E CONECTOR (R\$5,50 + 3,00 + R\$3,80)

# ANEXO I - METODOLOGIA

1.1 A metodologia de análise de custos de vida útil considera os custos de investimento, custos operacionais excluindo energéticos, custos de manutenção, reparos e substituições, valores de alienações, custos de energia e outros efeitos importantes para a efetividade de uma decisão sobre custos de longo prazo.

1.2 Todos os valores futuros são estimados em moeda constante, isto é, excluem os efeitos da inflação geral dos preços.

1.3 Uma taxa real de desconto, também excluindo a inflação, é utilizada para ajustar todos os valores presentes referidos aos anos em que a análise é realizada.

1.4 Para avaliação e seleção de alternativas é definido um período de estudo que deverá ser o menor tempo entre 25 anos, a vida útil estimada do sistema que constitui a alternativa, ou o período previsto de utilização da instalação.

1.5 Para avaliação do investimento de capital proposto os seguintes indicadores de desempenho econômico são computados na análise: Custo Total de Vida Útil [CTVU], Economia Líquida [EL], Relação Economia / Investimento [REI], Taxa Interna de Retorno Ajustada [TIRA] e Tempo de Retorno Descontado [TRD]

## 1.6 Custo Total de Vida Útil [CTVU]

1.6.1 O Custo total de vida útil é um indicador de desempenho econômico que totaliza todos os custos significativos, ajustados para a mesma base de tempo, referentes a uma dada concepção de projetos, sistema ou componente.

1.6.2 A fórmula geral do custo total de vida útil é a seguinte:

$CVTU = I - S + M + R + E$  sendo,

CVTU = Custo Total de Vida Útil

I = Custo de Investimentos

S = Valores de Alienação

M = Custos de Manutenção (Exceto Energéticos)

R = Custos de Substituições

E = Custos de Energia

1.6.3 CTVU é utilizado para:

- ◇ Determinar a efetividade de custo de um projeto. É necessário computar o CVTU para o sistema alternativo e para o caso base.
- ◇ Determinar a alternativa mais efetiva em termos de custo. É necessário computar o CVTU para cada uma das alternativas que atendem aos requisitos do projeto. Aquela que apresentar o menor CTVU é a mais efetiva em termos de custos.
- ◇ Comparar alternativas de projeto ou de dimensionamento para um dado sistema.

## 1.7 Economia Líquida [EL]

1.7.1 A economia líquida é um indicador de desempenho econômico que expressa a diferença, em moeda ajustada para a mesma base de tempo, entre o CVTU do caso base e o CVTU do sistema alternativo.

1.7.2 A fórmula geral da economia líquida é a seguinte:

$EL = CTVU_{CB} - CTVU_A$  sendo,

## CADASTRO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA

BAIRRO	TIPO DE LÂMPADA						TOTAL
	MERCÚRIO				MISTA	SODIO	
	80	125	250	400	160	360	
ALTO MAROM	7	571	20	134	70	0	803
BATEIAS	8	307	17	102	14		448
BOA VISTA	11	76	11	7	30	0	135
BRUNO BARCELAR	21	0	1	0	43	0	65
BRASIL	22	244	54	156	124	0	600
CAMINHO DO PARQUE	0	11	36	70	0	0	116
CANDEIAS	15	638	319	212	79	0	1264
CENTRO	7	210	227	848	30	18	1340
CAMPINHOS	0	0	0	0	0	0	0
CIDADE MODELO	5	1	0	0	21	0	27
CRUZEIRO	22	172	29	43	13	0	278
DISTRITO INDUSTRIAL DOS IMBOR	0	0	0	0	0	0	0
EUCLIDES DANTAS	0	84	138	204	0	0	426
FELICIA	0	0	0	0	0	0	0
GUANABARA	14	252	0	0	24	0	290
GUARANY	23	166	20	172	89	16	485
IBIRAPUERA	27	199	136	275	166	0	803
IPANEMA	31	76	17	88	62	0	273
JATOBA	37	4	0	0	216	0	257
JUREMA	22	132	1	65	2	0	222
N. SRA. APARECIDA	13	56	0	0	34	0	103
PATAGÔNIA	56	40	290	197	595	0	1178
PRIMAVERA	19	8	0	0	30	0	57
RECREIO	0	1	18	65	0	0	84
SÃO PEDRO	32	0	1	1	107	0	141
ZABELÊ	123	8	10	6	1193	0	1340
<b>TOTAL</b>	<b>514</b>	<b>3255</b>	<b>1345</b>	<b>2645</b>	<b>2943</b>	<b>34</b>	<b>10736</b>

### OBSERVAÇÃO:

O presente levantamento foi obtido a partir do Cadastro de Iluminação Pública levantado pela COELBA e atualizado pela prefeitura de Vitória da Conquista.

Essas reduções de consumo e demanda contribuíção para o aumento da confiabilidade do abastecimento de energia elétrica ao estado da Bahia; na medida em que retira cargas no sistema e no horário de maior consumo (horário de ponta);

#### 5.4 VANTAGENS ECONÔMICAS

5.4.1 Com a implementação do projeto de efficientização energética proposto, serão auferidos os seguintes benefícios econômicos:

- ◇ Redução de R\$31.952,58/mês na conta de energia dos sistemas de iluminação pública, produzindo uma economia estimada de R\$383.431,01/ ano;
- ◇ Relação benefício / custo de 1,60 para o setor elétrico se compararmos o investimento necessário na expansão da geração, transmissão e distribuição nos montantes de energia conservada e demanda evitada pelo projeto, com o investimento para a implementação do projeto de efficientização;
- ◇ O investimento necessário para a implementação do projeto será de R\$1.340.790,87 e propiciará retorno a taxas de 15,07 a 23,7 % em função do tipo de lâmpada a ser trocada.

Dada a relevância do projeto, não só pelo montante de energia conservada como, também, pelo efeito demonstração que encerra, acreditamos, que a partir de gestões adequadas, implementadas através dos níveis políticos - gerenciais competentes, o projeto possa vir a contar com recursos do Procel - Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica.

## 6. CRITÉRIOS UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO

6.1 A configuração do sistema de iluminação pública considerada na análise, foi composta de 10.736 lâmpadas, conforme levantamento cadastral efetuado pela COELBA e atualizado pela Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista (quadro anexo).

6.2 O estudo partiu da premissa de que os sistemas de iluminação pública existentes atendem aos requisitos de nível de iluminamento estabelecidos em norma e que os equipamentos associados exibem características nominais de desempenho.

6.3 As propostas de substituição das lâmpadas convencionais existentes basearam-se na identificação de lâmpadas mais eficiente com fluxo luminoso igual ou maior que o das lâmpadas existentes.

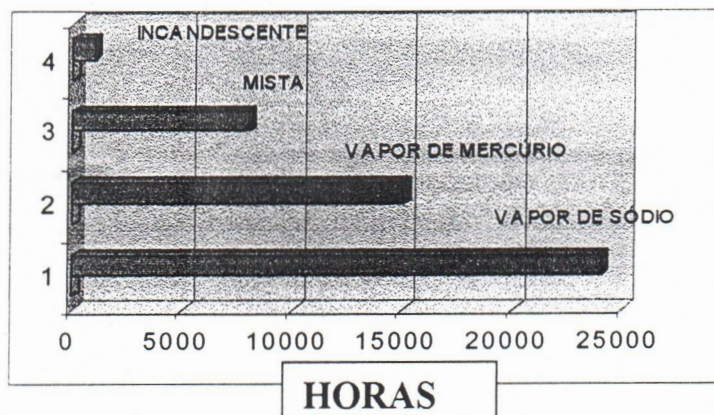
6.4 O estudo contempla, ainda, a substituição de luminárias nos pontos equipados com lâmpadas mistas de 160W, vapor de mercúrio 125W e incandescentes 150W por luminárias especificadas para lâmpadas de Vapor de Sódio.

6.5 Todos os valores utilizados na análise foram considerados em moeda constante e ajustados para valor presente utilizando-se uma taxa real de desconto de 10% ( dez por cento ) ao ano. Ao expressar-se esses valores em moeda constante, assume-se que a variação dos mesmos, ao longo do tempo, acompanhará a variação do nível geral de preços no mesmo período.

6.6 O estudo utiliza a metodologia de análise de investimentos denominada "LCC - Lyfe - Cycle Costing" preconizada pelo U.S Department of Energy, Office of the Assistant Secretary for Conservation and Renewable Energy, a qual é utilizada no Federal Energy Management Program - FEMP para os programas de conservação de energia elétrica em instalações prediais dos órgãos públicos do governo americano. a metodologia foi desenvolvida pelo National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce.

## 5. VANTAGENS DO PROJETO

### VIDA MÉDIA DE LÂMPADAS (HORAS)



5.1 Este resumo descreve as vantagens técnicas e econômicas da proposta de efficientização energética dos sistemas de iluminação pública da cidade de Vitória da Conquista e visa fornecer as informações essenciais para subsidiar a tomada de decisão gerencial sobre a oportunidade de implementação do projeto associado.

#### 5.2 ESCOPO DAS MEDIDAS PROPOSTAS

O projeto envolverá a substituição de 10.188 lâmpadas convencionais por lâmpadas mais eficientes, do total de 10.736 lâmpadas que compõem os sistemas de iluminação pública existentes, alterando, assim, cerca de 95% do sistema.

#### 5.3 VANTAGENS TÉCNICAS

A implementação das medidas propostas propiciará as seguintes vantagens técnicas em termos de aumento da eficiência energética dos sistemas de iluminação pública:

- ◇ Redução de 38,69% no consumo de energia elétrica, equivalentes a 4.152,93 Mwh/ano;
- ◇ Redução de 948,16 KW na demanda com reflexos positivos para o sistema elétrico já que incide no horário de ponta;
- ◇ Acréscimo no Fluxo Luminoso do Município em 26.066,50 klm, equivalente a 25,22 %.

## 4. OBJETIVO

4.1 Este documento tem por objetivo submeter à consideração da ELETROBRAS - Centrais Elétricas Brasileiras S A, o desenvolvimento e os resultados do estudo de viabilidade econômica para o projeto de efficientização energética do sistema de iluminação pública do município de Vitória da Conquista.

4.2 O estudo avalia os custos e benefícios da substituição das lâmpadas convencionais utilizadas atualmente nos sistemas por lâmpadas que incorporam tecnologias mais eficientes, compara a alternativa proposta com o sistema existente e determina através de indicadores econômicos adequados, a oportunidade associada à implementação do projeto.

4.3 O relatório inclui:

- ◇ O resumo dos resultados alcançados na análise;
- ◇ Os critérios utilizados para a avaliação;
- ◇ A metodologia de análise de investimento utilizada na avaliação;
- ◇ E anexos.