



Curitiba, 12 de setembro de 2011.

À: **Fabrizio Armazéns (A/C de Cassiano)**

Ref: Substituição de lâmpadas de Luz Mista e Vapor de Mercúrio – viabilidade econômica

O objeto de estudo consiste na análise técnica e de viabilidade econômica da substituição de lâmpadas de luz mista e lâmpadas de vapor de mercúrio nas ruas do Pólo Petroquímico de Porto Alegre-RS.

1. **Situação:** a iluminação das ruas do Pólo Petroquímico de Porto Alegre-RS consiste em 1.800 pontos de iluminação: 1.200 pontos com lâmpadas de luz mista de 160 W de potência, instaladas a 6 metros de altura; e 200 pontos com lâmpadas de vapor de mercúrio de 400 W de potência, instaladas a 8 metros de altura.
2. **Objetivo:** analisar e indicar que tipos de fontes luminosas podem substituir tecnicamente o cenário atual, além de gerar economia e redução com gastos em energia.

3. **Desenvolvimento:**

Os custos calculados são valores aproximados, baseando-se no uso de apenas uma lâmpada para cada modelo.

3.1. **Substituição: Luz Mista 160 W por Vapor Metálico 70 W**

Lâmpada Mista 160 W, base E-27

Fluxo luminoso	3300 lm
Vida útil	6000 h (+/- 500 dias)
Custo	R\$ 10,00

Investimento inicial, para 1 lâmpada:
R\$ 10,00

Gasto total em consumo de energia, em 1 ano:

valor kWh:	R\$ 0,55
uso diário:	12 horas
Consumo:	R\$ 385,44
ICMS	+/- 27%
Inv. Inicial:	R\$ 10,00
TOTAL	R\$ 499,51

Gasto total em consumo de energia, em 1,5 anos:
(tempo de vida médio de 1 lâmpada mista)

Custo: R\$ 749,26

* a lâmpada mista queimará!

Lâmpada Vapor Metálico 70 W, base E-27

Fluxo luminoso	5500 lm
Vida útil	15000 h (+/- 1250 dias)
Custo	R\$ 40,00
Reator externo	R\$ 26,00

Investimento inicial, para 1 lâmpada:
R\$ 66,00

Gasto total em consumo de energia, em 1 ano:

valor kWh:	R\$ 0,55
uso diário:	12 horas
Consumo:	R\$ 168,63
ICMS	+/- 27%
Inv. Inicial:	R\$ 66,00
TOTAL	R\$ 280,16

Gasto total em consumo de energia, em 1,5 anos:
(tempo de vida médio de 1 lâmpada mista)

Custo: R\$ 420,24

** a lâmpada metálica ainda durará mais 2 anos!



*** Ao final do terceiro mês de utilização, pela economia de energia, o investimento na lâmpada metálica e no reator amortiza a diferença inicial de valores.

**** Ao fim da vida útil de uma lâmpada mista, o uso de lâmpada metálica gerará uma economia de R\$570,00.

***** Ao fim de 3,5 anos (fim da vida útil de uma lâmpada metálica), seu uso gerará uma economia de energia, aproximada, de R\$1450,00.

3.2. Substituição: Luz Mista 160 W por Compacta Espiral de 59 W

Lâmpada Mista 160 W, base E-27

Fluxo luminoso 3300 lm
Vida útil 6000 h (+/- 500 dias)
Custo R\$ 10,00

Investimento inicial, para 1 lâmpada:
R\$ 10,00

Gasto total em consumo de energia, em 1 ano:

valor kWh: R\$ 0,55
uso diário: 12 horas
Consumo: R\$ 385,44
ICMS +/- 27%
Inv. Inicial: R\$ 10,00
TOTAL R\$ 499,51

Gasto total em consumo de energia, em 1,5 anos:*
(tempo de vida médio de 1 lâmpada mista)

Custo: **R\$ 749,26**

* a lâmpada mista queimará!

Lâmpada Compacta Esp. 59 W, base E-27

Fluxo luminoso 3745 lm
Vida útil 6000 h (+/- 500 dias)
Custo R\$ 43,00

Investimento inicial, para 1 lâmpada:
R\$ 43,00

Gasto total em consumo de energia, em 1 ano:

valor kWh: R\$ 0,55
uso diário: 12 horas
Consumo: R\$ 142,13
ICMS +/- 27%
Inv. Inicial: R\$ 43,00
TOTAL R\$ 223,51

Gasto total em consumo de energia, em 1,5 anos:
(tempo de vida médio de 1 lâmpada compacta)

Custo: **R\$ 335,26**

** a lâmpada compacta queimará!

*** Na metade do segundo mês de utilização, pela economia de energia, o investimento na lâmpada compacta amortiza a diferença inicial de valores.

**** Ao fim da vida útil de uma lâmpada mista, o uso de lâmpada compacta gerará uma economia de R\$415,00.

***** Ao fim de 3,5 anos (fim da vida útil de uma lâmpada metálica), o uso da compacta gerará uma economia de energia, aproximada, de R\$830,00.

3.3. Substituição: Luz Mista 160 W por Refletor LED 30 W

Lâmpada Mista 160 W, base E-27

Fluxo luminoso 3300 lm
Vida útil 6000 h (+/- 500 dias)
Custo R\$ 10,00

Investimento inicial, para 1 lâmpada:
R\$ 10,00

Gasto total em consumo de energia, em 1 ano:

valor kWh: R\$ 0,55
uso diário: 12 horas
Consumo: R\$ 385,44
ICMS +/- 27%
Inv. Inicial: R\$ 10,00
TOTAL R\$ 499,51

Gasto total em consumo de energia, em 1,5 anos:*
(tempo de vida médio de 1 lâmpada mista)

Refletor LED 30 W

Fluxo luminoso aprox. 2800 lm
Vida útil 30000 h (+/- 2500 dias)
Custo R\$ 450,00

Investimento inicial, para 1 lâmpada:
R\$ 450,00

Gasto total em consumo de energia, em 1 ano:

valor kWh: R\$ 0,55
uso diário: 12 horas
Consumo: R\$ 72,27
ICMS +/- 27%
Inv. Inicial: R\$ 450,00
TOTAL R\$ 541,78

Gasto total em consumo de energia, em 1,5 anos:*
(tempo de vida médio de 1 lâmpada compacta)



Custo: R\$ 749,26

* a lâmpada mista queimar!á

Custo: R\$ 812,67

** o refletor LED ainda durará 5 anos e meio!

*** Ao final do segundo ano de utilização, pela economia de energia, o investimento no equipamento amortiza a diferença inicial de valores.

**** Ao fim da vida útil de um refletor LED, a economia gerada será de aproximadamente R\$2150,00.

3.4. Substituição: Vapor de Mercúrio 400 W por Vapor de Sódio 150 W

Lâmpada Mercúrio 400 W, base E-40

Fluxo luminoso 22000 lm
Vida útil 24000 h (+/- 2000 dias)
Custo R\$ 30,00
Reator Externo R\$ 90,00
Investimento inicial, para 1 lâmpada:
R\$ 30,00

Gasto total em consumo de energia, em 1 ano:

valor kWh: R\$ 0,55
uso diário: 12 horas
Consumo: R\$ 963,60
ICMS +/- 27%
Inv. Inicial: R\$ 120,00
TOTAL R\$ 1.343,77

Gasto total em consumo de energia, em 5,5 anos:*
(tempo de vida médio de 1 lâmpada de mercúrio)

Custo: R\$ 6.850,75

* a lâmpada de mercúrio queimar!á

Lâmpada de Sódio 150 W

Fluxo luminoso 17200 lm
Vida útil 32000 h (+/- 2600 dias)
Custo R\$ 40,00
Reator Externo R\$ 60,00
Investimento inicial, para 1 lâmpada:
R\$ 40,00

Gasto total em consumo de energia, em 1 ano:

valor kWh: R\$ 0,55
uso diário: 12 horas
Consumo: R\$ 361,35
ICMS +/- 27%
Inv. Inicial: R\$ 100,00
TOTAL R\$ 558,91

Gasto total em consumo de energia, em 5,5 anos:**
(tempo de vida médio de 1 lâmpada de mercúrio)

Custo: R\$ 2.624,03

** a lâmpada de sódio ainda durará 2 anos!

*** Ao final do segundo mês de utilização, pela economia de energia, o investimento na lâmpada e reator de metálico amortiza a diferença inicial de valores.

**** Ao fim da vida útil de uma lâmpada de mercúrio, a economia gerada será de aproximadamente R\$4200,00.

***** Ao fim de 7 anos, o uso da lâmpada de sódio uma economia de energia, aproximada, de R\$3300,00.

3.5. Substituição: Vapor de Mercúrio 400 W por Vapor Metálico 250 W

Lâmpada Mercúrio 400 W, base E-40

Fluxo luminoso 22000 lm
Vida útil 24000 h (+/- 2000 dias)
Custo R\$ 30,00
Reator Externo R\$ 90,00
Investimento inicial, para 1 lâmpada:
R\$ 30,00

Gasto total em consumo de energia, em 1 ano:

valor kWh: R\$ 0,55
uso diário: 12 horas
Consumo: R\$ 963,60
ICMS +/- 27%
Inv. Inicial: R\$ 120,00
TOTAL R\$ 1.343,77

Gasto total em consumo de energia, em 5,5 anos:*
(tempo de vida médio de 1 lâmpada de mercúrio)

Custo: R\$ 6.850,75

Lâmpada Metálica 250 W

Fluxo luminoso 22000 lm
Vida útil 15000 h (+/- 1250 dias)
Custo R\$ 45,00
Reator Externo R\$ 45,00
Investimento inicial, para 1 lâmpada:
R\$ 45,00

Gasto total em consumo de energia, em 1 ano:

valor kWh: R\$ 0,55
uso diário: 12 horas
Consumo: R\$ 602,25
ICMS +/- 27%
Inv. Inicial: R\$ 90,00
TOTAL R\$ 854,86

Gasto total em consumo de energia, em 5,5 anos:**
(tempo de vida médio de 1 lâmpada de mercúrio)

Custo: R\$ 4.386,72



* a lâmpada de mercúrio queimar! |

** a lâmpada metálica terá sido substituída!

*** Ao final do primeiro mês de utilização, pela economia de energia, o investimento na lâmpada e reator de sódio amortiza a diferença inicial de valores.

**** Ao fim da vida útil de uma lâmpada de mercúrio, a economia gerada será de aproximadamente R\$2400,00.

4. **Conclusão:** com base na análise técnica e de viabilidade econômica, a substituição de lâmpadas de luz mista de 160 W e de lâmpadas de vapor de mercúrio de 400 W são viáveis nas seguintes trocas:

Luz Mista 160 W: sob o aspecto econômico, a substituição mais viável é pelo refletor LED de 30 W; a segunda melhor opção pelo aspecto econômico e a melhor opção sob o aspecto de qualidade de iluminação, é a substituição pela lâmpada de vapor metálico de 70 W; a substituição por lâmpada fluorescente compacta é a opção menos eficiente, porém, com menor investimento inicial.

Vapor de Mercúrio 400 W: a substituição mais eficiente da lâmpada de vapor de mercúrio de 400 W, sob o aspecto econômico, é pela lâmpada de vapor de sódio 150 W; já sob o aspecto da qualidade de iluminação, a lâmpada mais indicada seria a de vapor de metálico de 250 W.

5. **NOTA:** em todos os cálculos, os valores encontrados referem-se, apenas, a uma única unidade de ponto de iluminação. Para a contabilidade geral, devem-se levar em consideração todos os pontos que vierem a ser substituídos. Os valores comerciais citados nas planilhas são locais e podem variar de região para região.

Eng^o Everton Luís Silka
Coordenador Técnico