



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**

**Sergio Manzione**

**MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO  
DOS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA  
MUNICIPAIS: O CASO DA BAHIA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Energia como requisito parcial à obtenção do título de *Mestre em Ciências em Engenharia da Energia*

**Orientador:** Prof. Dr. Jamil Haddad

**Itajubá**

**2004**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Mauá –  
Bibliotecária Margareth Ribeiro - CRB\_6/1700

M296m

Manziona, Sergio

Modernização e eficientização dos sistemas de iluminação pública  
municipais : o Caso da Bahia / por Sergio Manziona. – Itajubá (MG) :  
[s.n.], 2004.

85 p. : il.

Orientador : Prof. Dr. Jamil Haddad

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Itajubá – ISEE

1. Iluminação pública - Bahia. 2. Eficiência energética. 3. Procel.  
4. Planejamento energético. 5. Gestão energética. I. Haddad, Jamil, orient.  
II. Universidade Federal de Itajubá. III. Título.

CDU 351.811.111.5(043)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**

**Sergio Manzione**

**MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO  
DOS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA  
MUNICIPAIS: O CASO DA BAHIA**

Dissertação aprovada por banca examinadora em 21 de maio de 2004, conferindo ao autor o título de *Mestre em Ciências em Engenharia da Energia*

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Jamil Haddad (Orientador)

Prof. Dr. José Luz Silveira

Prof. Dr. Pedro Paulo Carvalho Mendes

**Itajubá**

**2004**

*Dedico este trabalho aos meus amados pais Sydney e Illona por toda educação e formação que me proporcionaram e, em especial, à minha amada esposa Claudimara, pelo companheirismo, dedicação e apoio em todos os momentos.*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço especialmente a DEUS pelas oportunidades que Ele sempre me proporciona, semeando minha jornada como ser humano na direção do meu crescimento espiritual e intelectual.*

*Há que se agradecer as valiosas colaborações dos amigos:*

*Alan Rosa de Souza*

*Josué Pereira Melo*

*Milton Nunes da Silva*

*Roberto Akira Yamachita*

*Taiza Torres de Cerqueira Kirkpatrick*

*Valéria Marcondes Pereira*

*Ao amigo Aldo de Freitas Pinheiro quero expressar meu singelo agradecimento pelas revisões e sugestões, que muito contribuíram para o aperfeiçoamento deste trabalho.*

*Ao amigo Jamil Haddad agradeço pelas orientações precisas e pelo apoio no desenvolvimento deste Mestrado.*

*Ao amigo Sérgio Catão Aguiar desejo expressar meu reconhecimento pelo incentivo que recebi para aprofundar meus conhecimentos na área de energia e, ainda, pela confiança em mim depositada desde sempre.*

## RESUMO

Manziona, S. **Modernização e Eficientização dos Sistemas de Iluminação Pública Municipais: O Caso da Bahia.** 2004. 85 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia da Energia), Universidade Federal de Itajubá, Itajubá.

O estudo aqui apresentado procura quantificar quais os reais impactos resultantes da implementação de um conjunto de ações visando modernizar e eficientizar os sistemas de iluminação pública em 116 municípios do estado da Bahia. Os projetos foram implementados em duas etapas, abrangendo o período de 1998 a 2002. É feita a análise da implantação de cada um dos projetos, verificando-se o resultado real *versus* o objetivo inicial previsto para a redução da demanda e do consumo de energia elétrica, e são feitas, ainda, análises de comportamento do consumo de eletricidade para cada um dos municípios nas duas etapas. Os resultados indicam que as metas, inicialmente propostas pelos projetos, não são integralmente atingidas e que ocorre, na maioria dos casos, o aumento do consumo de energia elétrica no município, sugerindo que os equipamentos substituídos podem ter sido utilizados para a expansão ineficiente da rede de iluminação pública ou, ainda, que a carga pode ter sido deslocada da classe de Iluminação Pública para a de Poder Público. No estudo é feito, também, um breve relato da atuação do Procel, do Programa ReLuz, bem como dos aspectos gerais da iluminação pública no Brasil e na Bahia. São propostos, também, alguns trabalhos subseqüentes, bem como medidas passíveis de implementação pelos governos federal, estadual e municipal, no intuito de aprimorar o processo de acompanhamento e controle de projetos de eficientização e modernização da iluminação pública no país.

Palavras-chave: iluminação pública; eficiência energética; sistemas de iluminação pública na Bahia; gestão energética municipal; Reluz; Procel; planejamento energético.

## ABSTRACT

Manziona, S. **Modernizing and Improving the Efficiency of Public Municipal Lighting Systems: Bahia's Case**. 2004. 85 p. Dissertation (Master's degree in Energy Engineering), Federal University of Itajubá – UNIFEI, Itajubá.

The current study seeks to quantify the actual impacts resulting from the implementation of a series of actions aimed at modernizing and enhancing the efficiency of public lighting in 116 municipalities in the state of Bahia. The projects were carried out in two stages, covering the period between 1998 and 2002. The implementation of each one of the projects is analyzed, with the actual result being checked against the original goal that was established for reducing both demand and electric energy consumption. In addition, the pattern of electricity consumption in each one of the municipalities in both stages is also analyzed. The results indicate that the goals first proposed by the projects are not fully achieved and that, in most of the cases, there is an increase in the municipality's electric energy consumption, which suggests that the replaced equipment might have been used for inefficient expansion of the public lighting system or maybe the electric charge has been moved from the class of Public Lighting to another class. In this study there is also a brief account of the performance of Procel, the Reluz Program, and the public lighting in Brazil and in Bahia. Some subsequent work is proposed, as well as measures susceptible of implementation by the federal, state, and municipal governments, with the purpose of improving the process of follow-up and control of public lighting efficiency and modernization projects in the country.

**Keywords:** public lighting; energy efficiency; public lighting systems in Bahia; municipal energy administration; Reluz; Procel; energy planning.

## Lista de Figuras

Figura 4.1.1 – Consumo de Energia Elétrica: IP <i>versus</i> Total Bahia .....	19
Figura 4.1.1 – Luminária tipo Prato com Lâmpada Incandescente .....	21
Figura 4.1.2 – Luminária Aberta com Lâmpada de VS de 70 W .....	22
Figura 4.1.3 – Luminária Fechada com Braço de 3 metros.....	22
Figura 4.1.4 – Pétala com 6 Lâmpadas de Vapor de Mercúrio .....	23
Figura 4.1.5 – Visão Noturna de um Sistema de IP Eficientizado .....	24
Figura 5.1 – Consumo de Energia Elétrica dos Municípios das 1 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup> Etapas de Eficientização da Iluminação Pública na Bahia.....	35
Figura 5.3.1.1 – Distribuição Percentual dos Projetos de acordo com os Resultados Aferidos....	50
Figura 5.3.1.2 – Consumo de IP dos Municípios da 1 <sup>a</sup> Etapa <i>versus</i> Consumo de IP na Bahia ...	52
Figura 5.4.1.1 – Distribuição Percentual dos Projetos de acordo com os Resultados Aferidos....	67
Figura 5.4.1.2 – Consumo de IP dos Municípios da 2 <sup>a</sup> Etapa <i>versus</i> Consumo de IP na Bahia ...	69

## Lista de Tabelas

Tabela 2.1.1 – Resultados Anuais Obtidos pelo PROCEL – 1986/2003 .....	6
Tabela 3.3.1 – Programas de IP Anteriores ao ReLuz.....	14
Tabela 4.1.1 – Consumo de Energia Elétrica na Bahia: Total e de IP.....	19
Tabela 4.3.1.1 – Coelba: Metas de IP por Ciclos .....	30
Tabela 5.2.1 – Cabeçalho das Tabelas 5.3.1 e 5.4.1 .....	37
Tabela 5.2.2.1 – Exemplo da Leitura dos Dados dos Municípios Analisados .....	39
Tabela 5.3.1 – Dados dos Municípios da 1ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia .....	44
Tabela 5.3.1.1 – Consumo de Energia Elétrica dos Municípios da 1ª Etapa de Eficientização dos Sistemas de Iluminação Pública.....	51
Tabela 5.3.2.1 – Distribuição dos Municípios da 1ª Etapa conforme as Variações do CT, da Relação IP/CT e do Consumo de IP <i>versus</i> o Projeto .....	53
Tabela 5.4.1 –Dados dos Municípios da 2ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia .....	57
Tabela 5.4.1.1 – Consumo de Energia Elétrica dos Municípios da 2ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública .....	68
Tabela 5.4.2.1 – Distribuição dos Municípios da 2ª Etapa conforme as Variações do CT, da Relação IP/CT e do Consumo de IP <i>versus</i> o Projeto.....	70
Tabela 6.1 – Distribuição dos Resultados Aferidos após a Implantação dos Projetos de IP na Bahia.....	74

## Lista de Abreviaturas e Siglas

- A** – Aumento do consumo de energia elétrica na iluminação pública
- ALURE** – Programa “América Latina – Utilização Ótima de Recursos Energéticos”
- ANEEL** – Agência Nacional de Energia Elétrica
- ANP** – Agência Nacional do Petróleo
- CCON** – Comitê de Coordenação da Operação do Norte e Nordeste
- CEAL** – Companhia Energética de Alagoas
- CEAM** – Companhia Energética do Amazonas
- CEB** – Companhia Energética de Brasília
- CEEE** – Companhia Estadual de Energia Elétrica
- CELB** – Companhia Energética da Borborema
- CELESC** – Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.
- CEMAT** – Centrais Elétricas Matogrossenses S.A.
- CEPISA** – Companhia Energética do Piauí
- CHESF** – Companhia Hidrelétrica do São Francisco
- CNC** – Confederação Nacional do Comércio
- CNI** – Confederação Nacional da Indústria
- CODI** – Comitê de Distribuição
- COELBA** – Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
- COPEL** – Companhia Paranaense de Energia
- COSERN** – Companhia Energética do Rio Grande do Norte
- COSIP** – Contribuição para Custeio do Serviço de Iluminação Pública
- CT** – Consumo Total
- ELETROACRE** – Companhia de Eletricidade do Acre
- ELETROBRÁS** – Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
- ENERSUL** – Empresa Energética de Mato Grosso do Sul S.A.
- ESCELSA** – Espírito Santo Centrais Elétricas S.A.
- ESCO** – “Energy Service Company”
- FPM** – Fundo de Participação dos Municípios
- GAT/CRN** – Grupo de Apoio Técnico às Concessionárias da Região Norte

**GCCE** – Grupo Coordenador da Conservação de Energia  
**GEM** – Gestão Energética Municipal  
**GWh** – Gigawatt hora  
**IBAM** – Instituto Brasileiro de Administração Municipal  
**IP** – Iluminação Pública  
**IP/CT** – Participação Percentual do Consumo de IP sobre o CT  
**kW** – quilowatt  
**kWh** – quilowatt hora  
**LIGHT** – Light Serviços de Eletricidade S.A.  
**MIC** – Ministério da Indústria e Comércio  
**MME** – Ministério de Minas e Energia  
**MW** – Megawatt  
**MWh** – Megawatt hora  
**PIRATININGA** – Companhia Piratininga de Força e Luz  
**PROCEL** – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica  
**R+** – Redução do consumo de energia elétrica da IP maior do que a prevista no projeto  
**R-** – Redução do consumo de energia elétrica da IP menor do que a prevista no projeto  
**RBC** – Relação Benefício/Custo  
**RGE** – Rio Grande Energia S.A.  
**RELUZ** – Programa Nacional de Iluminação Pública Eficiente  
**RGR** – Reserva Global de Reversão  
**SAELPA** – Sociedade Anônima de Eletrificação da Paraíba  
**SEINFRA** – Secretaria de Infra-Estrutura do Estado da Bahia  
**SUPEC** – Superintendência de Energia e Comunicações  
**TIP** – Taxa de Iluminação Pública  
**UFBA** – Universidade Federal da Bahia  
**UGEM** – Unidade de Gestão Energética Municipal  
**UHE** – Usina Hidrelétrica

# SUMÁRIO

<b>Resumo .....</b>	<b>iii</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>iv</b>
<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>v</b>
<b>Lista de Tabelas .....</b>	<b>vi</b>
<b>Lista de Abreviaturas e Siglas .....</b>	<b>vii</b>
<b>1 - Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>2 - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL .....</b>	<b>4</b>
2.1 - Resultados Obtidos pelo PROCEL .....	5
<b>3 - Aspectos Gerais da Iluminação Pública no Brasil .....</b>	<b>7</b>
3.1 - Regulamentação dos Serviços de Iluminação Pública.....	8
3.2 - Programa Nacional de Iluminação Pública Eficiente – ReLuz.....	11
3.3 - Síntese dos Projetos de Iluminação Pública Anteriores ao ReLuz .....	14
3.4 - Gestão Energética Municipal.....	15
<b>4 - Eficientização e Modernização dos Sistemas de Iluminação Pública no Estado da Bahia .....</b>	<b>19</b>
4.1 - A Iluminação Pública na Bahia .....	19
4.2 - Estruturação das Ações na Bahia.....	25
4.3 - Os Programas de Eficiência Energética da Coelba.....	29
<b>5 - Análise do Comportamento do Consumo de Energia Elétrica dos Municípios após a Implementação dos Projetos de Eficientização e Modernização dos Sistemas de Iluminação Pública na Bahia .....</b>	<b>34</b>
5.1 - Premissas Básicas da Presente Análise Técnica .....	36
5.2 - Metodologia Adotada .....	37
5.3 - Avaliação do Comportamento do Consumo de Energia Elétrica dos Municípios Baianos da 1 <sup>a</sup> Etapa .....	42
5.4 - Avaliação do Comportamento do Consumo de Energia Elétrica dos Municípios Baianos da 2 <sup>a</sup> Etapa .....	55
<b>6 - Considerações Finais e Conclusões .....</b>	<b>71</b>
<b>7 - Referências Bibliográficas.....</b>	<b>81</b>
<b>8 - Bibliografia Complementar .....</b>	<b>85</b>

# 1 - Introdução

A Eficiência Energética do ponto de vista de regulação, política energética e investimentos, vem passando, nos últimos anos, por transformações importantes no Brasil. Desde o surgimento das primeiras idéias sobre o tema, oriundas da necessidade de ações e reações aos choques do petróleo e as crises de abastecimento ocorridos ao longo das últimas três décadas do século passado, muitas foram as ações de combate ao desperdício de energia elétrica no país. O que se fez e vem sendo feito, porém, foi e é de maneira inconstante e quase sempre com planejamento precário. Os grandes avanços ficam por conta do “Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica” (PROCEL) em sua fase áurea (1994 a 2000), onde não só pelos recursos aplicados, mas pelo modelo participativo adotado, trouxe significativas contribuições, seja pela implementação de diversos casos de sucesso, seja pela difusão das idéias e conceitos do uso racional e eficiente da energia elétrica em vários segmentos da sociedade.

O grande gargalo da implementação dos projetos voltados à eficiência energética é a viabilização financeira dos mesmos. Não foram muitos os caminhos encontrados para se obter recursos, tendo nas Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobrás) o grande agente financiador e órgão de aplicação de recursos a fundo perdido em projetos oriundos dos setores público e privado. Com a reestruturação do Setor Elétrico nacional, na década de 90, modificou-se também o modelo financeiro a ser utilizado para a viabilização das ações em eficiência energética. Com o avanço do processo de privatizações das concessionárias de serviços públicos de energia elétrica, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) estabeleceu a alocação de pelo menos 1% da receita operacional das concessionárias de energia elétrica, em programas de incremento à eficiência energética no uso e na oferta de energia elétrica (ANEEL, 1998), definindo uma faixa de autonomia às empresas privatizadas, quanto às decisões de implementação de seus programas, introduzindo, dessa forma, uma significativa mudança na estrutura até então existente. As empresas passam a selecionar seus projetos dentro de critérios definidos pela ANEEL, mas que levam em conta a relação custo/benefício compatível com os objetivos empresariais. Essa alocação obrigatória de, no mínimo, 1% das receitas anuais das concessionárias, fez surgir um novo mecanismo de obtenção de recursos financeiros.

Os resultados apresentados pelas concessionárias desde 1998 apontavam na direção de perenizar um grande mercado em eficiência energética, com valores investidos em mais de R\$ 500 milhões por ano, considerando o total das concessionárias no país.

Dentro do escopo de ações previstas pelo PROCEL, a modernização e a efficientização dos sistemas de iluminação pública apresenta-se com importante destaque, pois abrange grande conjunto de projetos, propondo expressivos benefícios como resultado. Os objetivos anunciados pelo PROCEL e pelo Ministério de Minas e Energia (MME) são audaciosos e podem trazer, além dos inquestionáveis benefícios sociais, os relativos à redução da demanda e de consumo de energia elétrica no sistema elétrico do país.

O estudo aqui apresentado procura quantificar quais os reais impactos resultantes da implementação das ações de modernização e efficientização dos sistemas de iluminação pública em 116 municípios do estado da Bahia. Os projetos foram implementados em duas etapas, abrangendo o período de 1998 a 2002. É feita a análise da implantação de cada um dos projetos, verificando-se o resultado real *versus* o objetivo inicial previsto para a redução da demanda e do consumo de energia elétrica e são feitas análises de comportamento do consumo de energia elétrica para cada um dos municípios das duas etapas.

O capítulo 2 é dedicado a uma breve revisão histórica do PROCEL, discorrendo sobre sua origem e trazendo os resultados obtidos pelo Programa para o período 1986 a 2003, de acordo com os dados disponibilizados pela Eletrobrás.

O capítulo 3 apresenta os aspectos gerais da iluminação pública no Brasil, seus principais números e programas desenvolvidos e propostos. É abordada, ainda, a regulamentação desse tipo de serviço, bem como são mostrados os princípios da Gestão Energética Municipal e sua importância.

No capítulo 4, a modernização e a efficientização de sistemas de iluminação pública é contextualizada com a implementação dos projetos na Bahia. Os programas de eficiência energética da Companhia de Eletricidade da Bahia S.A.(Coelba), para os diversos ciclos, são quantificados no tocante à iluminação pública.

O capítulo 5 contém a análise do comportamento do consumo de energia elétrica dos municípios baianos, que tiveram seus sistemas de iluminação pública eficientizados. Contém, ainda, as premissas básicas adotadas na análise, bem como a metodologia utilizada. Os dados dos municípios são analisados em dois blocos, sendo o primeiro composto por 46 e referenciado como a 1ª Etapa da implementação dos projetos na Bahia. O segundo bloco representa o conjunto de 70 municípios da 2ª Etapa.

Finalmente, no capítulo 6 são apresentadas as conclusões e considerações gerais deste estudo e, ainda, norteadas algumas sugestões para assegurar o cumprimento das metas propostas pelos projetos, evitando rebatimentos errôneos no planejamento do Setor Elétrico.

## 2 - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL

Em 1985 o Ministério de Minas e Energia (MME) e o Ministério da Indústria e Comércio (MIC), através da Portaria Interministerial nº 1.877, de 30/12/1985, criaram o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), como a primeira tentativa estruturada de promover o uso racional de energia elétrica no Brasil. O objetivo é promover a racionalização da produção e uso da energia elétrica e, como decorrência da maior eficiência, propiciar o mesmo produto ou serviço com menor consumo, eliminando desperdícios e assegurando a redução global de custos e investimentos para o país. A coordenação ficou a cargo do Grupo Coordenador da Conservação de Energia (GCCE), sendo formado por representantes de diversos segmentos da sociedade e do Setor Elétrico: MME, MIC, empresas elétricas representadas pelo Comitê de Distribuição (CODI), pelo Comitê de Coordenação da Operação do Norte e Nordeste (CCON) e pelo Grupo de Apoio Técnico às Concessionárias da Região Norte (GAT/CRN). Os consumidores eram representados pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) e Confederação Nacional do Comércio (CNC). Foi atribuída à Eletrobrás a função de Secretaria Executiva do GCCE, principalmente em função do aporte financeiro (BRASIL, 1985).

Após quase uma década de poucos resultados, a partir de 1994 o PROCEL passou por uma revitalização, aproveitando as experiências internacionais, obtidas através de convênios com a Comunidade Européia, Estados Unidos e Canadá. Os programas de eficiência energética adotados nesses países tinham, além de uma sólida base tecnológica, uma forte orientação para o mercado, com a utilização dos conceitos básicos de *marketing*, o que resultou em alteração na abordagem impositiva adotada, abrindo espaço para a busca da satisfação das necessidades dos consumidores, com a elaboração de projetos mais apropriados a esse fim. Observando, ainda, as dimensões geográficas do Brasil, notou-se a necessidade de inovar na sistematização dos programas de eficiência energética para viabilizá-los. O PROCEL estabeleceu, para tanto, convênios variados, com concessionárias, prefeituras, governos estaduais, agências de fomento, agências de regulação e associações de classe, entre outros, criando uma rede de parcerias em todo o país (ANEEL, ANP, 1999).

## 2.1 - Resultados Obtidos pelo PROCEL

Um grande aliado do PROCEL, em face da maior transparência que foi dada ao Programa, através de ampla discussão com toda a sociedade, foi a disponibilidade dos recursos da Reserva Global de Reversão – RGR<sup>1</sup> para aplicação em projetos de conservação de energia elétrica. Um novo enfoque também foi dado ao Programa a partir de 1994, quando as ações de eficiência energética no sistema elétrico foram incorporadas como parte das medidas abrangidas pelo PROCEL. Dessa forma, projetos que possibilitassem a redução das perdas do sistema foram também suportados e incentivados pelo Programa.

Com estrutura, organização e recursos o PROCEL alcançou resultados quantitativos que têm sido estimados em termos de economia anual de energia elétrica e redução de demanda na ponta do sistema. Os valores de economia podem ser expressos como a energia elétrica equivalente produzida por uma usina hidrelétrica (UHE) típica brasileira, cuja construção foi postergada devido à implementação das medidas de conservação. Considera-se, ainda, o investimento evitado para a construção dessa usina, em termos do custo de expansão do sistema elétrico, levando em conta a geração, transmissão e distribuição da energia elétrica.

Cabe destacar, para melhor compreensão do conceito da UHE típica brasileira, que o fator de capacidade é a relação entre a potência firme da UHE e sua potência instalada. A tipificação de uma UHE surge da observação conjunta das características hidrológicas da região e do fator de capacidade. As hidrelétricas brasileiras têm um fator de capacidade de 40 a 60%, sendo que para o Brasil como um todo (em termos hidrológicos) o fator de capacidade típico é de 56%.

Os resultados da atuação do PROCEL, até o ano 2003, indicam investimentos realizados no Setor Elétrico de R\$ 440,5 milhões no período 1986 a 2003, sendo o investimento evitado da ordem de R\$ 11,56 bilhões (**Tabela 2.1.1**).

---

<sup>1</sup> RGR é um fundo federal constituído por recursos provenientes de quotas incidentes sobre os investimentos em instalações e serviços das concessionárias de energia elétrica, de acordo com a Lei nº 5.655/71 (BRASIL, 1971) e com a Lei nº 10.438/02 (BRASIL, 2002). Vide, também, o item 4.3.2.

**Tabela 2.1.1 – Resultados Anuais Obtidos pelo PROCEL – 1986/2003**

	1986 a 1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Totais	Unid.
<b>Investimentos Aprovados</b>	63,5	50	122	50	40	26	30	30	29	<b>440,5</b>	R\$ milhões
<b>Energia Elétrica Economizada ou Geração Adicional <sup>(a)</sup></b>	1.846	1.970	1.758	1.909	1.862	2.300	2500	1.270	1.300	<b>16.715</b>	GWh/ano
<b>Redução de Demanda na Ponta</b>	322	293	976	532	418	640	690	309	270	<b>4.450</b>	MW
<b>Usina Equivalente <sup>(b)</sup></b>	435	430	415	440	420	530	600	305	312	<b>3.887</b>	MW
<b>Investimento Evitado</b>	870	860	830	880	840	1.060	2.818	1.486	1.914	<b>11.558</b>	R\$ milhões

Fonte: PROCEL, 1998, 2004c.

(a) A energia economizada e a geração adicional acumuladas são calculadas levando em conta a persistência das medidas implementadas.

(b) Obtida considerando fator de capacidade típico de 56% para usinas hidrelétricas e 15% de perdas médias na Transmissão e Distribuição – T&D – para a parcela de conservação de energia.

Cerca de 70% dos recursos financeiros para a implantação dos diversos projetos foram obtidos através da RGR. Os demais recursos figuram como contrapartida das empresas ou, então, foram concedidos pela Eletrobrás a fundo perdido para projetos de interesse do PROCEL.

Do total de recursos obtidos através da RGR, 47,7% destinaram-se aos projetos de melhoria da eficiência da Iluminação Pública, 20,0% a projetos de instalação de medidores em consumidores sem medição, 11,8% a projetos de redução das perdas dos sistemas de distribuição e os demais 20,5% em outros projetos do lado do uso final da energia elétrica (PROCEL, 2003a).

Com relação às metas do PROCEL, há de se destacar que:

*As metas de longo prazo do Procel estão consignadas no Plano 2015. Prevêem uma redução de demanda da ordem de 130 bilhões de kWh em 2015, evitando a instalação de 25.000 MW (cerca de duas usinas de ITAIPU). O ganho líquido para o País será de R\$ 34 bilhões. (ELETROBRÁS, 2004).*

### **3 - Aspectos Gerais da Iluminação Pública no Brasil**

A iluminação pública (IP) tem um consumo de 10.200 GWh/ano, aproximadamente 3,3% do consumo total de energia elétrica no Brasil, abrangendo todo o horário de demanda máxima (ponta) do sistema elétrico. As redes de IP têm, aproximadamente, 14,5 milhões de pontos (sendo 20% na região Nordeste) demandando cerca de 2,3 GW, equivalente a 7% da demanda de energia elétrica no país (PROCEL, 2004a).

Na década de 90, cerca de 400 mil lâmpadas foram substituídas (ARAÚJO et al., 1999), através de programas de incentivos às concessionárias, o que resultou na utilização maciça das lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão (com a característica coloração amarela) com menor consumo de eletricidade, reduzindo sobremaneira a quantidade das lâmpadas de vapor de mercúrio, mistas e incandescentes. A iluminação pública pode apresentar elevado desperdício de energia elétrica atribuído à utilização de equipamentos ineficientes e, ainda, à gestão deficiente desses serviços.

Entre 1995 e 1998, a Eletrobrás, através do PROCEL, aprovou financiamentos da ordem de R\$ 134 milhões, para substituição de 2,85 milhões de pontos de iluminação pública, envolvendo 25 concessionárias e supridoras de energia elétrica, atingindo perto de 640 municípios no país. Esses projetos representavam economia de energia de 1.100 GWh/ano, o suficiente para abastecer 522 mil consumidores residenciais por 1 ano (ARAÚJO et al., 1999).

Em 1996, o PROCEL elaborou um novo plano de ação para iluminação pública, abrangendo o período 1998-1999, prevendo a substituição de 3 milhões de pontos de iluminação pública, com a utilização das lâmpadas de vapor de sódio alta pressão. A meta equivale à redução na demanda da ordem de 350 MW e de consumo correspondente a 1.533 GWh/ano. Outras ações, como incentivo ao desenvolvimento tecnológico de equipamentos, capacitação de pessoal para projetos eficientes e a divulgação junto aos municípios integram o escopo do Programa de Iluminação Pública do PROCEL.

### 3.1 - Regulamentação dos Serviços de Iluminação Pública

De acordo com a Constituição Federal, é de competência dos municípios a prestação dos serviços públicos de interesse local, o que inclui a iluminação pública. A legislação específica sobre a questão é a Resolução ANEEL nº 456, de 29 de novembro de 2000 (ANEEL, 2000)<sup>2</sup>, que estabelece as disposições atualizadas e consolidadas, relativas às Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica, a serem observadas na prestação e utilização do serviço público de energia elétrica, tanto pelas concessionárias e permissionárias quanto pelos consumidores.

A Resolução, no Inciso XXIV do art. 2º, define:

*ILUMINAÇÃO PÚBLICA: serviço que tem por objetivo prover de luz, ou claridade artificial, os logradouros públicos no período noturno ou nos escurecimentos diurnos ocasionais, inclusive aqueles que necessitam de iluminação permanente no período diurno.*

O art. 20 da Resolução estabelece classes e subclasses para efeito de aplicação de tarifas. O Inciso VI versa sobre a Iluminação Pública e define a abrangência do fornecimento de energia elétrica:

*Fornecimento para iluminação de ruas, praças, avenidas, túneis, passagens subterrâneas, jardins, vias, estradas, passarelas, abrigos de usuários de transportes coletivos, e outros logradouros de domínio público, de uso comum e livre acesso, de responsabilidade de pessoa jurídica de direito público ou por esta delegada mediante concessão ou autorização, incluído o fornecimento destinado à iluminação de monumentos, fachadas, fontes luminosas e obras de arte de valor histórico, cultural ou ambiental, localizadas em áreas públicas e definidas por meio de legislação específica, excluído o fornecimento de energia elétrica que tenha por objetivo qualquer forma de propaganda ou publicidade.*

---

<sup>2</sup> A Resolução ANEEL nº 456/2000 sofreu alterações após sua publicação. Para uma consulta pormenorizada, sugere-se o acesso à *homepage* da ANEEL: <http://www.aneel.gov.br>

Destaca-se, ainda, o art. 25 que determina a celebração de contrato de fornecimento de energia elétrica para a iluminação pública com a inclusão de condições específicas a serem cumpridas:

*Art. 25. Para o fornecimento destinado a Iluminação Pública deverá ser firmado contrato tendo por objeto ajustar as condições de prestação do serviço, o qual, além das cláusulas referidas no art. 23, deve também disciplinar as seguintes condições:*

*I - propriedade das instalações;*

*II - forma e condições para prestação dos serviços de operação e manutenção, conforme o caso;*

*III - procedimentos para alteração de carga e atualização do cadastro;*

*IV - procedimentos para revisão dos consumos de energia elétrica ativa vinculados à utilização de equipamentos automáticos de controle de carga;*

*V - tarifas e impostos aplicáveis;*

*VI - condições de faturamento, incluindo critérios para contemplar falhas no funcionamento do sistema;*

*VII - condições de faturamento das perdas referidas no art. 61;*

*VIII - condições e procedimentos para o uso de postes e da rede de distribuição; e*

*IX - datas de leitura dos medidores, quando houver, de apresentação e de vencimento das faturas.*

Quanto à cobrança feita pela Concessionária à Prefeitura, a citada Resolução determina:

*Art. 60. Para fins de faturamento de energia elétrica destinada à iluminação pública ou iluminação de vias internas de condomínios fechados, será de 360 (trezentos e sessenta) o número de horas a ser considerado como tempo de consumo mensal, ressalvado o caso de logradouros públicos que necessitem de iluminação permanente, em que o tempo será de 24 (vinte e quatro) horas por dia do período de fornecimento.*

Sendo o consumo de energia elétrica da IP calculado por estimativa, o valor apurado depende diretamente do cadastro de IP do município, cabendo a este e à concessionária zelarem por mantê-lo sempre atualizado, conforme previsto no Inciso III do art. 25 sobredito. O art. 62 destaca, ainda, que:

*Art. 62. Caso sejam instalados equipamentos automáticos de controle de carga, que reduzam o consumo de energia elétrica do sistema de iluminação pública, a concessionária deverá proceder a revisão da estimativa de consumo e considerar a redução proporcionada por tais equipamentos.*

Finalmente, é importante salientar o que dita a Resolução no art. 114 do Capítulo “Das Especificidades da Iluminação Pública”, quanto à prestação do serviço público:

*Art. 114. A responsabilidade pelos serviços de elaboração de projeto, implantação, expansão, operação e manutenção das instalações de iluminação pública é de pessoa jurídica de direito público ou por esta delegada mediante concessão ou autorização, podendo a concessionária prestar esses serviços mediante celebração de contrato específico para tal fim, ficando o consumidor responsável pelas despesas decorrentes.*

### **3.2 - Programa Nacional de Iluminação Pública Eficiente – ReLuz**

O objetivo do Programa, explicitado na “Síntese” do ReLuz (PROCEL, 2003b), é:

*Promover o desenvolvimento de sistemas eficientes de iluminação pública, bem como a valorização noturna dos espaços públicos urbanos, contribuindo para melhorar as condições de segurança pública e de qualidade de vida nas cidades brasileiras.*

Para atender ao seu objetivo o ReLuz projeta, até 2010, a eficientização de 9,5 milhões de pontos de iluminação pública, além da implantação de 3 milhões de novos pontos, com a aplicação de R\$ 2 bilhões. O financiamento do programa contará basicamente com recursos da RGR.

Os projetos para eficientização e modernização dos sistemas de IP incluem a substituição das lâmpadas por outras mais eficientes, reator/ignitor eletrônico, luminária, braço, relê fotoelétrico e os respectivos acessórios para instalação. O conjunto desses materiais se constitui no *kit* básico para a maioria dos projetos de iluminação pública.

O ReLuz no intuito de aumentar a segurança e a qualidade de vida da população, permite que os projetos possam prever a expansão dos sistemas de IP, desde que mantidos os conceitos de eficiência energética, ou seja, que haja a expansão do sistema, mas com o menor consumo possível de energia elétrica comparando-se a outro sistema menos eficiente. A expansão do sistema de IP é uma forma que, intuitivamente, remete à melhoria nas condições básicas da população, apesar de não haver nenhum estudo da Eletrobrás, ou do PROCEL, que mesure o impacto da eficientização da iluminação pública e o seu rebatimento socioeconômico no município. Parece pouco questionável que essas ações, de fato, representam um importante avanço na área social. De forma conservadora, no entanto, toma-se em conta que os números previstos onde há a eficientização do sistema de IP devem indicar redução real do consumo e da demanda de energia elétrica, mas não podem estar contaminados pelo aumento da carga no sistema elétrico. A expansão do sistema não fazia parte da proposta original do ReLuz, mas esse fator foi decisivo para a inclusão do mesmo na agenda prevista para o combate à violência no país, através do “Plano Nacional de Segurança Pública” (BRASIL, 2003).

### 3.2.1 - Comentários Sobre os Principais Benefícios Previstos pelo ReLuz

Com base na experiência da implementação dos projetos visando a eficiência energética nos sistemas de iluminação pública nos municípios baianos, neste item são tecidos alguns comentários sobre cada benefício apresentado pelo ReLuz. Senão, vejamos:

- O Governo Federal estimou, para o Setor Elétrico, a redução de 540 MW da carga no horário da ponta do consumo e a economia de 2.400 GWh/ano de energia elétrica. Há, no entanto, uma grande variação nos sistemas de IP instalados nos municípios brasileiros. Variam os tipos de lâmpadas, luminárias e, conseqüentemente, todos os demais componentes instalados. A projeção feita é sobre a média alcançada em projetos anteriores implementados no país e não numa carteira de projetos já elaborados. Destaca-se, ainda, que caso sejam atingidas as metas, essas serão instantâneas, pois diversos elementos posteriores impedem a permanência das reduções alcançadas, desde o preço mais alto dos materiais eficientes em relação aos demais, até a dificuldade para a aquisição desses materiais nos mercados regionais.
- Para as Concessionárias estima-se, entre outras, que haverá redução da inadimplência das Prefeituras Municipais. Esse é um benefício que de fato acontece, pois a inadimplência é condição *sine qua non* para o município pleitear o empréstimo junto à Eletrobrás, o qual se dá através da concessionária. Há de se questionar, no entanto, a afirmação de que haverá a postergação de investimentos para expansão do sistema elétrico e aumento da confiabilidade no fornecimento de energia elétrica. O ReLuz prevê a implantação de 3 milhões de novos pontos de IP, o que aumenta a demanda e o consumo de energia elétrica, tornando dúbia a afirmação original.
- Para as municipalidades o ReLuz aponta vários benefícios, desde o favorecimento à segurança pública, com relação à proteção da população urbana, à segurança do tráfego viário e à melhoria da qualidade de vida. É sugerido, ainda, que a melhoria na iluminação pública propiciará condições para incremento do comércio, lazer e turismo. Um ponto destoante é quando há a afirmativa de que haverá redução na conta de energia elétrica, resultante da redução entre 30% e 40% do consumo de energia elétrica. Naturalmente isso poderá acontecer se não houver a expansão do sistema, seja direta, através do próprio ReLuz, seja indireta com o reaproveitamento dos materiais substituídos em outras

localidades do município. Alcançar a redução da despesa com iluminação pública torna-se ainda mais difícil, pois o ReLuz incentiva a iluminação de obras e monumentos de valor artístico, cultural e ambiental.

- Como benefícios para a sociedade o ReLuz apresenta o inquestionável aumento na qualidade de vida, o que intuitivamente faz surgir a idéia de uma iluminação pública mais eficiente e que traz um maior fluxo luminoso às vias públicas. Afirmção questionável é de que haverá a criação de uma cultura para o combate ao desperdício de energia elétrica no âmbito dos governos estaduais e municipais. Trata-se de uma questão que deveria ser alvo de estudo do PROCEL, no intuito de se verificar a real absorção, por parte dos governos, das melhores práticas voltadas ao uso racional e eficiente da energia elétrica, mesmo após a crise no abastecimento de energia elétrica ocorrida no país a partir de junho de 2001 até início de março de 2002.
- Uma proposição discutível do ReLuz é quando há a seguinte orientação:

*“Os projetos serão, sempre que possível, compatíveis com os objetivos do PROCEL e do Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios (PRODEEM), do Governo Federal.” (PROCEL, 2003b).*

Evitar a expansão do sistema elétrico é um dos alicerces do PROCEL, pois qualquer expansão, mesmo projetada com equipamentos eficientes, acarretará em aumento da demanda e do consumo de energia elétrica.

O ReLuz, com uma abordagem de *marketing* confusa, tem em seu bojo várias informações contraditórias ou que são apresentadas de forma superficial. Paradoxalmente, depois de apresentar como uma de suas metas a implantação de mais de 3 milhões de novos pontos de IP, destaca que:

*A partir da crise de energia do ano de 2001, a necessidade de implementação do Programa Nacional de Iluminação Pública Eficiente – ReLuz tornou-se ainda mais evidente, tendo em vista a sua principal característica de redução de demanda no horário de ponta do sistema elétrico (19:00 h às 21:00 h) devido à modernização das redes de iluminação pública. (PROCEL, 2004a).*

### 3.3 - Síntese dos Projetos de Iluminação Pública Anteriores ao ReLuz

Anteriormente ao ReLuz, a Eletrobrás, no âmbito do PROCEL, e em conjunto com as concessionárias de energia elétrica, já havia financiado a substituição de 1.432.852 pontos de iluminação pública em 813 municípios no país, com a redução de 496.454 MWh/ano no consumo e demanda retirada de 113.744 kW, conforme apresentado na **Tabela 3.3.1**.

**Tabela 3.3.1 – Programas de IP Anteriores ao ReLuz**

UF	Concessionária	Número de Municípios	Nº de Pontos	Demanda Evitada (kW)	Economia de Energia (MWh/ano)
AL	CEAL	2	27.335	2.200	9.635
AM	CEAM	8	2.234	168	735
DF	CEB	4	23.601	4.104	17.973
RS	CEEE	18	25.433	2.160	9.460
PB	CELB	1	12.590	1.221	5.346
SC	CELESC	92	80.748	4.133	18.100
MT	CEMAT	23	34.152	4.017	17.595
PI	CEPISA	60	40.376	2.390	10.305
SP	PIRATININGA	1	16.710	1.576	6.901
NE	CHESF	5	77.810	6.766	29.633
BA	COELBA	126	429.519	30.801	133.059
PR	COPEL	303	283.725	12.386	54.251
RN	COSERN	93	66.953	4.160	18.223
AC	ELETROACRE	1	11.088	209	915
MS	ENERSUL	60	147.943	10.970	48.048
ES	ESCELSA	2	3.325	453	1.986
RJ	LIGHT	3	117.818	23.710	103.851
RS	RGE	10	16.747	1.217	5.674
PA	SAELPA	1	14.750	1.103	4.764
<b>TOTAL</b>		<b>813</b>	<b>1.432.852</b>	<b>113.744</b>	<b>496.454</b>

Fonte: PROCEL, 2004b.

### 3.4 - Gestão Energética Municipal

A ampliação da atuação municipal com relação à energia elétrica acontece com grande intensidade a partir da Constituição de 1988, que fortalece o papel dos municípios no contexto nacional, passando esses a ter atribuições e responsabilidades que eram de competência exclusiva dos governos estaduais e federal. A gestão energética municipal (GEM) apresenta-se como um excelente ferramental, onde os administradores municipais podem obter benefícios, tais como a redução no valor pago na fatura de energia com a concessionária. Apesar de não serem responsáveis pela geração e distribuição de energia, os municípios brasileiros têm diversas possibilidades de ações relativas à gestão própria da energia elétrica.

Segundo consta no Guia Técnico sobre a Gestão Energética Municipal (ELETROBRÁS/PROCEL, 1998):

*A Gestão Energética Municipal – GEM – pode ser definida como um conjunto de princípios, normas e funções que têm a finalidade de balizar o uso da energia elétrica nos centros consumidores municipais – na iluminação pública, nos prédios municipais e no saneamento etc –, controlar seu desempenho e eficiência, visando atender às metas previamente definidas pela Prefeitura e órgãos competentes da administração municipal.*

A implementação de projetos de eficiência energética nos municípios pode gerar um efeito multiplicador bastante positivo, não só pela real redução na despesa com energia elétrica, recursos economizados esses que podem ser aplicados em outras áreas prioritárias, mas também, como exemplo a ser seguido pelos setores residencial, comercial e industrial.

O tratamento da questão de eficiência energética nos municípios brasileiros remete a um breve relato tanto do planejamento em si, quanto do aspecto operacional. Com relação ao planejamento, o PROCEL desenvolveu, em parceria com a Comissão Européia e o Consórcio Eurobrasileiro, o Programa “América Latina – Utilização Ótima de Recursos Energéticos” (ALURE), cuja meta foi a avaliação da situação dos municípios brasileiros em relação à gestão energética e a elaboração de instrumentos de gestão energética municipal. Outro ponto

de destaque foi a criação, em 18/10/98, da “Rede de Cidades Eficientes em Energia Elétrica” (IBAM, 2003) inspirada na experiência europeia da “Energie-Cités” com o objetivo de formar uma rede no país onde os municípios possam receber, processar e trocar informações relativas à gestão energética, inclusive com países do exterior, criando instrumentos que capacitem às Prefeituras Municipais a implementar ações de eficiência energética. Esses instrumentos consistem em diversos manuais de referência, guias técnicos e modelos de atos normativos, dos quais destacam-se a eficientização do sistema de iluminação pública nos municípios brasileiros, modelo para elaboração de código de obras e edificações, material didático para capacitação municipal em sistemas eficientes de iluminação pública, eficientização dos sistemas de saneamento, eficientização de prédios públicos, linhas de estudos sobre cidades eficientes, seminários e cursos regionais sobre eficientização de energia elétrica nos municípios.

A vertente operacional refere-se à implementação, nos anos de 1998 e 1999, de projetos-piloto nos municípios do Rio de Janeiro, Salvador, Piracicaba e Governador Valadares. O trabalho consistiu na elaboração, em conjunto com as administrações municipais, de Planos Municipais de Gestão de Energia Elétrica, que consideram o comportamento do consumo de energia elétrica do Poder Público Municipal (abrangendo iluminação pública, prédios públicos e saneamento), a identificação de ações prioritárias para projetos de eficiência energética e a existência ou não de expertise municipal na área de gestão energética (LA ROVERE, A. L. et al., 1999 e LA ROVERE, E. L., BARROSO-KRAUSE, 2001).

Uma das grandes vantagens da adoção da Gestão Energética, incentivada também pelo ReLuz, seja no âmbito municipal, estadual ou federal, é que a administração pública passa a contar com um órgão responsável (Unidade de Gestão) pela aglutinação das informações sobre a utilização da energia elétrica. O conceito pode ser ampliado para os demais energéticos, o que traria, além de melhor controle sobre a utilização dos mesmos, a busca da melhor relação custo/benefício como meta perene.

### 3.4.1 - Sustentabilidade da Gestão Energética Municipal

A viabilização da adoção da Gestão Energética por parte dos municípios passa pela questão de sua sustentabilidade, tanto do lado institucional, quanto do lado financeiro. A criação da Unidade de Gestão Energética Municipal (UGEM) é feita através de ato legal da Prefeitura, discriminando as atividades a serem desenvolvidas, bem como sua posição na estrutura municipal no tocante à linha hierárquica. A nomeação do Gestor da UGEM também é feita por ato normativo simples.

A disponibilização de recursos orçamentários e financeiros deve ser prevista na forma da lei, a fim de garantir a execução das ações. Em suma, a implantação de uma UGEM é simples, a partir do momento em que a administração pública esteja sensibilizada para a importância de sua existência.

Uma provável fonte de recursos de sustentação da UGEM e das suas ações é a Contribuição para Custeio do Serviço de Iluminação Pública (COSIP)<sup>3</sup>, que vem exatamente tentar legalizar a Taxa de Iluminação Pública (TIP) cobrada em muitos municípios no país. Ocorre que a TIP sempre enfrentou muita resistência por parte da sociedade, pois se tratava, entre outras, de cobrança de tributo considerado inconstitucional. Muitas foram as liminares concedidas no país suspendendo a cobrança da TIP. A administração pública municipal sempre alegou que a partir da Constituição de 1988, como foi citado anteriormente, os municípios receberam uma nova atribuição sem ter, contudo, o recurso financeiro para sustentar a iluminação pública, seja para o pagamento das faturas junto às concessionárias, seja para a manutenção física do sistema.

A fim de tentar equacionar essa situação e tornar legal a cobrança de tributo para custeio da iluminação pública, foi publicada no Diário Oficial da União, em 20/12/2002, a Emenda Constitucional nº 39, que acrescenta o art. 149-A à Carta Magna, instituindo a COSIP com a seguinte redação:

---

<sup>3</sup> A COSIP também é chamada de CIP.

*Art. 149-A Os Municípios e o Distrito Federal poderão instituir contribuição, na forma das respectivas leis, para o custeio do serviço de iluminação pública, observado o disposto no art. 150, I e III.*

*Parágrafo único. É facultada a cobrança da contribuição a que se refere o caput, na fatura de consumo de energia elétrica.*

Existem opiniões contrárias à constitucionalidade da cobrança da COSIP. Há pareceres que colocam, por exemplo, a COSIP no mesmo patamar da TIP, em virtude da semelhança jurídica de suas finalidades. Tribunais de Justiça de diversos estados da Federação vêm concedendo liminares que suspendem a cobrança do tributo, acatando como principal argumento que o município invade a competência do governo estadual ao cobrar a contribuição com base no consumo de energia elétrica. Apenas os estados podem cobrar o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), que já utiliza como base de cálculo o consumo de energia elétrica.

A discussão sobre a cobrança de TIP ou COSIP ainda é terreno de embates de competência do Direito. Na prática, os municípios têm de executar a manutenção da iluminação pública e, na sua grande maioria, não têm recursos para isso. Uma alternativa às municipalidades é a contratação de empresas privadas capacitadas a gerir a questão da iluminação pública como um todo. Através desse mecanismo de gestão completa, cabe à empresa contratada a manutenção de todo parque de lâmpadas e demais equipamentos, bem como o pagamento da fatura de energia elétrica. Através do mecanismo de “performance contract”<sup>4</sup>, a Prefeitura paga à empresa o valor correspondente à fatura de energia elétrica, que já vinha pagando normalmente à concessionária<sup>5</sup>. Além da manutenção, torna-se altamente interessante para a empresa eficientizar e modernizar toda a iluminação pública do município, pois todas as reduções de custo representam maiores lucros. Exemplos bem sucedidos da gestão completa são Fortaleza – CE e Brasília – DF.

---

<sup>4</sup> Em português: contrato de performance. Essa modalidade de contratação transfere os riscos à empresa contratada, que terá maiores lucros à medida que apresente melhores resultados.

<sup>5</sup> O valor pode ser negociado para ser menor do que a atual fatura, representando um ganho imediato ao município.

## 4 - Eficientização e Modernização dos Sistemas de Iluminação Pública no Estado da Bahia

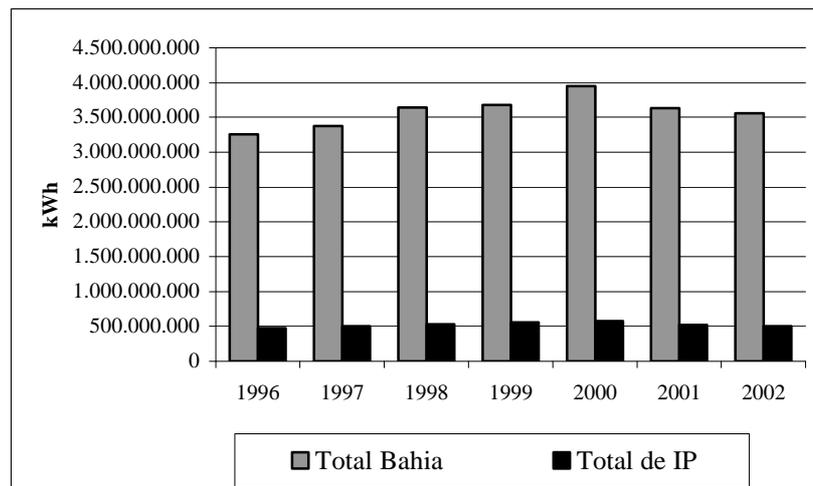
### 4.1 - A Iluminação Pública na Bahia

O consumo de energia elétrica da IP na Bahia, com mais de 500 GWh/ano, tem uma participação média de 14,62% no consumo total do estado (COELBA, 2004). A **Tabela 4.1.1** e a **Figura 4.1.1** apresentam os dados para a série histórica de 1996 a 2002 e a respectiva participação percentual da IP no consumo total (CT) de energia elétrica em todo o estado.

**Tabela 4.1.1 – Consumo de Energia Elétrica na Bahia: Total e de IP**

Ano	Consumo de Energia Elétrica (kWh/ano)		IP/CT (%)
	Total na Bahia (CT)	Total de IP (IP)	
1996	3.255.848.345	477.551.504	14,67
1997	3.378.351.291	503.309.816	14,89
1998	3.641.504.703	531.338.309	14,59
1999	3.676.268.053	555.102.028	15,10
2000	3.950.002.266	576.999.134	14,60
2001	3.631.864.837	518.481.305	14,27
2002	3.560.636.425	507.424.306	14,25

Fonte: COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003.



**Figura 4.1.1 – Consumo de Energia Elétrica: IP versus Total Bahia**

Salvador foi um dos primeiros municípios no país a ter seu sistema de iluminação pública eficientizado. Para tanto foi celebrado, em 30/04/1997, o contrato de financiamento junto à Eletrobrás de nº ECF-1457/97 (ELETROBRÁS, 1997), no valor de R\$ 10 milhões. Na conclusão do contrato em dezembro de 1998, foram contemplados 103.248 pontos de IP, representando 88,73% do total instalado. O projeto estimou economia da ordem de 42,2% na fatura de energia elétrica de IP e a redução de 8,9 MW na potência instalada, correspondendo, ainda, a 31.383 MWh/ano de economia no consumo (PMS, 1999).

Em 1998 foram elaborados e implementados projetos, no âmbito do Convênio nº ECV-737/96 (BAHIA, 1996) entre o Governo do Estado da Bahia e a Eletrobrás/Procel, nos municípios baianos de Acajutiba, Ibirataia, Ipiaú e Piritiba. O conjunto dos projetos desses municípios previa a substituição de 5.703 lâmpadas, reduzindo, ainda, seus tipos de 7 para 3. A redução no consumo foi estimada em 1.831.541 kWh/ano, equivalentes a 42,19% do total, com demanda retirada na ponta de 418 kW. O aumento do fluxo luminoso foi estimado em 25,4%. No município de Camaçari, em projeto implementado posteriormente, previa-se a substituição de 12.122 pontos de IP, sendo os tipos de lâmpadas reduzidos de 7 para 3. A demanda seria reduzida em 845 kW, resultando na redução do consumo de 3.703 MWh/ano, ou 40,45% em relação ao total. Com base nesses cinco projetos-piloto e na experiência de Salvador, Recife, Fortaleza e, parcialmente, no Rio de Janeiro, o interesse dos demais municípios do país começou a crescer de forma exponencial, incentivado pela Eletrobrás, PROCEL e pelos possíveis bons resultados para as municipalidades e para o Setor Elétrico como um todo.

A partir desses projetos iniciais, começa a consagrar-se o índice médio de 40% de redução do consumo de energia elétrica para praticamente todos os projetos de eficientização e modernização dos sistemas municipais de iluminação pública.

Conforme citado no item 3.2, a eficientização e modernização dos sistemas de IP incluem a substituição das lâmpadas por outras mais eficientes, como por exemplo as de vapor de mercúrio, incandescentes e mistas são trocadas por de vapor de sódio de alta pressão. Os reatores/ignitores eletrônicos, luminárias, braços, relés fotoelétricos e os respectivos acessórios para instalação, juntamente com as lâmpadas eficientes, se constituem no conjunto básico para a maioria dos projetos de iluminação pública. Nas **Figuras 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3,**

**4.1.4 e 4.1.5**, são apresentados alguns exemplos de conjuntos encontrados em municípios baianos antes da eficientização da IP e após a mesma.

A **Figura 4.1.1** mostra um conjunto, considerado ineficiente, composto de luminária tipo “Prato” ou “Chapéu Chinês” com lâmpada incandescente de 150 W. Esse conjunto é substituído por luminária aberta e por lâmpada de vapor de sódio de alta pressão (VS) de 70 W, com reator/ignitor eletrônico e relê fotoelétrico para acionamento automático da lâmpada ao escurecer do dia, conforme mostrado na **Figura 4.1.2**.

A título de comparação, temos que a vida útil de uma lâmpada de vapor de sódio de alta pressão é superior a 24.000 horas e sua eficiência luminosa é de 120 lm/W. Já a lâmpada de vapor de mercúrio de alta pressão tem vida útil superior a 15.000 horas e sua eficiência luminosa, para uma lâmpada de 400 W, é de 55 lm/W (FUPAI, 2001).

Pelas características técnicas as lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão consomem cerca de 75% menos energia que as incandescentes e 40% menos do que as de vapor de mercúrio (ANEEL, ANP, 1999).



**Figura 4.1.1 – Luminária tipo Prato com Lâmpada Incandescente**



**Figura 4.1.2 – Luminária Aberta com Lâmpada de VS de 70 W**

A **Figura 4.1.3** mostra um conjunto, considerado ineficiente em função da lâmpada de vapor de mercúrio de 250 W, sendo composto, ainda, por uma luminária tipo “Fechada”, com braço longo de 3 metros e reator eletromagnético. A eficientização desse conjunto mantém, normalmente, a mesma luminária e braço e substitui a atual lâmpada por uma de vapor de sódio alta pressão de 150 W, com reator/ignitor eletrônico e relê fotoelétrico para acionamento automático da lâmpada ao escurecer do dia.



**Figura 4.1.3 – Luminária Fechada com Braço de 3 metros**

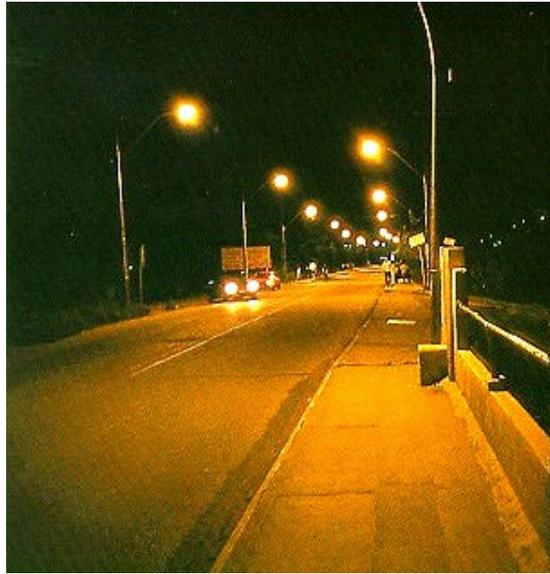
A **Figura 4.1.4** mostra a luminária chamada “Pétala”, considerada ineficiente, com grande desperdício de energia elétrica. O conjunto é composto de seis luminárias “Abertas”, com poste de 10 metros de altura, e seis lâmpadas de vapor de mercúrio de 250 W ou de 400 W. Uma das formas de eficientizar esse tipo de conjunto é reduzindo o número de pétalas (para 3 ou 4) e substituindo as lâmpadas por outras de vapor de sódio de 150 W, com reator/ignitor eletrônico e relê fotoelétrico para acionamento automático da lâmpada ao escurecer do dia. A redução da potência das lâmpadas traz grande redução no consumo e, pelas características citadas anteriormente, o fluxo luminoso é aumentado. O conjunto que tinha, no somatório da potência das lâmpadas, entre 1.500 W e 2.400 W, passa a ter entre 400 W e 600 W. A **Figura 4.1.4** mostra, ainda, que as lâmpadas estão acesas em pleno dia, decorrente de defeito dos relês fotoelétricos ou ausência dos mesmos, sendo que, nesse caso, o acionamento é feito de forma manual contribuindo para o desperdício de energia elétrica.



**Figura 4.1.4 – Pétala com 6 Lâmpadas de Vapor de Mercúrio**

A **Figura 4.1.5** mostra o resultado da eficientização e modernização de um sistema de iluminação pública numa avenida, do município baiano de Jequié, com os postes intercalados e em lados opostos da via pública. Os conjuntos instalados são compostos de lâmpadas de

vapor de sódio de alta pressão com potência de 250 W, luminárias fechadas, braços de 3 metros, bem como, reatores/ignitores eletrônicos e relês fotoelétricos. Observa-se a coloração amarelada característica das lâmpadas de vapor de sódio.



**Figura 4.1.5 – Visão Noturna de um Sistema de IP Eficientizado**

## 4.2 - Estruturação das Ações na Bahia

A eficientização da iluminação pública na Bahia teve seu grande marco com a implementação do projeto em Salvador, não só por ser um dos pioneiros, mas por ser um dos maiores do país, conforme descrito em 4.1. Com os excelentes resultados alcançados pela implementação do projeto na capital baiana, foi elaborado um grande conjunto de projetos para todo o estado. A execução procedeu-se conforme a disponibilidade de recursos financeiros nos âmbitos federal, estadual e municipal.

Na primeira etapa de implantação de ações voltadas à eficientização e modernização dos sistemas de IP foi celebrado, em 26/7/1998, o contrato de financiamento nº ECF-1724/98 entre a Coelba e a Eletrobrás (ELETROBRÁS, 1998), envolvendo recursos de R\$ 20 milhões, na soma do valor financiado e das contrapartidas do Governo do Estado e das Prefeituras, onde foram contemplados 46 municípios até o término do contrato em outubro de 2001. As metas previstas nesse contrato eram de eficientizar 131.434 pontos de IP, redução da demanda de 7.952,4 kW e redução no consumo de 32.624,6 MWh/ano. Essas metas foram estimadas em dados preliminares, sendo revistas à medida que os projetos foram elaborados.

Para a consecução da segunda etapa, foi celebrado, em 06/12/1999, também entre a Coelba e a Eletrobrás, o contrato de financiamento nº ECF-1912/99 (ELETROBRÁS, 1999), que previa, inicialmente, abranger a 119 municípios até o final de 2003, sendo o valor total de R\$ 50 milhões. As metas previstas no contrato eram de eficientizar 202.742 pontos de IP, redução da demanda de 15.583,5 kW e redução no consumo de 68.255,9 MWh/ano. Essas metas também foram estimadas em dados preliminares e revisadas à medida que os projetos foram elaborados ou não implementados. A escassez de recursos financeiros, notada a partir da 2ª Etapa, fez com que fossem executadas obras em 70 municípios dos 119 previstos.

De modo geral, não houve um planejamento global prévio envolvendo todo o estado, nem a elaboração de um programa estruturado. Não havia nenhum estudo do Governo do Estado que indicasse o potencial de redução da demanda e do consumo de energia elétrica com a iluminação pública na Bahia. A movimentação do plano de ações se deu pelo crescente interesse por parte dos municípios.

Um dos pontos atrativos de projetos dessa natureza é de que as metas expressam números significativos, o que num conjunto de ações para uma grande quantidade de municípios se pode combater o desperdício de energia elétrica no “atacado”. A evolução das ações em suas duas etapas, se deu através das demandas no “varejo”, atendendo às solicitações das diversas Prefeituras Municipais.

Outro grande atrativo para as Prefeituras é que o pagamento do financiamento é feito com a economia realizada na fatura de energia elétrica, visto que o sistema de iluminação pública passa a ser eficiente e, conseqüentemente, a ter uma demanda menor e a consumir menos.

Como aspecto positivo destaca-se o fomento à criação de um mercado para as ESCOs<sup>6</sup>, pois coube a essas empresas elaborar os projetos para as Prefeituras e apresentá-los para o Governo da Bahia proceder à análise dos mesmos, através de sua Secretaria de Infra-Estrutura (SEINFRA), especificamente na Superintendência de Energia e Comunicações (SUPEC).

#### **4.2.1 - Da Elaboração do Projeto à sua Implementação**

As etapas básicas contemplando desde a concepção do projeto de modernização e eficientização de um sistema de IP até sua implementação, são explanadas de forma sucinta a seguir:

1. O município manifesta interesse pela modernização e eficientização da iluminação pública, constituída por seu parque de lâmpadas, reatores/ignitores, luminárias e relês fotoelétricos.
2. A Prefeitura Municipal procura a SEINFRA para obter as informações necessárias no intuito de conseguir viabilizar a obra, tanto em termos técnicos, quanto financeiros.

---

<sup>6</sup> Do inglês: *Energy Service Company* ou empresa de serviços energéticos. A abreviatura ESCO é utilizada também no Brasil para designar esse tipo de empresa.

3. A SEINFRA informa de que é necessário elaborar um projeto nos padrões exigidos pela Eletrobrás, o que deveria ser feito por uma ESCO ou profissional qualificado através de um dos dois cursos promovidos pelo Governo da Bahia, em conjunto com a Eletrobrás e o Procel, e com a Universidade Federal da Bahia (UFBA) no decorrer de 1998 e 1999. A SEINFRA entrega, à Prefeitura, lista de empresas capacitadas a elaborar o projeto. Alguns projetos foram desenvolvidos diretamente pela SEINFRA de acordo com a demanda direta da SUPEC.
4. A Prefeitura Municipal encaminha o projeto à SEINFRA para análise e verificação quanto à adequação aos padrões técnicos e financeiros exigidos, sendo que o critério básico é de que a Relação Benefício/Custo (RBC) seja maior ou igual à unidade (1). A Prefeitura, ainda, encaminha oficialmente o cadastro atual da iluminação pública, fornecido pela Coelba, onde constam as quantidades de pontos, os tipos e as potências das lâmpadas utilizadas.
5. Uma vez aprovado pela SEINFRA, o projeto é encaminhado à Coelba para a análise técnica final, e para que se proceda a assinatura do contrato de financiamento com a Prefeitura. Dessa são exigidas a adimplência junto à Coelba, bem como a aprovação da Câmara dos Vereadores, através de Lei Municipal, autorizando o Poder Executivo a contrair o empréstimo.
6. A Coelba informa à Prefeitura que há duas opções de contrato. Na primeira, a Prefeitura recebe os recursos financeiros, através da Coelba, e contrata a executora da obra. Na segunda opção, a própria Coelba executa a obra<sup>7</sup>. Como garantia de pagamento, a Coelba atrela a parcela respectiva do Fundo de Participação dos Municípios (FPM).
7. Assinado o contrato entre Prefeitura e Coelba o recurso financeiro oriundo da RGR, captado pela Coelba, é repassado ao município. A RGR cobre até 60% do valor total para a implementação do projeto, cabendo 20% como contrapartida do município e os 20% restantes ao Governo da Bahia.

---

<sup>7</sup> A rigor, essa opção não deveria existir, visto que qualquer contratação de obras pela administração pública deve ser feita através de certame licitatório regido pela Lei Federal nº 8.666/93 e suas alterações.

8. Ao final da obra ocorre a fiscalização conjunta da Eletrobrás e da Coelba, quando é feita a verificação do que foi realizado *versus* o previsto no projeto, no tocante às quantidades de materiais utilizados. Resulta, então, o boletim de medição final, que permite a liberação da última parcela dos recursos financeiros.
9. Após o término da obra, a Coelba deve proceder aos ajustes necessários, atualizando o cadastro de IP do município.

### 4.3 - Os Programas de Eficiência Energética da Coelba

Destacam-se aqui os Programas Anuais de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica, apresentados pela Coelba à ANEEL, para os Ciclos 1998-1999, 1999-2000, 2000-2001 e 2001-2002, no tocante às metas propostas de economia de energia elétrica, através da eficientização de sistemas de iluminação pública.

O “Manual de Orientação para Elaboração de Projetos” da ANEEL (ANEEL, PROCEL, 1998) define a distribuição dos projetos de conservação de energia como sendo pelo “Lado da Demanda” e pelo “Lado da Oferta”. O Manual descreve a tipologia de projetos aceita para efeito da apropriação dos recursos. Apresenta, ainda, a estrutura interna que devem ter os Programas, os atores participantes do processo de aprovação e acompanhamento dos projetos e os roteiros básicos para elaboração dos mesmos, sendo que a relação custo/benefício dos projetos deve ser obrigatoriamente inferior a 1 (um).

Projetos chamados pelo “Lado da Demanda”, para efeito do Ciclo 1998-99, por exemplo, foram conceituados como aqueles que de fato reduzissem o desperdício de energia elétrica e que fossem relacionados com o uso que se faz da energia elétrica nas diversas classes de consumo (industrial, comercial e serviços, residencial, público e rural). Nesse tipo de projeto as medidas deveriam ser, em sua maioria, implementadas nas instalações de consumidores, podendo envolver, também, ações institucionais relacionadas com o uso final da energia elétrica.

Foram considerados na classe “Poderes Públicos” os projetos de eficientização de prédios públicos, sistemas de iluminação pública e empresas de saneamento. Considerados, também, projetos institucionais relacionados com o uso final da energia como projetos educacionais, de treinamento e capacitação, *marketing* institucional e gestão energética municipal.

Pelo “Lado da Oferta” foram classificados os projetos relacionados com o sistema elétrico da concessionária, com ênfase no aumento da oferta de sistemas de distribuição.

O Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica para o Ciclo 1998-1999, elaborado pela Coelba, tinha como meta a substituição de 71.704 pontos de iluminação pública, com redução no consumo de 20,60 GWh/ano e demanda retirada na ponta de 4,71 MW. Sendo a meta global de redução do consumo da Coelba para o Ciclo 1998-99 de 66,17 GWh/ano, observa-se que a iluminação pública representou 31,13% do total (COELBA, 1998b). No conjunto de projetos das 17 concessionárias, que apresentaram à ANEEL seus programas para aquele Ciclo, a média foi de 23% com a iluminação pública (ANEEL, 1999b). No programa da Coelba, em termos da aplicação dos recursos financeiros, conforme a Resolução ANEEL nº 46, de 25/03/99, os projetos de IP, com R\$ 4,832 milhões, representaram 51,72% do total disponível de R\$ 9,343 milhões. Para o Ciclo 1999-2000, a Coelba alocou, de acordo com o Despacho ANEEL nº 214, de 19/05/2000, R\$ 6,991 milhões em IP, o que representou 69,3% do total do Programa. No Ciclo 2000-2001, conforme o Despacho ANEEL nº 970, de 29/11/2000, a Coelba destinou R\$ 2,216 milhões, equivalentes a 19,9% do total, para os projetos de iluminação pública. A variação dos montantes aplicados em IP pela Coelba nos diversos Ciclos está diretamente ligada à vigorosa ação de eficientização e modernização dos sistemas de IP implementado pelo Governo do Estado da Bahia desde dois anos antes, como foi citado em 4.1.

#### 4.3.1 - Iluminação Pública: Síntese dos Programas de Eficiência Energética da Coelba

A **Tabela 4.3.1.1** mostra de forma concisa, as metas da Coelba para os Ciclos: 1998-1999, 1999-2000, 2000-2001, referentes à iluminação pública. Para o Ciclo 2001-2002 a Coelba não apresentou projetos dessa natureza.

**Tabela 4.3.1.1 – Coelba: Metas de IP por Ciclos**

Ciclos	Previsão de Energia Economizada (MWh/ano)	Previsão de Demanda Evitada (kW)
<b>1998-1999</b>	20.600	4.710
<b>1999-2000</b>	25.259	5.845
<b>2000-2001</b>	9.710	2.217
<b>2001-2002</b>	0	0

Fonte: ANEEL, 1999b, 2003 e COELBA, 1998b, 1999b, 2000b, 2001b.

### 4.3.2 - Aplicação de Recursos em Iluminação Pública através da Coelba

A maioria dos recursos aplicados em iluminação pública é oriunda da RGR-Conservação, que é um fundo federal formado com recursos das concessionárias proporcionais aos investimentos das mesmas em instalações e serviços, sendo a principal fonte de financiamento para a viabilização de projetos de eficiência energética. O fundo destina-se ao investimento no Setor Elétrico, sendo uma parte destinada aos projetos de eficientização energética.

A iluminação pública é um dos programas de conservação mais usuais financiados pela RGR-Conservação. Sua implementação se dá, fundamentalmente, através de programas de substituição de luminárias, lâmpadas, reatores/ignitores e relês fotoelétricos por equivalentes mais eficientes, sem redução nos níveis de iluminação, conforme explanado em 4.1.

As concessionárias contam com os recursos da RGR-Conservação até o final de 2010, prazo esse prorrogado pela Lei Federal nº 10.438, de 26/04/2002 (BRASIL, 2002). O repasse dos recursos da RGR só pode ser através das concessionárias de energia elétrica, pois a legislação não permite o repasse direto aos estados e municípios. A sistemática básica para a movimentação dos recursos oriundos da RGR, no caso dos projetos implementados na Bahia, foi descrita em 4.2.1.

O “Manual para Elaboração dos Programas Anuais de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica” (ANEEL, 1999a) informa que a concessionária pode captar recursos externos:

#### *1. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O PROGRAMA*

##### *1.2.2. Fonte de Recursos*

*As empresas poderão buscar recursos junto a quaisquer organismos financeiros, nacionais ou internacionais, para a realização de seus PROGRAMAS. Recursos obtidos a título de "Fundo Perdido" poderão ser contabilizados no investimento, desde que não sejam oriundos de organismos estatais brasileiros da administração direta ou indireta. A realização dos projetos não poderá ser condicionada à obtenção de tais financiamentos.*

A Coelba, quando da elaboração de seus Programas de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica, contabilizou os recursos financeiros oriundos da RGR, incluindo os valores monetários e as metas de redução de carga e consumo de energia elétrica. Na prática burocrática a concessionária contraiu, de fato, o empréstimo, pois foi a Coelba que firmou o compromisso com a Eletrobrás para a captação da RGR para a implementação de projetos de IP na Bahia. É a Coelba que tem de pagar pelo empréstimo. Ocorre, no entanto, que esse empréstimo contraído é repassado aos municípios, que pagam à Coelba e esta os repassa à Eletrobrás. A captação de recursos que é tratada no Manual da ANEEL, transcrito anteriormente, deveria ser para financiar a concessionária, caso essa não disponha de disponibilidade de caixa para a implantação dos projetos na área de eficiência energética. Esse financiamento, portanto, deve ser pago com recursos da própria concessionária.

Essa questão pode indicar uma sobrecarga financeira para a sociedade. Senão, vejamos: (1) a RGR é resultado de repasses das concessionárias obtidos através da venda de energia elétrica, ou seja, provenientes da sociedade; (2) quando do empréstimo da RGR, via concessionária, o recurso é transferido ao município para a implantação do projeto de IP eficiente; (3) o município pagará o empréstimo, com recursos (ou economia na despesa de energia elétrica), em última análise, da sociedade. Nesse caso, a sociedade está pagando pelo menos duas vezes pelo mesmo recurso e pagando, ainda, uma taxa de administração à concessionária, que também cobra pela fiscalização da implantação dos projetos, valores esses embutidos no financiamento. Ressalta-se, ainda, que o espírito do legislador, ao incluir a cláusula da utilização de 1% da receita anual da concessionária em projetos de eficiência energética, foi o de obrigar o retorno de benefícios à sociedade, através das concessionárias. Buscou-se recuperar parte dos ganhos da concessionária em prol da sociedade, que utiliza o serviço público e, principalmente, o mantém. Os recursos da RGR apenas transitaram pela Coelba, mas esta contabilizou o montante como sendo a aplicação prevista na cláusula de 1%. Essa simples intermediação desvirtua a essência da proposta original e mascara a intenção primeira da referida cláusula do 1%.

O processo como um todo, envolvendo desde a elaboração do Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica até a viabilização do financiamento, é extremamente vantajoso, pois a concessionária só tem a ganhar: (1) cobra taxa de administração (2 a 3%);

(2) cobra taxa de fiscalização (até 6,5%) da implantação dos projetos de iluminação pública; (3) ganha a adimplência dos municípios, pois essa é condição básica para que o recurso da RGR seja utilizado pelo município; (4) ganha ao não ter de investir recursos oriundos da cláusula contratual da aplicação de 1% de sua Receita Anual em eficiência energética, e (5) ganha ao incluir os valores repassados, dentro do Programa apresentado à ANEEL.

Ao que parece, caso fosse tomada uma postura rigorosa provavelmente os programas de modernização e eficientização de IP, como o ReLuz, por exemplo, dificilmente seriam viabilizados, pois as concessionárias resistem à possibilidade de terem suas capacidades de endividamento reduzidas e poderiam até recusar a captação do recurso. Esse ponto é corroborado pelo fato de que a Coelba não apresentou, à ANEEL, nenhum projeto de eficiência energética referente à iluminação pública para o Ciclo 2001-2002, conforme apresentado na **Tabela 4.3.1.1**, pois não houve recursos da RGR, nem do Governo do Estado da Bahia, para garantir a implementação dos projetos

A ANEEL, órgão que na sua essência também deve preservar os direitos da sociedade, deveria reavaliar a classificação da utilização dos recursos captados e aplicados pelas concessionárias. Dessa forma, pode-se evitar que a sociedade pague mais de uma vez por um mesmo benefício.

## 5 - Análise do Comportamento do Consumo de Energia Elétrica dos Municípios após a Implementação dos Projetos de Eficientização e Modernização dos Sistemas de Iluminação Pública na Bahia

Neste capítulo é feita a análise dos dados referentes ao consumo total de energia elétrica, com destaque para a iluminação pública, de cada um dos municípios baianos onde foram implementados projetos de modernização e eficientização dos sistemas de IP no período de 1998 a 2002, englobando as chamadas 1ª e 2ª Etapas, num total de 116 municípios.

A **Tabela 5.1** apresenta o (a) consumo total de energia elétrica dos municípios das 1ª e 2ª Etapas, (b) o somatório do consumo referente à iluminação pública dos municípios das 1ª e 2ª Etapas, (c) consumo de IP na Bahia, e (d) mostra que os municípios das duas etapas somados, abrangem cerca de 35,1% do consumo de energia elétrica com IP de todo o estado. A **Figura 5.1** mostra a comparação dos dados contidos na **Tabela 5.1**.

**Tabela 5.1 – Consumo de Energia Elétrica dos Municípios das 1ª e 2ª Etapas de Eficientização da Iluminação Pública na Bahia**

<b>1ª e 2ª Etapas – Consumo (kWh)</b>				
	<b>CT <sup>(a)</sup></b>	<b>IP <sup>(b)</sup> (1)</b>	<b>IP Bahia <sup>(c)</sup> (2)</b>	<b>(1)/(2) <sup>(d)</sup></b>
<b>1996</b>	3.255.848.345	165.669.436	477.551.504	34,69
<b>1997</b>	3.378.351.291	181.647.348	503.309.816	36,09
<b>1998</b>	3.641.504.703	199.586.518	531.338.309	37,56
<b>1999</b>	3.676.268.053	207.909.745	555.102.028	37,45
<b>2000</b>	3.950.002.266	203.593.204	576.999.134	35,28
<b>2001</b>	3.631.864.837	183.722.455	518.481.305	35,43
<b>2002</b>	3.560.636.425	161.548.700	507.424.306	31,84
			<b>Média %</b>	<b>35,5</b>

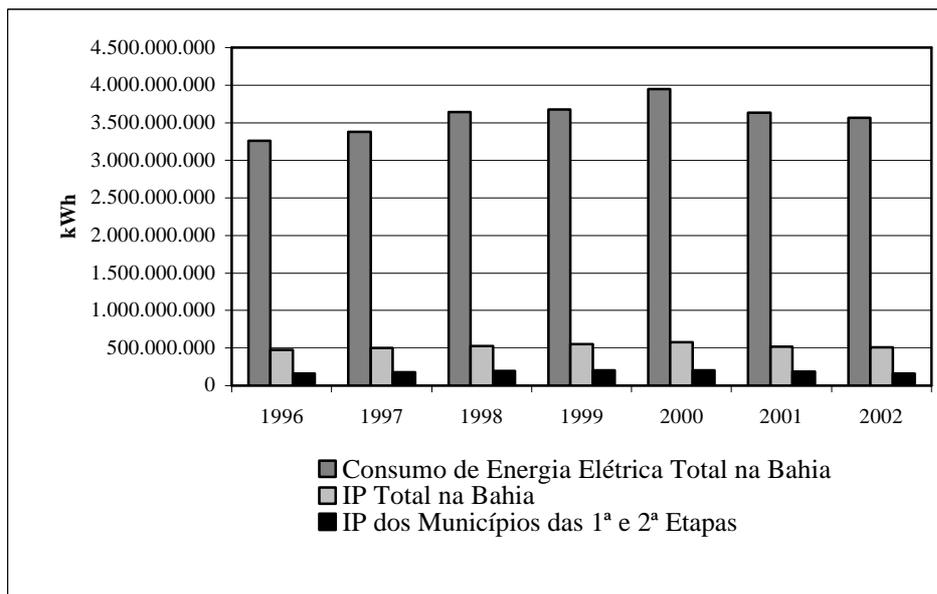
Fonte: COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003.

(a) Consumo total de energia elétrica dos 116 municípios pertencentes às 1ª e 2ª Etapas da eficientização da IP na Bahia.

(b) Consumo de IP dos 116 municípios pertencentes às 1ª e 2ª Etapas.

(c) Consumo de IP em todo o estado da Bahia.

(d) Proporção de consumo de IP dos 116 municípios das 1ª e 2ª Etapas em relação ao consumo total de IP no estado.



**Figura 5.1 – Consumo de Energia Elétrica dos Municípios das 1ª e 2ª Etapas de Eficientização da Iluminação Pública na Bahia**

## 5.1 - Premissas Básicas da Presente Análise Técnica

Para efeito da análise dos números apresentados nas seções seguintes, são admitidas algumas premissas. Senão, vejamos:

- I. No momento final da obra de eficientização do sistema de IP, a Coelba faz o recadastramento do número de pontos de IP do município. Admite-se aqui esse procedimento, pois a atualização do cadastro é obrigatória, conforme previsto no art. 25 da Resolução nº 456/2000 (ANEEL, 2000) citado em 3.1. A Coelba tem, ainda, o interesse em atualizar o cadastro de IP dos municípios com sistemas eficientizados, pois a redução no valor da fatura de energia elétrica é que “gera” caixa para o pagamento do financiamento.
  - a) Reforça essa hipótese o fato de que a Coelba tem de honrar o compromisso financeiro junto à Eletrobrás, recebendo ou não o pagamento dos municípios.
  - b) Não é possível aferir se e como a Coelba pode gerenciar esse fluxo de caixa, ou seja, a inadimplência temporária de um município ser compensada pelo atraso no recadastramento de outros. Essa alternativa é descartada neste estudo.
- II. Admite-se, portanto, que a Coelba tem a obrigação e o interesse imediato em fazer o recadastramento e o fez, no prazo máximo de noventa (90) dias, após o término das obras.
- III. Admite-se que a totalidade das obras de eficientização dos sistemas de IP é fiscalizada conjuntamente pela Coelba e Eletrobrás no final das mesmas.

## 5.2 - Metodologia Adotada

Os dados de consumo de energia elétrica com IP, para o período de 1996 a 2002, são apresentados separadamente para cada município pertencente às 1ª ou 2ª etapas da modernização e eficientização dos sistemas municipais de iluminação pública na Bahia. São apresentadas duas tabelas onde constam os dados da 1ª etapa (**Tabela 5.3.1**) e os da 2ª etapa (**Tabela 5.4.1**).

O cabeçalho, das referidas tabelas, é apresentado na **Tabela 5.2.1** com as descrições de cada coluna.

**Tabela 5.2.1 – Cabeçalho das Tabelas 5.3.1 e 5.4.1**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real (kWh)	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	

### 5.2.1 - Descrição do Conteúdo das Colunas da Tabela 5.2.1

- “**Município**”: consta o nome do município.
- “**Ano**”: é o ano de referência para os dados das demais colunas.
- “**Consumo de IP (kWh)**”: apresenta o consumo de energia elétrica com IP para dado ano.
- “**%**”: é a variação percentual no consumo de IP de um ano para o outro seguinte.
- “**Dados da Obra**”: constam os seguintes dados referenciados por números entre parênteses, dispostos na linha que contém o ano em que se dá o evento:
  - (1) Ano base da elaboração do projeto.
  - (2) Data de início da obra de eficientização (quando disponível).
  - (3) Data do final da obra.
  - (4) Variação percentual do consumo do ano seguinte ao final da obra em relação ao ano base da elaboração do projeto.

- **“Redução Prevista”**: é o conjunto de três colunas onde: a coluna “kWh” mostra a redução prevista do consumo. A coluna “%” é o percentual de redução calculado sobre o consumo do ano base do projeto. A coluna “kW” apresenta a previsão da demanda a ser retirada do sistema elétrico calculada no projeto.
- **“Variação Real (kWh)”**: é o resultado da diferença numérica entre os consumos em determinado ano e do ano base da elaboração do projeto.
- **“Previsto X Real”**: apresenta o resultado da diferença entre os números apresentados na coluna “Variação Real (kWh)” e na coluna em “kWh” do conjunto de colunas denominado “Redução Prevista”.
- **“Consumo Total”**: apresenta o consumo de energia elétrica do município como um todo, incluindo todos os setores socioeconômicos, por ano (coluna “kWh”) e a variação de um ano para outro (coluna “%”).
- **“IP/CT”**: é a participação percentual do consumo com IP em relação ao consumo total (CT) de energia elétrica no município em dado ano.

Os valores das colunas **“Redução Prevista”**, **“Variação Real”** e **“Previsto X Real”** são apresentados na linha correspondente ao ano imediatamente seguinte à conclusão da obra, pois após esse período é possível aferir o impacto da implementação do projeto no consumo de energia elétrica com a IP no município.

Para os municípios pertencentes à 2ª Etapa (**Tabela 5.4.1**) a atipicidade do ano de 2001, em virtude da crise no abastecimento de energia elétrica no país (01/06/2001 a 28/02/2002) fez com que os cálculos da variação do consumo fossem utilizados tomando por base o ano de 2002, em relação à data final da obra de eficientização de IP.

As avaliações consideram as premissas básicas assumidas na seção 5.1.

## 5.2.2 - Exemplo da Disposição dos Dados nas Tabelas dos Municípios

Para efeito ilustrativo, apresenta-se um exemplo (Tabela 5.2.2.1) onde podem ser visualizados as diversas descrições apresentadas em 5.2.1.

**Tabela 5.2.2.1 – Exemplo da Leitura dos Dados dos Municípios Analisados**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real (kWh)	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total			IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	%	
Alagoinhas	1996	5.347.452								89.486.086		5,98	
	1997	6.258.225	17,0	(1)						97.392.842	8,84	6,43	
	1998	6.271.871	0,2	31/1/98 (2)						101.148.424	3,86	6,20	
	1999	6.288.726	0,3							103.413.921	2,24	6,08	
	2000	6.277.859	(0,2)	30/01/00 (3)						114.602.442	10,82	5,48	
	2001	4.710.403	(25,0)							100.608.936	(12,21)	4,68	
	2002	4.336.502	(7,9)	-30,71 (4)	-1.587.341	-25,36	367	-1.921.723	-334.382	100.030.376	(0,58)	4,34	
Barreiras	1996	3.837.493								119.761.307		3,20	
	1997	4.151.899	8,2	(1)						134.364.072	12,19	3,09	
	1998	5.303.208	27,7	31/10/98 (2)						178.982.523	33,21	2,96	
	1999	6.131.943	15,6	30/12/99 (3)						213.865.311	19,49	2,87	
	2000	5.161.073	(15,8)	24,31 (4)	-2.408.000	-58,00	550	1.009.174	3.417.174	251.358.778	17,53	2,05	
	2001	4.481.708	(13,2)							247.944.072	(1,36)	1,81	
	2002	4.695.092	4,8							277.856.545	12,06	1,69	

Notas:

(1) Ano da elaboração do projeto.

(2) Data do início da obra.

(3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

No caso do município de Alagoinhas temos que:

- O ano da elaboração do projeto é 1997.
- A obra de eficientização do sistema de IP foi iniciada em 31/1/1998 e finalizada em 30/01/2000.
- A variação do consumo de IP foi negativa de -30,71%, que é o resultado da divisão do consumo de IP no ano seguinte à conclusão da obra (excetuando-se a ano atípico de 2001) sobre o consumo de IP verificado no ano base da elaboração do projeto. O cálculo é igual a:

$$[(4.336.502 \text{ kWh} / 6.258.225 \text{ kWh}) - 1] * 100 = -30,71\%.$$

- A redução no consumo prevista no projeto é de 1.587.341 kWh/ano, projetando um decréscimo de 25,36% em relação ao consumo de IP no ano base da elaboração do projeto (1997).
- A demanda a ser retirada do sistema prevista no projeto é de 367 kW.
- A variação real do consumo foi de -1.921.723 kWh/ano. Esse número é o resultado da diferença entre o consumo de IP no ano de 2002 e o ano de 1997, base do projeto.
- Efetuando-se a comparação entre o valor de redução do consumo de IP inicialmente previsto no projeto e o valor real verificado, resulta em redução maior do que a prevista de 334.382 kWh/ano. O cálculo efetuado é:

$$[(-1.587.341 \text{ kWh/ano}) - (-1.921.723 \text{ kWh/ano})] = 334.382 \text{ kWh/ano}$$

No caso do município de Barreiras temos que:

- O ano da elaboração do projeto é 1997.
- A obra de eficientização do sistema de IP foi iniciada em 31/10/1998 e finalizada em 30/12/1999.
- A variação do consumo de IP foi de +24,31%, que é o resultado da divisão do consumo de IP no ano seguinte à conclusão da obra (2000) sobre o consumo de IP verificado no ano base da elaboração do projeto. O cálculo é igual a:

$$[(5.161.073 \text{ kWh} / 4.151.899 \text{ kWh}) - 1] * 100 = 24,31\%.$$

- A redução no consumo prevista no projeto é de 2.408.000 kWh/ano, representando um decréscimo de 58,00% em relação ao consumo de IP no ano base da elaboração do projeto (1997).
- A demanda a ser retirada do sistema prevista no projeto é de 550 kW.

- A variação real do consumo foi de +1.009.174 kWh/ano. Esse número é o resultado da diferença entre o consumo de IP no ano de 2000 e o ano de 1997, base do projeto.
- Efetuando-se a comparação entre o valor de redução do consumo de IP inicialmente previsto no projeto e o valor real verificado, resulta em aumento do consumo de 3.417.174 kWh/ano. O cálculo efetuado é:

$$[(-2.408.000 \text{ kWh/ano}) - (+1.009.174 \text{ kWh/ano})] = 3.417.174 \text{ kWh/ano}$$

Os cálculos levam em consideração as premissas básicas adotadas em 5.1.2, onde se admite que todas as obras finalizadas são fiscalizadas em conjunto pela Coelba e Eletrobrás. Resulta desse fato, portanto, que todos os materiais previstos para serem substituídos no projeto, assim o foram. Dessa forma deduz-se que as lâmpadas, reatores, ignitores, relês e luminárias eficientes foram efetivamente implementados e que a redução do consumo, prevista no projeto, foi alcançada em virtude das substituições realizadas.

No caso, a redução prevista no projeto é de 2.408.000 kWh/ano. Como se verifica na coluna “Variação Real (kWh)”. Houve, porém, crescimento no consumo de energia elétrica de 1.009.174 kWh/ano, que pode estar distribuído no próprio sistema de IP ou em outras classes de consumo em função, por exemplo, do reaproveitamento das lâmpadas substituídas e transferidas para outras áreas do município, o que reflete no CT.

O valor aferido de aumento no consumo de energia elétrica é a parcela que impacta no consumo total do município.

### **5.3 - Avaliação do Comportamento do Consumo de Energia Elétrica dos Municípios Baianos da 1ª Etapa**

Nesta seção são apresentados e analisados os consumos de energia elétrica referentes à iluminação pública de cada um dos 46 municípios da 1ª Etapa das ações na Bahia. Os municípios são contemplados são os seguintes:

- |                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1. Alagoinhas         | 24. Lauro de Freitas          |
| 2. Alcobaça           | 25. Mairi                     |
| 3. Barra do Mendes    | 26. Medeiros Neto             |
| 4. Barreiras          | 27. Mundo Novo                |
| 5. Barro Alto         | 28. Olindina                  |
| 6. Camaçari           | 29. Ouriçangas                |
| 7. Canavieiras        | 30. Pindobaçu                 |
| 8. Conceição do Coité | 31. Pojuca                    |
| 9. Cruz das Almas     | 32. Porto Seguro              |
| 10. Eunápolis         | 33. Potiraguá                 |
| 11. Iaçú              | 34. Presidente Tancredo Neves |
| 12. Ibirapitanga      | 35. Santo Antônio de Jesus    |
| 13. Ilhéus            | 36. São Felix do Coribe       |
| 14. Ipecaetá          | 37. Sapeaçu                   |
| 15. Ipirá             | 38. Sátiro Dias               |
| 16. Itabuna           | 39. Senhor do Bonfim          |
| 17. Itamari           | 40. Taperoá                   |
| 18. Itambé            | 41. Teixeira de Freitas       |
| 19. Itanhém           | 42. Teolândia                 |
| 20. Itapetinga        | 43. Terra Nova                |
| 21. Itapicuru         | 44. Una                       |
| 22. Itarantim         | 45. Valença                   |
| 23. Jaguaquara        | 46. Vera Cruz                 |

Os dados analisados abrangem o período de 1996 a 2002 e incluem o consumo de energia elétrica por setor e por município. Os dados são apresentados na **Tabela 5.3.1** de acordo com a metodologia descrita em 5.2.

Nas subseções constam as análises e considerações gerais do comportamento verificado no consumo de energia elétrica em cada município, após o término das obras de modernização e eficientização dos sistemas de iluminação pública.

**Tabela 5.3.1 – Dados dos Municípios da 1ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real (kWh)	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	
Alagoinhas	1996	5.347.452								89.486.086		5,98
	1997	6.258.225	17,0	(1)						97.392.842	8,84	6,43
	1998	6.271.871	0,2	31/1/98 (2)						101.148.424	3,86	6,20
	1999	6.288.726	0,3							103.413.921	2,24	6,08
	2000	6.277.859	(0,2)	30/01/00 (3)						114.602.442	10,82	5,48
	2001	4.710.403	(25,0)							100.608.936	(12,21)	4,68
	2002	4.336.502	(7,9)	-30,71 (4)	-1.587.341	-25,36	367	-1.921.723	-334.382	100.030.376	(0,58)	4,34
Alcobaça	1996	887.340								6.547.109		13,55
	1997	925.390	4,3	(1)						6.835.569	4,41	13,54
	1998	970.500	4,9	30/11/98 (2)						8.102.465	18,53	11,98
	1999	1.075.580	10,8	20/03/99 (3)						8.986.448	10,91	11,97
	2000	1.221.826	13,6	32,03 (4)	-412.000	-44,52	94	296.436	708.436	10.252.611	14,09	11,92
	2001	997.396	(18,4)							8.403.532	(18,04)	11,87
	2002	812.626	(18,5)							8.487.471	1,00	9,57
Barra do Mendes	1996	792.046								3.044.208		26,02
	1997	818.914	3,4	(1)						3.149.807	3,47	26,00
	1998	747.408	(8,7)	31/10/98 (2)						3.448.186	9,47	21,68
	1999	756.650	1,2	27/12/99 (3)						3.526.469	2,27	21,46
	2000	617.124	(18,4)	-24,64 (4)	-273.000	-33,34	63	-201.790	71.210	4.034.360	14,40	15,30
	2001	519.744	(15,8)							3.239.696	(19,70)	16,04
	2002	579.790	11,6							3.918.892	20,96	14,79
Barreiras	1996	3.837.493								119.761.307		3,20
	1997	4.151.899	8,2	(1)						134.364.072	12,19	3,09
	1998	5.303.208	27,7	31/10/98 (2)						178.982.523	33,21	2,96
	1999	6.131.943	15,6	30/12/99 (3)						213.865.311	19,49	2,87
	2000	5.161.073	(15,8)	24,31 (4)	-2.408.000	-58,00	550	1.009.174	3.417.174	251.358.778	17,53	2,05
	2001	4.481.708	(13,2)							247.944.072	(1,36)	1,81
	2002	4.695.092	4,8							277.856.545	12,06	1,69
Barro Alto	1996	620.951								2.089.435		29,72
	1997	623.368	0,4	(1)						2.096.781	0,35	29,73
	1998	624.504	0,2	31/12/98 (2)						2.583.673	23,22	24,17
	1999	638.302	2,2	21/09/99 (3)						2.564.254	(0,75)	24,89
	2000	554.688	(13,1)	-11,02 (4)	-119.245	-19,13	28	-68.680	50.565	2.766.783	7,90	20,05
	2001	412.379	(25,7)							2.675.137	(3,31)	15,42
	2002	472.410	14,6							2.607.005	(2,55)	18,12
Camaçari	1996	5.793.137								566.808.841		1,02
	1997	9.569.815	65,2	(1)						558.708.159	(1,43)	1,71
	1998	12.246.626	28,0	30/9/98 (2)						553.915.193	(0,86)	2,21
	1999	10.917.011	(10,9)	02/03/99 (3)						538.283.989	(2,82)	2,03
	2000	10.971.304	0,5	14,64 (4)	-2.708.000	-28,30	627	1.401.489	4.109.489	568.203.888	5,56	1,93
	2001	9.452.254	(13,8)							572.301.392	0,72	1,65
	2002	8.634.126	(8,7)							581.134.836	1,54	1,49
Canavieiras	1996	1.861.920								10.847.884		17,16
	1997	1.862.824	0,0	(1)						11.126.380	2,57	16,74
	1998	1.991.840	6,9	30/9/98 (2)						11.697.243	5,13	17,03
	1999	2.153.376	8,1	24/03/99 (3)						11.827.613	1,11	18,21
	2000	1.981.412	(8,0)	6,37 (4)	-367.000	-19,70	85	118.588	485.588	12.484.108	5,55	15,87
	2001	1.873.074	(5,5)							11.400.107	(8,68)	16,43
	2002	1.943.476	3,8							11.663.014	2,31	16,66
Conceição do Coité	1996	2.097.312								12.707.427		16,50
	1997	2.177.924	3,8	(1)						13.391.929	5,39	16,26
	1998	2.464.115	13,1	15/6/99 (2)						15.013.609	12,11	16,41
	1999	2.489.746	1,0	04/08/99 (3)						16.476.390	9,74	15,11
	2000	1.800.393	(27,7)	-17,33 (4)	-785.000	-36,04	179	-377.531	407.469	17.099.909	3,78	10,53
	2001	1.334.311	(25,9)							16.225.430	(5,11)	8,22
	2002	1.437.350	7,7							15.294.513	(5,74)	9,40

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

Notas: (1) Ano da elaboração do projeto. (2) Data do início da obra. (3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

**Tabela 5.3.1 – Dados dos Municípios da 1ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia (Continuação)**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real (kWh)	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	
Cruz das Almas	1996	1.755.840								22.607.090		7,77
	1997	2.438.352	38,9	(1)						25.025.388	10,70	9,74
	1998	2.497.824	2,4	31/10/98 (2)						30.838.421	23,23	8,10
	1999	2.261.415	(9,5)	30/04/99 (3)						30.142.945	(2,26)	7,50
	2000	1.588.002	(29,8)	-34,87 (4)	-953.000	-39,08	218	-850.350	102.650	32.922.017	9,22	4,82
	2001	1.669.374	5,1							28.123.229	(14,58)	5,94
2002	1.334.034	(20,1)							27.515.651	(2,16)	4,85	
Eunápolis	1996	2.071.461								46.777.855		4,43
	1997	2.268.464	9,5	(1)						49.477.595	5,77	4,58
	1998	2.575.910	13,6	10/12/98 (3)						54.566.191	10,28	4,72
	1999	3.023.763	17,4	33,30 (4)	-844.000	-37,21	193	755.299	1.599.299	54.235.501	(0,61)	5,58
	2000	2.862.194	(5,3)							58.708.997	8,25	4,88
	2001	3.795.299	32,6							43.436.856	(26,01)	8,74
2002	3.912.893	3,1							50.619.990	16,54	7,73	
Iaçú	1996	1.023.972								10.565.058		9,69
	1997	1.114.644	8,9	(1)						10.909.605	3,26	10,22
	1998	1.221.130	9,6	31/10/98 (2)						14.141.888	29,63	8,63
	1999	1.306.386	7,0	31/03/99 (3)						14.435.190	2,07	9,05
	2000	1.610.927	23,3	44,52 (4)	-703.000	-63,07	161	496.283	1.199.283	15.216.668	5,41	10,59
	2001	1.790.826	11,2							14.397.011	(5,39)	12,44
2002	1.241.148	(30,7)							13.808.876	(4,09)	8,99	
Ibirapitanga	1996	841.828								5.541.310		15,19
	1997	848.532	0,8	(1)						5.342.470	(3,59)	15,88
	1998	848.532	0,0	28/12/98 (3)						5.587.047	4,58	15,19
	1999	594.580	(29,9)	-29,93 (4)	-398.000	-46,90	91	-253.952	144.048	4.815.646	(13,81)	12,35
	2000	469.830	(21,0)							4.655.767	(3,32)	10,09
	2001	433.416	(7,8)							4.276.694	(8,14)	10,13
2002	393.402	(9,2)							3.847.251	(10,04)	10,23	
Ilhéus	1996	9.473.964								169.288.561		5,60
	1997	9.543.320	0,7	(1)						172.294.810	1,78	5,54
	1998	9.800.010	2,7	31/10/98 (2)						191.664.391	11,24	5,11
	1999	10.145.398	3,5	30/11/99 (3)						195.492.864	2,00	5,19
	2000	10.380.825	2,3	8,78 (4)	-3.516.000	-36,84	814	837.505	4.353.505	213.109.077	9,01	4,87
	2001	9.686.661	(6,7)							187.995.407	(11,78)	5,15
2002	7.279.367	(24,9)							180.553.018	(3,96)	4,03	
Ipecaetá	1996	175.236								826.151		21,21
	1997	175.236	0,0	(1)						1.113.651	34,80	15,74
	1998	178.956	2,1	30/9/98 (2)						1.519.215	36,42	11,78
	1999	175.236	(2,1)	30/12/99 (3)						1.711.779	12,68	10,24
	2000	234.754	34,0	33,96 (4)	-71.898	-41,6	44	59.518	132.416	1.928.741	12,67	12,17
	2001	200.448	(14,6)							1.730.546	(10,28)	11,58
2002	196.272	(2,1)							1.835.209	6,05	10,69	
Ipirá	1996	2.010.612								10.324.006		19,48
	1997	2.012.892	0,1	(1)						10.764.089	4,26	18,70
	1998	2.050.836	1,9	30/11/98 (2)						11.837.094	9,97	17,33
	1999	1.852.909	(9,7)	30/03/99 (3)						13.301.978	12,38	13,93
	2000	1.595.388	(13,9)	-20,74 (4)	-610.000	-30,30	139	-417.504	192.496	15.235.988	14,54	10,47
	2001	2.217.065	39,0							13.884.623	(8,87)	15,97
2002	1.932.047	(12,9)							13.192.654	(4,98)	14,64	
Itabuna	1996	8.437.104								154.916.906		5,45
	1997	8.535.177	1,2	(1)						160.862.078	3,84	5,31
	1998	8.846.244	3,6	13/03/99 (2)						170.387.773	5,92	5,19
	1999	8.394.538	(5,1)	01/07/99 (3)						165.830.230	(2,67)	5,06
	2000	7.737.595	(7,8)	-9,34 (4)	-2.368.000	-27,74	548	-797.582	1.570.418	191.044.884	15,21	4,05
	2001	7.521.643	(2,8)							177.381.464	(7,15)	4,24
2002	6.711.275	(10,8)							177.110.762	(0,15)	3,79	

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

Notas: (1) Ano da elaboração do projeto. (2) Data do início da obra. (3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

**Tabela 5.3.1 – Dados dos Municípios da 1ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia (Continuação)**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real (kWh)	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	
Itamari	1996	171.060								2.048.214		8,35
	1997	242.468	41,7	(1)						2.010.615	(1,84)	12,06
	1998	278.092	14,7	31/10/98 (2)						2.214.014	10,12	12,56
	1999	314.227	13,0	20/09/99 (3)						2.266.316	2,36	13,87
	2000	247.716	(21,2)	2,16 (4)	-173.000	-71,35	40	5.248	178.248	2.326.054	2,64	10,65
	2001	237.744	(4,0)							2.129.739	(8,44)	11,16
	2002	235.445	(1,0)							2.229.145	4,67	10,56
Itambé	1996	1.016.868								6.028.307		16,87
	1997	1.016.868	0,0	(1)						5.976.360	(0,86)	17,01
	1998	1.062.693	4,5	30/11/98 (2)						6.693.414	12,00	15,88
	1999	1.076.681	1,3	30/06/99 (3)						6.480.476	(3,18)	16,61
	2000	848.313	(21,2)	-16,58 (4)	-411.000	-40,42	94	-168.555	242.445	6.314.446	(2,56)	13,43
	2001	1.038.690	22,4							6.199.877	(1,81)	16,75
	2002	755.688	(27,2)							5.773.245	(6,88)	13,09
Itanhém	1996	936.768								6.254.135		14,98
	1997	947.256	1,1	(1)						6.330.111	1,21	14,96
	1998	952.660	0,6	31/10/98 (2)						6.545.135	3,40	14,56
	1999	707.902	(25,7)	15/01/99 (3)						6.913.693	5,63	10,24
	2000	586.217	(17,2)	-38,11 (4)	-387.000	-40,85	90	-361.039	25.961	6.818.993	(1,37)	8,60
	2001	534.361	(8,8)							6.244.706	(8,42)	8,56
	2002	589.427	10,3							6.424.339	2,88	9,17
Itapetinga	1996	2.288.572								31.894.292		7,18
	1997	2.329.337	1,8	(1)						32.516.552	1,95	7,16
	1998	2.691.702	15,6	30/07/99 (2)						37.572.088	15,55	7,16
	1999	2.958.084	9,9	09/09/99 (3)						41.130.650	9,47	7,19
	2000	1.545.032	(47,8)	-33,67 (4)	-990.000	-42,50	214	-784.305	205.695	47.993.668	16,69	3,22
	2001	1.744.181	12,9							44.882.135	(6,48)	3,89
	2002	1.794.812	2,9							50.266.153	12,00	3,57
Itapicuru	1996	747.720								4.964.642		15,06
	1997	685.080	(8,4)	(1)						5.290.160	6,56	12,95
	1998	653.616	(4,6)	31/10/98 (2)						5.391.334	1,91	12,12
	1999	653.616	0,0	30/04/99 (3)						5.952.408	10,41	10,98
	2000	653.616	0,0	-4,59 (4)	-284.494	-41,53	66	-31.464	253.030	6.505.968	9,30	10,05
	2001	627.216	(4,0)							7.203.560	10,72	8,71
	2002	618.416	(1,4)							7.478.097	3,81	8,27
Itarantim	1996	639.240								4.020.557		15,90
	1997	629.346	(1,5)	(1)						4.074.191	1,33	15,45
	1998	704.400	11,9	31/10/98 (2)						4.636.225	13,79	15,19
	1999	787.479	11,8	20/01/99 (3)						5.074.942	9,46	15,52
	2000	469.704	(40,4)	-25,37 (4)	-272.000	-43,22	62	-159.642	112.358	5.007.564	(1,33)	9,38
	2001	336.848	(28,3)							4.566.697	(8,80)	7,38
	2002	459.362	36,4							4.766.207	4,37	9,64
Jaguaquara	1996	1.475.016								16.038.575		9,20
	1997	1.706.257	15,7	(1)						16.450.753	2,57	10,37
	1998	1.888.373	10,7	12/08/99 (2)						19.679.263	19,63	9,60
	1999	2.149.500	13,8	25/08/99 (3)						17.626.700	(10,43)	12,19
	2000	1.311.944	(39,0)	-23,11 (4)	-705.000	-41,32	161	-394.313	310.687	19.341.040	9,73	6,78
	2001	1.094.907	(16,5)							15.692.595	(18,86)	6,98
	2002	1.128.346	3,1							14.910.321	(4,98)	7,57
Lauro de Freitas	1996	6.023.188								84.446.971		7,13
	1997	6.131.157	1,8	(1)						95.984.229	13,66	6,39
	1998	6.220.801	1,5	31/10/98 (2)						108.916.741	13,47	5,71
	1999	6.805.215	9,4	30/12/99 (3)						119.001.055	9,26	5,72
	2000	6.120.422	(10,1)	-0,18 (4)	-2.462.000	-40,16	570	-10.735	2.451.265	133.868.110	12,49	4,57
	2001	8.729.684	42,6							122.370.139	(8,59)	7,13
	2002	7.182.477	(17,7)							124.400.462	1,66	5,77

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

Notas: (1) Ano da elaboração do projeto. (2) Data do início da obra. (3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

**Tabela 5.3.1 – Dados dos Municípios da 1ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia (Continuação)**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real (kWh)	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	
Mairi	1996	777.600								3.446.302		22,56
	1997	777.600	0,0	(1)						3.453.186	0,20	22,52
	1998	941.582	21,1	31/10/98 (2)						4.135.461	19,76	22,77
	1999	928.968	(1,3)	13/07/99 (3)						4.182.881	1,15	22,21
	2000	867.368	(6,6)	11,54 (4)	-308.314	-39,65	70	89.768	398.082	4.235.440	1,26	20,48
	2001	787.062	(9,3)							3.919.649	(7,46)	20,08
2002	519.337	(34,0)							3.329.444	(15,06)	15,60	
Medeiros Neto	1996	1.252.992								11.715.913		10,69
	1997	1.278.981	2,1	(1)						13.145.694	12,20	9,73
	1998	1.321.446	3,3	31/12/98 (2)						13.140.607	(0,04)	10,06
	1999	1.244.288	(5,8)	06/08/99 (3)						14.095.295	7,27	8,83
	2000	809.128	(35,0)	-36,74 (4)	-502.000	-39,25	116	-469.853	32.147	12.656.066	(10,21)	6,39
	2001	754.833	(6,7)							10.619.885	(16,09)	7,11
2002	766.962	1,6							8.104.469	(23,69)	9,46	
Mundo Novo	1996	1.020.180								4.933.508		20,68
	1997	1.020.180	0,0	(1)						5.013.827	1,63	20,35
	1998	1.161.334	13,8	30/10/98 (2)						5.633.779	12,36	20,61
	1999	1.150.476	(0,9)	30/08/99 (3)						5.897.260	4,68	19,51
	2000	1.170.060	1,7	14,69 (4)	-489.688	-48,00	112	149.880	639.568	6.006.521	1,85	19,48
	2001	956.508	(18,3)							4.300.447	(28,40)	22,24
2002	689.071	(28,0)							5.385.187	25,22	12,80	
Olindina	1996	1.094.328								4.871.944		22,46
	1997	1.164.528	6,4	(1)						5.205.879	6,85	22,37
	1998	1.212.192	4,1	31/10/98 (2)						5.548.772	6,59	21,85
	1999	1.145.304	(5,5)	30/04/99 (3)						5.870.944	5,81	19,51
	2000	838.951	(26,7)	-27,96 (4)	-496.022	-42,59	115	-325.577	170.445	5.944.217	1,25	14,11
	2001	810.841	(3,4)							5.457.859	(8,18)	14,86
2002	790.107	(2,6)							5.250.945	(3,79)	15,05	
Ouriçangas	1996	221.652								1.097.468		20,20
	1997	223.286	0,7	(1)						1.323.587	20,60	16,87
	1998	231.456	3,7	31/12/98 (2)						1.395.953	5,47	16,58
	1999	279.878	20,9	08/06/99 (3)						1.551.610	11,15	18,04
	2000	299.485	7,0	34,13 (4)	-121.914	-118,2	60	76.199	198.113	1.710.744	10,26	17,51
	2001	287.736	(3,9)							1.667.616	(2,52)	17,25
2002	264.370	(8,1)							1.573.753	(5,63)	16,80	
Pindobaçu	1996	942.480								4.877.341		19,32
	1997	950.581	0,9	(1)						4.776.920	(2,06)	19,90
	1998	917.684	(3,5)	30/9/98 (2)						5.220.062	9,28	17,58
	1999	937.406	2,1	30/04/99 (3)						5.662.542	8,48	16,55
	2000	714.436	(23,8)	-24,84 (4)	-438.000	-46,08	100	-236.145	201.855	6.304.129	11,33	11,33
	2001	583.304	(18,4)							5.331.537	(15,43)	10,94
2002	537.598	(7,8)							5.528.900	3,70	9,72	
Pojuca	1996	1.704.912								17.312.678		9,85
	1997	1.815.938	6,5	(1)						16.428.753	(5,11)	11,05
	1998	2.080.362	14,6	30/10/98 (2)						15.131.640	(7,90)	13,75
	1999	1.727.820	(16,9)	18/05/99 (3)						14.987.451	(0,95)	11,53
	2000	1.463.670	(15,3)	-19,40 (4)	-594.000	-32,71	197	-352.268	241.732	15.871.651	5,90	9,22
	2001	1.551.328	6,0							13.485.708	(15,03)	11,50
2002	2.205.052	42,1							13.242.427	(1,80)	16,65	
Porto Seguro	1996	3.245.954								65.136.385		4,98
	1997	3.355.652	3,4	(1)						73.566.289	12,94	4,56
	1998	4.328.026	29,0	30/07/99 (2)						87.678.521	19,18	4,94
	1999	4.507.013	4,1	30/11/99 (3)						95.092.279	8,46	4,74
	2000	6.144.229	36,3	83,10 (4)	-1.784.000	-53,16	360	2.788.577	4.572.577	109.756.795	15,42	5,60
	2001	5.616.368	(8,6)							97.386.320	(11,27)	5,77
2002	5.485.116	(2,3)							90.570.448	(7,00)	6,06	

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

Notas: (1) Ano da elaboração do projeto. (2) Data do início da obra. (3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

**Tabela 5.3.1 – Dados dos Municípios da 1ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia (Continuação)**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real (kWh)	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	
Potiraguá	1996	621.216								3.133.532		19,82
	1997	634.482	2,1	(1)						3.243.083	3,50	19,56
	1998	725.758	14,4	30/11/98 (2)						3.562.153	9,84	20,37
	1999	820.170	13,0	08/07/99 (3)						3.540.860	(0,60)	23,16
	2000	471.624	(42,5)	-25,67 (4)	-251.000	-39,56	257	-162.858	88.142	3.367.981	(4,88)	14,00
	2001	424.980	(9,9)							2.832.096	(15,91)	15,01
	2002	389.415	(8,4)							2.944.190	3,96	13,23
Presidente Tancredo Neves	1996	198.147								2.152.337		9,21
	1997	267.651	35,1	(1)						2.416.622	12,28	11,08
	1998	272.028	1,6	30/9/98 (2)						3.415.157	41,32	7,97
	1999	272.748	0,3	30/12/99 (3)						3.580.313	4,84	7,62
	2000	283.853	4,1	6,05 (4)	-209.000	-78,09	48	16.202	225.202	4.885.794	36,46	5,81
	2001	287.100	1,1							3.570.414	(26,92)	8,04
	2002	286.600	(0,2)							3.772.755	5,67	7,60
Santo Antônio de Jesus	1996	3.066.150								38.860.428		7,89
	1997	3.125.622	1,9	(1)						43.058.915	10,80	7,26
	1998	3.128.375	0,1	10/04/99 (2)						49.279.518	14,45	6,35
	1999	2.985.059	(4,6)	21/06/99 (3)						48.832.068	(0,91)	6,11
	2000	2.122.970	(28,9)	-32,08 (4)	-929.000	-29,72	515	-1.002.652	-73.652	51.242.143	4,94	4,14
	2001	1.974.869	(7,0)							43.240.930	(15,61)	4,57
	2002	1.980.574	0,3							42.994.242	(0,57)	4,61
São Felix do Coribe	1996	199.452								6.028.357		3,31
	1997	397.260	99,2	(1)						5.658.644	(6,13)	7,02
	1998	458.268	15,4	31/12/98 (2)						7.830.560	38,38	5,85
	1999	451.121	(1,6)	03/09/99 (3)						7.548.377	(3,60)	5,98
	2000	397.210	(12,0)	-0,01 (4)	-354.000	-89,11	81	-50	353.950	7.911.530	4,81	5,02
	2001	321.259	(19,1)							8.577.899	8,42	3,75
	2002	363.480	13,1							13.107.753	52,81	2,77
Sapeaçu	1996	471.380								3.922.283		12,02
	1997	470.880	(0,1)	(1)						4.235.860	7,99	11,12
	1998	470.880	0,0	31/12/98 (2)						5.249.686	23,93	8,97
	1999	467.230	(0,8)	30/05/99 (3)						5.154.901	(1,81)	9,06
	2000	391.622	(16,2)	-16,83 (4)	-241.000	-51,18	56	-79.258	161.742	5.730.881	11,17	6,83
	2001	384.936	(1,7)							5.766.838	0,63	6,67
	2002	362.608	(5,8)							4.667.433	(19,06)	7,77
Sátiro Dias	1996	385.458								1.718.922		22,42
	1997	387.768	0,6	(1)						1.958.306	13,93	19,80
	1998	362.928	(6,4)	31/12/98 (2)						2.403.238	22,72	15,10
	1999	383.946	5,8	01/08/99 (3)						2.714.455	12,95	14,14
	2000	408.216	6,3	5,27 (4)	-111.000	-28,63	25	20.448	131.448	3.278.992	20,80	12,45
	2001	282.486	(30,8)							2.833.473	(13,59)	9,97
	2002	313.812	11,1							3.004.827	6,05	10,44
Senhor do Bonfim	1996	3.200.087								25.671.683		12,47
	1997	3.213.608	0,4	(1)						28.535.624	11,16	11,26
	1998	3.600.565	12,0	12/08/99 (2)						30.586.075	7,19	11,77
	1999	3.564.184	(1,0)	30/12/99 (3)						31.161.932	1,88	11,44
	2000	2.578.077	(27,7)	-19,78 (4)	-951.000	-29,59	217	-635.531	315.469	32.938.790	5,70	7,83
	2001	2.397.632	(7,0)							28.051.830	(14,84)	8,55
	2002	2.202.991	(8,1)							27.553.092	(1,78)	8,00
Taperoá	1996	662.184								3.333.271		19,87
	1997	677.070	2,2	(1)						3.516.568	5,50	19,25
	1998	721.607	6,6	31/10/98 (2)						3.723.735	5,89	19,38
	1999	720.281	(0,2)	30/12/99 (3)						3.852.693	3,46	18,70
	2000	511.339	(29,0)	-24,48 (4)	-256.000	-37,81	59	-165.731	90.269	3.878.495	0,67	13,18
	2001	419.837	(17,9)							3.209.077	(17,26)	13,08
	2002	402.263	(4,2)							4.657.026	45,12	8,64

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

Notas: (1) Ano da elaboração do projeto. (2) Data do início da obra. (3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

**Tabela 5.3.1 – Dados dos Municípios da 1ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia (Final)**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real (kWh)	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	
Teixeira de Freitas	1996	2.465.691								53.573.238		4,60
	1997	2.412.814	(2,1)	(1)						61.334.449	14,49	3,93
	1998	2.734.824	13,3	31/10/98 (2)						69.730.832	13,69	3,92
	1999	3.768.224	37,8	30/05/99 (3)						71.961.359	3,20	5,24
	2000	4.305.099	14,2	78,43 (4)	-857.000	-35,52	160	1.892.285	2.749.285	80.651.108	12,08	5,34
	2001	4.212.840	(2,1)							68.760.801	(14,74)	6,13
	2002	4.105.988	(2,5)							66.367.937	(3,48)	6,19
Teolândia	1996	196.996								1.368.097		14,40
	1997	193.159	(1,9)	(1)						1.464.472	7,04	13,19
	1998	166.756	(13,7)	31/10/98 (2)						1.490.437	1,77	11,19
	1999	159.017	(4,6)	30/12/99 (3)						1.514.099	1,59	10,50
	2000	148.442	(6,7)	-23,15 (4)	-146.000	-75,59	33	-44.717	101.283	1.652.182	9,12	8,98
	2001	133.102	(10,3)							1.476.008	(10,66)	9,02
	2002	135.703	2,0							1.503.604	1,87	9,03
Terra Nova	1996	485.003								2.677.942		18,11
	1997	483.840	(0,2)	(1)						2.774.358	3,60	17,44
	1998	603.408	24,7	30/11/98 (3)						3.123.966	12,60	19,32
	1999	800.092	32,6	65,36 (4)	-259.000	-53,53	59	316.252	575.252	3.418.924	9,44	23,40
	2000	885.213	10,6							3.520.998	2,99	25,14
	2001	952.833	7,6							3.374.989	(4,15)	28,23
	2002	939.298	(1,4)							3.397.543	0,67	27,65
Una	1996	777.600								14.037.552		5,54
	1997	777.600	0,0	(1)						14.146.084	0,77	5,50
	1998	782.316	0,6	30/11/98 (2)						15.241.249	7,74	5,13
	1999	853.820	9,1	30/08/99 (3)						15.942.535	4,60	5,36
	2000	602.678	(29,4)	-22,50 (4)	-302.000	-38,84	70	-174.922	127.078	16.712.542	4,83	3,61
	2001	591.360	(1,9)							13.706.329	(17,99)	4,31
	2002	542.475	(8,3)							14.068.450	2,64	3,86
Valença	1996	2.604.528								36.188.508		7,20
	1997	3.336.177	28,1	(1)						38.966.874	7,68	8,56
	1998	3.251.753	(2,5)	30/11/98 (2)						39.793.397	2,12	8,17
	1999	3.285.798	1,0	21/01/00 (3)						40.205.892	1,04	8,17
	2000	2.618.434	(20,3)	-21,51 (4)	-837.260	-25,10	191	-717.743	119.517	44.182.861	9,89	5,93
	2001	2.547.196	(2,7)							41.501.827	(6,07)	6,14
	2002	2.176.362	(14,6)							42.731.389	2,96	5,09
Vera Cruz	1996	2.315.520								45.098.089		5,13
	1997	2.315.520	0,0	(1)						48.376.377	7,27	4,79
	1998	2.315.520	0,0	01/03/99 (2)						52.072.692	7,64	4,45
	1999	2.334.360	0,8	30/12/99 (3)						52.607.062	1,03	4,44
	2000	3.655.040	56,6	57,85 (4)	-998.000	-43,10	228	1.339.520	2.337.520	53.626.996	1,94	6,82
	2001	3.271.691	(10,5)							46.776.846	(12,77)	6,99
	2002	3.634.142	11,1							44.142.735	(5,63)	8,23

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

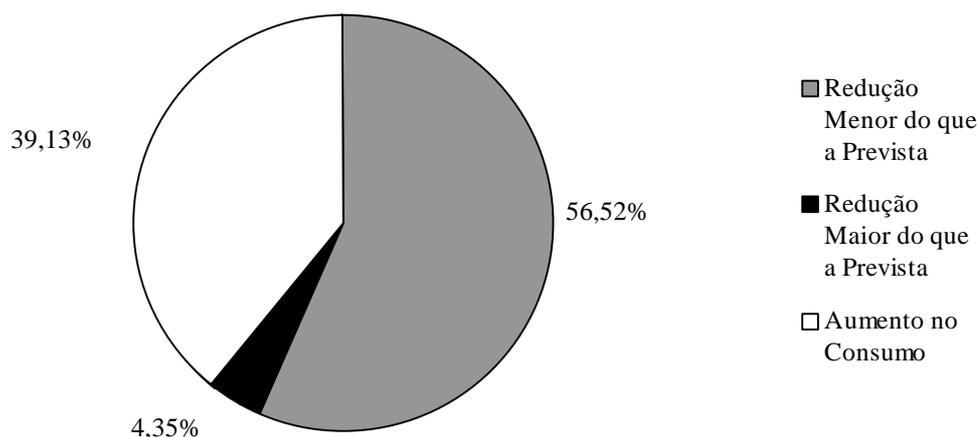
Notas: (1) Ano da elaboração do projeto. (2) Data do início da obra. (3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

### 5.3.1 - Quantitativos Aferidos e Considerações Gerais sobre a 1ª Etapa dos Projetos de IP na Bahia

A redução de consumo de energia elétrica prevista com o somatório dos projetos (Tabela 5.3.1) foi de 35.244.176 kWh/ano, com a retirada de 8.627 kW do sistema elétrico. Resulta da análise entre o que foi previsto nos projetos e a variação real do consumo, no aumento no mesmo de 35.746.377 kWh/ano.

Em 26 municípios (56,52%) houve redução do consumo menor do que a prevista nos projetos. Em 2 municípios (4,35%) houve redução no consumo maior do que a prevista nos projetos. Em 18 municípios (39,13%) não houve a redução prevista e, sim, aumento no consumo de energia elétrica (Figura 5.3.1.1).



**Figura 5.3.1.1 – Distribuição Percentual dos Projetos de acordo com os Resultados Aferidos**

A implementação dos projetos de eficientização e modernização dos sistemas de IP não atingiu seu propósito inicial de reduzir o consumo de energia elétrica, através da redução da demanda. A carga previamente instalada pode ter sido deslocada para outras localidades (povoados, vilas, bairros etc.) do mesmo município na própria rede de IP (expansão do sistema com os equipamentos retirados, quando da substituição).

Uma segunda alternativa é de que houve o deslocamento das lâmpadas, reatores e demais acessórios da classe “Iluminação Pública” para outras unidades pertencentes à classe “Poder Público”, como, por exemplo, hospitais, postos de saúde e escolas. O resultado aponta para aumento do consumo na mesma proporção da redução prevista, seja qual for a alternativa.

Nos municípios onde se verifica a redução no consumo de IP, nos anos subsequentes ao ano base da análise, pode ser resultado do recadastramento de IP tardio por parte da Coelba, ou que o cadastramento original, informado pelas Prefeituras, estava errado ou, ainda, ambas hipóteses.

As evoluções dos consumos de IP dos municípios da 1ª Etapa, de IP do estado e do consumo total de energia elétrica nesses municípios, são apresentadas na **Tabela 5.3.1.1** e na **Figura 5.3.1.2**.

**Tabela 5.3.1.1 – Consumo de Energia Elétrica dos Municípios da 1ª Etapa de Eficientização dos Sistemas de Iluminação Pública**

1ª Etapa - Consumo de Energia Elétrica (kWh)								
	CT <sup>(a)</sup>	D%	IP <sup>(b)</sup> (1)	D%	IP Bahia <sup>(c)</sup> (2)	D%	IP/CT <sup>(d)</sup> %	(1/2) <sup>(e)</sup> %
<b>1996</b>	1.738.990.705		88.235.610		477.551.504		5,07	18,48
<b>1997</b>	1.814.088.567	4,32	96.292.942	9,13	503.309.816	5,39	5,31	19,13
<b>1998</b>	1.972.469.040	8,73	104.880.919	8,92	531.338.309	5,57	5,32	19,74
<b>1999</b>	2.022.732.500	2,55	106.445.466	1,49	555.102.028	4,47	5,26	19,18
<b>2000</b>	2.217.867.717	9,65	98.535.302	-7,43	576.999.134	3,94	4,44	17,08
<b>2001</b>	2.059.161.958	-7,16	94.989.733	-3,60	518.481.305	-10,14	4,61	18,32
<b>2002</b>	2.093.622.581	1,67	87.769.107	-7,60	507.424.306	-2,13	4,19	17,30
							<b>Média %</b>	<b>18,5</b>

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003.

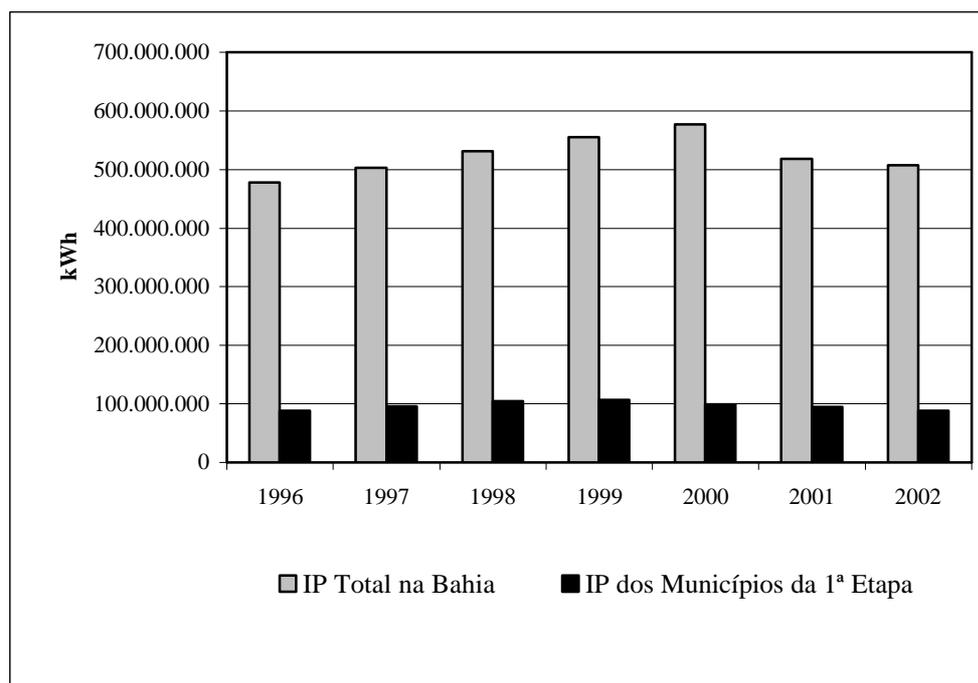
(a) Consumo total (CT) de energia elétrica dos 46 municípios pertencentes à 1ª Etapa de eficientização da IP na Bahia.

(b) Consumo de IP dos 46 municípios pertencentes à 1ª Etapa.

(c) Consumo de IP em todo o estado da Bahia.

(d) Proporção do consumo de IP dos 46 municípios da 1ª Etapa em relação ao CT desses mesmos municípios.

(e) Proporção do consumo de IP dos 46 municípios da 1ª Etapa em relação ao consumo de IP total no estado.



**Figura 5.3.1.2 – Consumo de IP dos Municípios da 1ª Etapa *versus* Consumo de IP na Bahia**

O consumo total apresentou crescimento de 1996 a 2000, tendo-se verificado redução apenas no ano atípico de 2001, em virtude do racionamento de energia elétrica. O CT tem acréscimo de 9,65% de 1999 para 2000, ano esse em que já haviam sido concluídas as obras de implementação dos projetos de eficientização da IP na 1ª Etapa. O consumo de IP, no entanto, tem redução de 7,43% de 1999 para 2000. No mesmo período, o consumo de IP na Bahia tem aumento de 3,94%.

A participação da IP no CT mantém, ao longo da série, a média de 18,5%, tendo de 1999 para 2000 apresentado redução de 2,10 pontos percentuais.

O aumento do CT e a redução de consumo de IP abaixo da prevista nos projetos indicam, como dito anteriormente, que a carga instalada pode ter sido deslocada, mesmo que parcialmente, para outras classes de consumo no mesmo município.

### 5.3.2 - Avaliação do Comportamento do Consumo Total de Energia Elétrica e da Participação da IP no Consumo Total na 1ª Etapa

A fim de verificar a evolução do CT de energia elétrica em cada município relacionado na **Tabela 5.3.1**, considera-se que são cinco as situações possíveis com relação ao CT e à Participação Percentual do Consumo de IP sobre o CT (IP/CT):

- Redução do CT com Redução da IP/CT → [ - / - ]
- Redução do CT com Aumento da IP/CT → [ - / + ]
- Aumento do CT com Redução da IP/CT → [ + / - ]
- Aumento do CT com Aumento da IP/CT → [ + / + ]
- Sem variação do CT ou da IP/CT → [= / = ]

Para cada município há 3 situações básicas:

- Aumento do consumo de IP, ao invés da redução prevista no projeto (A).
- Redução do consumo de IP maior do que a prevista no projeto (R+).
- Redução do consumo de IP menor do que a prevista no projeto (R-).

Não há nenhum caso no qual a redução real do consumo de IP foi igual à prevista no projeto.

A **Tabela 5.3.2.1** apresenta a distribuição:

- dos municípios em cada uma das situações descritas para o CT e para a IP/CT;
- da quantidade de municípios de acordo com a variação do consumo de IP em relação ao projeto, podendo ser: A, R+ ou R-, conforme descrito anteriormente.

**Tabela 5.3.2.1 – Distribuição dos Municípios da 1ª Etapa conforme as Variações do CT, da Relação IP/CT e do Consumo de IP *versus* o Projeto**

Variação do Consumo de IP em relação ao Projeto	Variações do CT e da relação IP/CT					Totais	%
	[- / -]	[- / +]	[+ / -]	[+ / +]			
A	0	0	12	6	18	39,13	
R+	1	0	1	0	2	4,35	
R-	6	0	20	0	26	56,52	
<b>Totais</b>	7	0	33	6	<b>46</b>		
<b>%</b>	<b>15,22</b>	<b>0</b>	<b>71,74</b>	<b>13,04</b>			

No ano seguinte ao término das obras de implementação dos projetos, o aumento no CT, é verificado em 39 municípios (84,78%). Em outros 7 municípios (15,22%) houve redução no CT.

Nos casos onde há aumento de consumo de energia elétrica em outros setores do município, mas o consumo de IP tem pouca variação na sua participação no CT, aponta, também, para a validação da hipótese da transferência da carga retirada dos sistemas de IP, conforme discorrido em 5.3.1.

## 5.4 - Avaliação do Comportamento do Consumo de Energia Elétrica dos Municípios Baianos da 2ª Etapa

Nesta seção serão analisados os consumos de energia elétrica referentes à iluminação pública de cada um dos 70 municípios pertencentes à 2ª Etapa da implantação dos projetos na Bahia. Os municípios contemplados são os seguintes:

1. Amélia Rodrigues	25. Euclides da Cunha	49. Mucury
2. América Dourada	26. Filadélfia	50. Muritiba
3. Angical	27. Gandu	51. Nova Canaã
4. Apuarema	28. Guanambi	52. Nova Soure
5. Araci	29. Guaratinga	53. Nova Viçosa
6. Barra	30. Ibicaraí	54. Palmas do Monte Alto
7. Barra do Choça	31. Ibotirama	55. Paulo Afonso
8. Barra do Rocha	32. Igaporã	56. Planalto
9. Boninal	33. Inhambupe	57. Poções
10. Caatiba	34. Itabela	58. Riacho de Santana
11. Caetitê	35. Itaberaba	59. Rui Barbosa
12. Cairu	36. Itagi	60. Santa Bárbara
13. Candeias	37. Itagibá	61. São Gonçalo dos Campos
14. Caravelas	38. Itamaraju	62. São Sebastião do Passé
15. Carinhanha	39. Itaquara	63. Seabra
16. Castro Alves	40. Itiuba	64. Serra Preta
17. Catu	41. João Dourado	65. Teodoro Sampaio
18. Cícero Dantas	42. Juazeiro	66. Ubaíra
19. Conceição do Jacuípe	43. Lafaiete Coutinho	67. Ubaitaba
20. Coração de Maria	44. Lagedão	68. Uruçuca
21. Dário Meira	45. Lagedo do Tabocal	69. Várzea Nova
22. Dias D'Ávila	46. Lençóis	70. Wenceslau Guimarães
23. Encruzilhada	47. Maracás	
24. Esplanada	48. Miguel Calmon	

De forma similar à da seção 5.3, os dados analisados abrangem o período de 1996 a 2002. A metodologia aplicada é a mesma descrita em 5.2. Os dados são apresentados na **Tabela 5.4.1**.

Do total de municípios da 2<sup>a</sup> etapa da implantação dos projetos, foram excluídos os de Salvador, Feira de Santana e Santa Cruz de Cabrália por terem sido alvo também de projetos de expansão do sistema de iluminação pública.

**Tabela 5.4.1 – Dados dos Municípios da 2ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real (kWh)	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	
Amélia Rodrigues	1996	1.290.972								10.951.893		11,79
	1997	1.459.776	13,1	(1)						11.055.506	0,95	13,20
	1998	1.479.659	1,4							11.982.260	8,38	12,35
	1999	1.487.077	0,5							11.583.694	(3,33)	12,84
	2000	1.546.942	4,0	1/8/00 (2)						13.539.307	16,88	11,43
	2001	1.122.185	(27,5)	4/12/00 (3)						10.837.955	(19,95)	10,35
	2002	959.030	(14,5)	-34,3 (4)	-589.291	-40,37	136	-500.746	88.545	10.819.519	(0,17)	8,86
América Dourada	1996	649.512								7.133.120		9,11
	1997	676.076	4,1	(1)						7.648.694	7,23	8,84
	1998	732.600	8,4							8.678.446	13,46	8,44
	1999	779.732	6,4							7.357.512	(15,22)	10,60
	2000	814.036	4,4	03/03/00 (2)						7.493.493	1,85	10,86
	2001	716.771	(11,9)	31/10/01 (3)						3.504.380	(53,23)	20,45
	2002	593.724	(17,2)	-12,18 (4)	-256.170	-37,89	58	-82.352	173.818	7.519.286	114,57	7,90
Angical	1996	554.716								2.196.657		25,25
	1997	585.708	5,6	(1)						2.335.416	6,32	25,08
	1998	648.604	10,7							2.758.964	18,14	23,51
	1999	669.089	3,2	13/12/99 (2)						2.997.856	8,66	22,32
	2000	664.788	(0,6)	01/03/00 (3)						3.987.050	33,00	16,67
	2001	373.353	(43,8)							1.732.133	(56,56)	21,55
	2002	442.572	18,5	-24,43 (4)	-306.000	-52,24	71	-143.136	162.864	2.916.172	68,36	15,18
Apuarema	1996	132.689								1.021.127		12,99
	1997	215.899	62,7	(1)						1.174.868	15,06	18,38
	1998	256.356	18,7							1.294.430	10,18	19,80
	1999	255.168	(0,5)							1.507.720	16,48	16,92
	2000	260.956	2,3	1/10/00 (2)						1.831.178	21,45	14,25
	2001	210.133	(19,5)	31/01/01 (3)						2.755.948	50,50	7,62
	2002	115.923	(44,8)	-46,30 (4)	-94.480	-43,76	22	-99.976	-5.496	1.695.254	(38,49)	6,84
Araci	1996	1.352.232								60.455.325		2,24
	1997	1.376.661	1,8	(1)						64.362.354	6,46	2,14
	1998	1.705.135	23,9							63.560.874	(1,25)	2,68
	1999	1.813.319	6,3							65.697.351	3,36	2,76
	2000	1.806.734	(0,4)	15/02/99 (2)						74.377.497	13,21	2,43
	2001	1.651.840	(8,6)	20/07/01 (3)						69.005.748	(7,22)	2,39
	2002	1.466.365	(11,2)	6,51 (4)	-660.000	-47,94	153	89.704	749.704	77.210.051	11,89	1,90
Barra	1996	1.328.888								6.427.001		20,68
	1997	1.365.504	2,8	(1)						7.303.149	13,63	18,70
	1998	1.436.018	5,2							9.066.695	24,15	15,84
	1999	1.519.895	5,8							8.756.387	(3,42)	17,36
	2000	1.385.532	(8,8)	01/02/00 (2)						9.442.808	7,84	14,67
	2001	1.214.384	(12,4)	17/08/01 (3)						8.592.602	(9,00)	14,13
	2002	878.719	(27,6)	-35,65 (4)	-671.328	-49,16	155	-486.785	184.543	8.069.415	(6,09)	10,89
Barra do Choça	1996	541.708								8.830.923		6,13
	1997	752.688	38,9	(1)						8.835.431	0,05	8,52
	1998	895.568	19,0							13.306.336	50,60	6,73
	1999	923.945	3,2	15/09/99 (2)						10.758.805	(19,15)	8,59
	2000	1.385.262	49,9	08/11/00 (3)						10.377.767	(3,54)	13,35
	2001	1.571.886	13,5							9.986.415	(3,77)	15,74
	2002	846.020	(46,2)	12,40 (4)	-414.000	-55,00	86	93.332	507.332	9.242.623	(7,45)	9,15

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

Notas: (1) Ano da elaboração do projeto.

(2) Data do início da obra.

(3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

**Tabela 5.4.1 – Dados dos Municípios da 2ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia (Continuação)**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real kWh	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	
Barra do Rocha	1996	305.852								1.636.563		18,69
	1997	265.668	(13,1)	(1)						1.470.813	(10,13)	18,06
	1998	265.668	0,0							1.564.323	6,36	16,98
	1999	306.828	15,5							1.743.666	11,46	17,60
	2000	315.060	2,7	01/08/00 (2)						1.674.691	(3,96)	18,81
	2001	252.024	(20,0)	23/01/01 (3)						1.507.272	(10,00)	16,72
	2002	188.988	(25,0)	-28,86 (4)	-125.000	-47,05	29	-76.680	48.320	1.366.929	(9,31)	13,83
Boninal	1996	534.428								2.159.729		24,75
	1997	622.263	16,4	(1)						2.362.424	9,39	26,34
	1998	679.572	9,2							2.645.577	11,99	25,69
	1999	690.067	1,5							2.887.388	9,14	23,90
	2000	714.320	3,5	10/02/99 (2)						3.140.476	8,77	22,75
	2001	709.945	(0,6)	14/08/01 (3)						3.027.551	(3,60)	23,45
	2002	495.098	(30,3)	-20,43 (4)	-402.450	-64,68	92	-127.165	275.285	2.707.800	(10,56)	18,28
Caatiba	1996	240.360								1.239.861		19,39
	1997	240.360	0,0	(1)						1.355.610	9,34	17,73
	1998	280.030	16,5							1.470.525	8,48	19,04
	1999	250.248	(10,6)	15/06/99 (2)						1.499.097	1,94	16,69
	2000	244.848	(2,2)	10/11/00 (3)						1.617.234	7,88	15,14
	2001	189.966	(22,4)							1.456.006	(9,97)	13,05
	2002	207.882	9,4	-13,51 (4)	-94.000	-39,11	22	-32.478	61.522	1.511.099	3,78	13,76
Caetitê	1996	1.106.724								10.735.993		10,31
	1997	1.111.822	0,5	(1)						11.414.437	6,32	9,74
	1998	1.085.588	(2,4)							13.330.211	16,78	8,14
	1999	976.366	(10,1)	10/09/99 (2)						15.019.939	12,68	6,50
	2000	1.597.823	63,7	08/04/00 (3)						17.936.023	19,41	8,91
	2001	1.117.413	(30,1)							15.663.981	(12,67)	7,13
	2002	1.216.584	8,9	9,42 (4)	-565.000	-50,82	131	104.762	669.762	18.326.162	17,00	6,64
Cairu	1996	681.951								4.452.913		15,31
	1997	672.924	(1,3)	(1)						4.985.542	11,96	13,50
	1998	649.948	(3,4)							6.026.147	20,87	10,79
	1999	611.450	(5,9)	30/06/99 (2)						6.226.095	3,32	9,82
	2000	595.457	(2,6)	15/12/00 (3)						7.230.982	16,14	8,23
	2001	522.477	(12,3)							6.930.026	(4,16)	7,54
	2002	347.353	(33,5)	-48,38 (4)	-299.000	-44,43	68	-325.571	-26.571	6.868.282	(0,89)	5,06
Candeias	1996	2.307.016								347.406.823		0,66
	1997	2.408.565	4,4	(1)						364.386.916	4,89	0,66
	1998	2.673.319	11,0							338.004.506	(7,24)	0,79
	1999	3.547.655	32,7							329.972.396	(2,38)	1,08
	2000	3.423.408	(3,5)	15/06/01 (2)						331.365.075	0,42	1,03
	2001	3.293.654	(3,8)	22/11/01 (3)						255.922.152	(22,77)	1,29
	2002	2.175.616	(33,9)	-9,67 (4)	-1.027.000	-42,64	234	-232.949	794.051	264.495.736	3,35	0,82
Caravelas	1996	1.251.480								6.716.088		18,63
	1997	1.259.603	0,6	(1)						6.972.654	3,82	18,06
	1998	1.265.427	0,5							7.758.004	11,26	16,31
	1999	1.287.529	1,7	15/04/00 (2)						8.378.950	8,00	15,37
	2000	1.290.484	0,2	13/10/00 (3)						8.828.078	5,36	14,62
	2001	980.811	(24,0)							8.194.737	(7,17)	11,97
	2002	803.630	(18,1)	-36,20 (4)	-499.000	-39,62	116	-455.973	43.027	7.899.602	(3,60)	10,17

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

Notas: (1) Ano da elaboração do projeto.

(2) Data do início da obra.

(3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

**Tabela 5.4.1 – Dados dos Municípios da 2ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia (Continuação)**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real kWh	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total			IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	%	
Carinhanha	1996	876.750								5.895.609		14,87	
	1997	1.008.473	15,0	(1)						7.557.480	28,19	13,34	
	1998	1.055.104	4,6							7.399.133	(2,10)	14,26	
	1999	1.033.864	(2,0)	20/02/00 (2)						7.356.770	(0,57)	14,05	
	2000	1.400.951	35,5	30/10/00 (3)						7.949.044	8,05	17,62	
	2001	1.268.639	(9,4)							7.447.028	(6,32)	17,04	
	2002	1.138.852	(10,2)	12,93 (4)	-769.000	-76,25	175	130.379	899.379	7.909.259	6,21	14,40	
Castro Alves	1996	1.257.120								7.678.195		16,37	
	1997	1.258.506	0,1	(1)						7.828.630	1,96	16,08	
	1998	1.263.894	0,4							9.210.097	17,65	13,72	
	1999	1.259.424	(0,4)	27/11/99 (2)						8.054.592	(12,55)	15,64	
	2000	1.257.868	(0,1)	01/03/00 (3)						8.371.077	3,93	15,03	
	2001	873.732	(30,5)							6.545.775	(21,80)	13,35	
	2002	817.636	(6,4)	-35,03 (4)	-450.000	-35,76	104	-440.870	9.130	6.514.883	(0,47)	12,55	
Catu	1996	2.654.604								240.851.315		1,10	
	1997	2.764.202	4,1	(1)						228.557.446	(5,10)	1,21	
	1998	2.782.686	0,7							251.646.638	10,10	1,11	
	1999	2.915.361	4,8	15/07/00 (2)						253.491.235	0,73	1,15	
	2000	2.927.384	0,4	27/12/00 (3)						279.180.807	10,13	1,05	
	2001	2.694.159	(8,0)							284.819.487	2,02	0,95	
	2002	2.223.591	(17,5)	-19,56 (4)	-1.545.139	-55,90	361	-540.611	1.004.528	143.943.702	(49,46)	1,54	
Cícero Dantas	1996	1.472.168								8.036.685		18,32	
	1997	1.698.392	15,4	(1)						9.009.583	12,11	18,85	
	1998	1.776.816	4,6							9.583.191	6,37	18,54	
	1999	1.433.340	(19,3)	15/12/99 (2)						9.549.829	(0,35)	15,01	
	2000	1.284.224	(10,4)	30/04/00 (3)						9.994.221	4,65	12,85	
	2001	1.168.400	(9,0)							9.144.317	(8,50)	12,78	
	2002	1.084.211	(7,2)	-36,16 (4)	-478.000	-28,14	111	-614.181	-136.181	8.984.348	(1,75)	12,07	
Conceição do Jacuípe	1996	1.064.595								9.905.307		10,75	
	1997	1.103.873	3,7	(1)						10.837.110	9,41	10,19	
	1998	1.368.699	24,0							13.193.020	21,74	10,37	
	1999	1.265.742	(7,5)							13.190.592	(0,02)	9,60	
	2000	1.215.427	(4,0)	7/4/00 (2)						15.020.583	13,87	8,09	
	2001	998.867	(17,8)	18/01/01 (3)						12.589.186	(16,19)	7,93	
	2002	1.059.348	6,1	-4,03 (4)	-576.000	-52,18	133	-44.525	531.475	14.159.327	12,47	7,48	
Coração de Maria	1996	529.806								4.217.314		12,56	
	1997	525.093	(0,9)	(1)						4.583.818	8,69	11,46	
	1998	565.632	7,7							5.414.773	18,13	10,45	
	1999	547.996	(3,1)							5.370.500	(0,82)	10,20	
	2000	562.756	2,7	3/5/00 (2)						5.877.145	9,43	9,58	
	2001	391.410	(30,4)	23/01/01 (3)						5.246.073	(10,74)	7,46	
	2002	383.247	(2,1)	-27,01 (4)	-416.798	-79,38	96	-141.846	274.952	5.397.776	2,89	7,10	
Dário Meira	1996	257.892								1.969.911		13,09	
	1997	180.396	(30,0)	(1)						1.765.005	(10,40)	10,22	
	1998	255.222	41,5							2.074.398	17,53	12,30	
	1999	319.047	25,0							2.162.901	4,27	14,75	
	2000	319.164	0,0	15/01/01 (2)						2.340.799	8,22	13,63	
	2001	289.371	(9,3)	20/07/01 (3)						2.017.703	(13,80)	14,34	
	2002	209.745	(27,5)	16,27 (4)	-160.000	-88,69	37	29.349	189.349	1.876.577	(6,99)	11,18	

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

Notas: (1) Ano da elaboração do projeto.

(2) Data do início da obra.

(3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

**Tabela 5.4.1 – Dados dos Municípios da 2ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia (Continuação)**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real kWh	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kWh			kWh	%	
Dias D'Ávila	1996	2.153.532								27.095.508		7,95
	1997	2.517.202	16,9	(1)						23.627.127	(12,80)	10,65
	1998	2.912.084	15,7							45.485.602	92,51	6,40
	1999	4.829.118	65,8	30/03/00 (2)						35.752.608	(21,40)	13,51
	2000	4.547.061	(5,8)	17/10/00 (3)						34.409.450	(3,76)	13,21
	2001	3.167.036	(30,3)							32.135.205	(6,61)	9,86
	2002	3.158.429	(0,3)	25,47 (4)	-1.665.000	-66,14	385	641.227	2.306.227	38.977.123	21,29	8,10
Encruzilhada	1996	626.328								3.969.450		15,78
	1997	626.328	0,0	(1)						4.008.429	0,98	15,63
	1998	640.058	2,2							7.080.450	76,64	9,04
	1999	659.280	3,0	15/05/00 (2)						5.146.224	(27,32)	12,81
	2000	676.396	2,6	08/11/00 (3)						5.560.813	8,06	12,16
	2001	565.101	(16,5)							5.354.215	(3,72)	10,55
	2002	557.224	(1,4)	-11,03 (4)	-311.000	-49,65	72	-69.104	241.896	5.297.002	(1,07)	10,52
Esplanada	1996	2.483.013								10.200.346		24,34
	1997	2.514.827	1,3	(1)						10.371.066	1,67	24,25
	1998	2.114.928	(15,9)							10.822.840	4,36	19,54
	1999	2.133.808	0,9	30/10/99 (2)						11.249.935	3,95	18,97
	2000	2.136.300	0,1	10/05/00 (3)						11.965.305	6,36	17,85
	2001	1.882.294	(11,9)							11.084.213	(7,36)	16,98
	2002	1.677.319	(10,9)	-33,30 (4)	-955.000	-37,97	221	-837.508	117.492	10.670.019	(3,74)	15,72
Euclides da Cunha	1996	1.168.600								13.997.062		8,35
	1997	1.474.889	26,2	(1)						13.766.056	(1,65)	10,71
	1998	1.612.512	9,3							13.617.490	(1,08)	11,84
	1999	1.614.384	0,1							14.329.556	5,23	11,27
	2000	1.614.384	0,0							14.974.482	4,50	10,78
	2001	1.453.594	(10,0)	27/07/01 (3)						13.603.952	(9,15)	10,69
	2002	1.240.876	(14,6)	-15,87 (4)	-913.000	-61,90	211	-234.013	678.987	13.345.434	(1,90)	9,30
Filadélfia	1996	342.716								1.774.024		19,32
	1997	333.304	(2,7)	(1)						1.890.270	6,55	17,63
	1998	351.126	5,3							2.166.855	14,63	16,20
	1999	372.348	6,0							2.350.760	8,49	15,84
	2000	372.348	0,0	10/01/01 (2)						2.661.695	13,23	13,99
	2001	315.323	(15,3)	19/12/01 (3)						2.105.653	(20,89)	14,98
	2002	429.016	36,1	28,72 (4)	-216.000	-64,81	49	95.712	311.712	2.603.667	23,65	16,48
Gandu	1996	599.356								9.652.908		6,21
	1997	651.753	8,7	(1)						10.459.329	8,35	6,23
	1998	811.152	24,5							11.387.334	8,87	7,12
	1999	725.854	(10,5)							11.188.006	(1,75)	6,49
	2000	1.021.378	40,7	10/02/01 (2)						12.321.484	10,13	8,29
	2001	796.090	(22,1)	28/08/01 (3)						10.108.385	(17,96)	7,88
	2002	731.382	(8,1)	12,22 (4)	-362.000	-55,54	83	79.629	441.629	9.949.270	(1,57)	7,35
Guanambi	1996	2.202.286								29.540.948		7,46
	1997	2.898.072	31,6	(1)						32.116.299	8,72	9,02
	1998	3.543.561	22,3							34.903.978	8,68	10,15
	1999	4.204.041	18,6	10/06/00 (2)						35.607.778	2,02	11,81
	2000	4.252.064	1,1	20/10/00 (3)						38.664.133	8,58	11,00
	2001	4.137.176	(2,7)							34.175.931	(11,61)	12,11
	2002	3.755.043	(9,2)	29,57 (4)	-844.000	-29,12	193	856.971	1.700.971	36.416.098	6,55	10,31

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

Notas: (1) Ano da elaboração do projeto.

(2) Data do início da obra.

(3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

**Tabela 5.4.1 – Dados dos Municípios da 2ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia (Continuação)**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real kWh	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	
Guaratinga	1996	587.178								3.726.120		15,76
	1997	742.419	26,4	(1)						4.092.904	9,84	18,14
	1998	663.444	(10,6)							4.448.850	8,70	14,91
	1999	797.333	20,2	30/03/00 (2)						4.434.359	(0,33)	17,98
	2000	779.100	(2,3)	14/09/00 (3)						4.736.258	6,81	16,45
	2001	664.734	(14,7)							4.108.860	(13,25)	16,18
	2002	487.498	(26,7)	-34,34 (4)	-332.000	-44,72	77	-254.921	77.079	3.853.081	(6,23)	12,65
Ibicaraí	1996	1.347.866								11.044.686		12,20
	1997	1.336.176	(0,9)	(1)						10.714.856	(2,99)	12,47
	1998	1.580.982	18,3							11.067.958	3,30	14,28
	1999	1.509.438	(4,5)	20/10/99 (2)						11.117.270	0,45	13,58
	2000	1.423.722	(5,7)	04/04/00 (3)						11.492.530	3,38	12,39
	2001	1.100.406	(22,7)							9.492.668	(17,40)	11,59
	2002	852.338	(22,5)	-36,21 (4)	-607.000	-45,43	140	-483.838	123.162	9.787.964	3,11	8,71
Ibotirama	1996	1.272.144								8.261.943		15,40
	1997	1.258.428	(1,1)	(1)						9.182.408	11,14	13,70
	1998	1.319.524	4,9							10.576.559	15,18	12,48
	1999	1.115.176	(15,5)	15/12/99 (2)						10.692.188	1,09	10,43
	2000	1.253.798	12,4	8/12/00 (3)						12.610.274	17,94	9,94
	2001	971.265	(22,5)							9.817.954	(22,14)	9,89
	2002	899.142	(7,4)	-28,55 (4)	-516.000	-41,00	119	-359.286	156.714	10.177.740	3,66	8,83
Igaporã	1996	542.349								2.580.888		21,01
	1997	608.394	12,2	(1)						2.697.316	4,51	22,56
	1998	715.875	17,7							3.053.189	13,19	23,45
	1999	821.632	14,8	01/04/00 (2)						3.187.117	4,39	25,78
	2000	625.191	(23,9)	26/10/00 (3)						3.560.989	11,73	17,56
	2001	415.452	(33,5)							3.170.420	(10,97)	13,10
	2002	428.228	3,1	-29,61 (4)	-258.000	-42,41	60	-180.166	77.834	3.619.550	14,17	11,83
Inhambupe	1996	903.992								6.315.446		14,31
	1997	1.241.151	37,3	(1)						6.874.583	8,85	18,05
	1998	1.310.304	5,6							8.785.718	27,80	14,91
	1999	1.310.304	0,0	02/06/00 (2)						9.598.426	9,25	13,65
	2000	1.745.593	33,2	30/11/00 (3)						10.180.085	6,06	17,15
	2001	1.256.505	(28,0)							9.092.612	(10,68)	13,82
	2002	1.027.157	(18,3)	-17,24 (4)	-437.000	-35,21	101	-213.994	223.006	8.576.418	(5,68)	11,98
Itabela	1996	737.484								12.978.222		5,68
	1997	768.856	4,3	(1)						12.274.960	(5,42)	6,26
	1998	820.560	6,7							13.516.880	10,12	6,07
	1999	856.220	4,3	27/09/99 (2)						13.521.464	0,03	6,33
	2000	831.708	(2,9)	02/03/00 (3)						12.831.134	(5,11)	6,48
	2001	759.294	(8,7)							12.520.553	(2,42)	6,06
	2002	594.194	(21,7)	-22,72 (4)	-492.000	-63,99	114	-174.662	317.338	10.891.800	(13,01)	5,46
Itaberaba	1996	2.497.868								33.525.384		7,45
	1997	2.628.516	5,2	(1)						33.403.105	(0,36)	7,87
	1998	2.655.831	1,0							38.490.643	15,23	6,90
	1999	2.632.979	(0,9)	03/11/99 (2)						37.884.749	(1,57)	6,95
	2000	2.447.764	(7,0)	22/03/00 (3)						35.005.811	(7,60)	6,99
	2001	1.701.223	(30,5)							31.746.925	(9,31)	5,36
	2002	1.938.423	13,9	-26,25 (4)	-992.000	-37,74	230	-690.093	301.907	31.631.719	(0,36)	6,13

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

Notas: (1) Ano da elaboração do projeto.

(2) Data do início da obra.

(3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

**Tabela 5.4.1 – Dados dos Municípios da 2ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia (Continuação)**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real kWh	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	
Itagi	1996	427.972								2.669.632		16,03
	1997	410.268	(4,1)	(1)						2.659.082	(0,40)	15,43
	1998	421.770	2,8							2.911.079	9,48	14,49
	1999	453.629	7,6							3.090.633	6,17	14,68
	2000	424.363	(6,5)	1/11/00 (2)						3.574.801	15,67	11,87
	2001	378.115	(10,9)	05/06/01 (3)						2.779.437	(22,25)	13,60
	2002	248.686	(34,2)	-39,38 (4)	-201.210	-49,04	46	-161.582	39.628	2.574.332	(7,38)	9,66
Itagibá	1996	441.516								4.356.079		10,14
	1997	465.846	5,5	(1)						4.949.721	13,63	9,41
	1998	465.947	0,0							4.925.908	(0,48)	9,46
	1999	486.792	4,5	30/01/00 (2)						4.791.457	(2,73)	10,16
	2000	488.984	0,5	06/05/00 (3)						5.275.497	10,10	9,27
	2001	418.200	(14,5)							4.936.180	(6,43)	8,47
	2002	316.042	(24,4)	-32,16 (4)	-227.000	-48,73	52	-149.804	77.196	4.659.626	(5,60)	6,78
Itamaraju	1996	2.467.512								27.982.111		8,82
	1997	2.565.962	4,0	(1)						29.490.425	5,39	8,70
	1998	2.682.456	4,5							34.407.916	16,67	7,80
	1999	2.698.327	0,6							34.068.341	(0,99)	7,92
	2000	2.695.616	(0,1)	15/12/00 (2)						34.431.959	1,07	7,83
	2001	2.622.831	(2,7)	23/11/01 (3)						32.957.624	(4,28)	7,96
	2002	1.839.208	(29,9)	-28,32 (4)	-1.295.702	-50,50	304	-726.754	568.948	28.369.159	(13,92)	6,48
Itaquara	1996	343.500								1.541.253		22,29
	1997	356.628	3,8	(1)						1.602.629	3,98	22,25
	1998	356.628	0,0							1.778.498	10,97	20,05
	1999	356.628	0,0							1.812.611	1,92	19,67
	2000	564.766	58,4	20/9/00 (2)						2.105.705	16,17	26,82
	2001	526.767	(6,7)	29/01/01 (3)						1.927.403	(8,47)	27,33
	2002	328.438	(37,7)	-7,90 (4)	-212.240	-59,51	56	-28.190	184.050	1.950.967	1,22	16,83
Itiuba	1996	850.581								5.937.848		14,32
	1997	903.563	6,2	(1)						6.386.649	7,56	14,15
	1998	1.106.780	22,5							7.174.343	12,33	15,43
	1999	1.206.216	9,0							7.445.443	3,78	16,20
	2000	1.276.088	5,8	19/09/00 (2)						7.869.376	5,69	16,22
	2001	874.284	(31,5)	31/01/01 (3)						6.648.128	(15,52)	13,15
	2002	617.128	(29,4)	-31,70 (4)	-481.000	-53,23	110	-286.435	194.565	6.138.135	(7,67)	10,05
João Dourado	1996	825.504								8.501.634		9,71
	1997	840.324	1,8	(1)						8.354.072	(1,74)	10,06
	1998	957.518	13,9							10.059.941	20,42	9,52
	1999	958.596	0,1	20/07/00 (2)						9.429.446	(6,27)	10,17
	2000	963.984	0,6	01/12/00 (3)						10.121.172	7,34	9,52
	2001	786.206	(18,4)							8.590.737	(15,12)	9,15
	2002	836.233	6,4	-0,49 (4)	-499.694	-59,46	116	-4.091	495.603	9.112.561	6,07	9,18
Juazeiro	1996	7.220.202								173.473.266		4,16
	1997	8.289.337	14,8	(1)						169.491.961	(2,30)	4,89
	1998	9.944.709	20,0							197.448.171	16,49	5,04
	1999	9.620.083	(3,3)	10/01/00 (2)						190.795.933	(3,37)	5,04
	2000	9.852.397	2,4	10/11/00 (3)						180.685.325	(5,30)	5,45
	2001	9.277.584	(5,8)							191.029.789	5,73	4,86
	2002	8.084.638	(12,9)	-2,47 (4)	-3.432.240	-41,41	795	-204.699	3.227.541	185.942.980	(2,66)	4,35

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

Notas: (1) Ano da elaboração do projeto.

(2) Data do início da obra.

(3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

**Tabela 5.4.1 – Dados dos Municípios da 2ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia (Continuação)**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real kWh	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	
Lafaiete Coutinho	1996	106.716								579.969		18,40
	1997	115.403	8,1	(1)						618.785	6,69	18,65
	1998	202.416	75,4							763.999	23,47	26,49
	1999	162.096	(19,9)	29/07/00 (2)						743.035	(2,74)	21,82
	2000	169.851	4,8	10/11/00 (3)						957.504	28,86	17,74
	2001	144.540	(14,9)							1.040.378	8,66	13,89
	2002	113.556	(21,4)	-1,60 (4)	-90.000	-77,99	21	-1.847	88.153	673.069	(35,31)	16,87
Lagedão	1996	377.556								2.019.147		18,70
	1997	477.887	26,6	(1)						2.285.699	13,20	20,91
	1998	531.234	11,2							2.299.308	0,60	23,10
	1999	588.579	10,8	15/03/00 (2)						2.510.247	9,17	23,45
	2000	577.200	(1,9)	19/10/00 (3)						2.704.264	7,73	21,34
	2001	478.224	(17,1)							2.467.851	(8,74)	19,38
	2002	285.438	(40,3)	-40,27 (4)	-175.000	-36,62	40	-192.449	-17.449	2.453.697	(0,57)	11,63
Lagedo do Tabocal	1996	300.720								1.656.062		18,16
	1997	305.171	1,5	(1)						1.700.751	2,70	17,94
	1998	328.080	7,5							2.076.411	22,09	15,80
	1999	301.342	(8,1)							1.942.140	(6,47)	15,52
	2000	497.296	65,0							2.654.891	36,70	18,73
	2001	476.533	(4,2)	21/06/01 (3)						2.498.406	(5,89)	19,07
	2002	369.560	(22,4)	21,10 (4)	-162.000	-53,08	37	64.389	226.389	3.092.997	23,80	11,95
Lençóis	1996	230.912								3.578.223		6,45
	1997	316.537	37,1	(1)						3.122.851	(12,73)	10,14
	1998	323.580	2,2							4.148.348	32,84	7,80
	1999	323.776	0,1	30/01/00 (2)						4.168.375	0,48	7,77
	2000	505.060	56,0	20/10/00 (3)						4.789.983	14,91	10,54
	2001	439.146	(13,1)							3.928.280	(17,99)	11,18
	2002	397.199	(9,6)	25,48 (4)	-367.000	-115,94	65	80.662	447.662	3.985.357	1,45	9,97
Maracás	1996	639.299								4.698.869		13,61
	1997	663.743	3,8	(1)						5.371.301	14,31	12,36
	1998	720.840	8,6							6.017.338	12,03	11,98
	1999	722.741	0,3							6.119.678	1,70	11,81
	2000	898.225	24,3	15/10/00 (2)						6.943.460	13,46	12,94
	2001	775.270	(13,7)	26/06/01 (3)						5.956.207	(14,22)	13,02
	2002	640.621	(17,4)	-3,48 (4)	-401.000	-60,41	93	-23.122	377.878	8.048.699	35,13	7,96
Miguel Calmon	1996	813.016								5.081.235		16,00
	1997	777.600	(4,4)	(1)						5.283.424	3,98	14,72
	1998	1.362.899	75,3							6.286.907	18,99	21,68
	1999	1.317.876	(3,3)	01/08/00 (2)						6.404.705	1,87	20,58
	2000	1.317.876	0,0	29/11/00 (3)						6.858.865	7,09	19,21
	2001	1.037.434	(21,3)							6.057.522	(11,68)	17,13
	2002	991.404	(4,4)	27,50 (4)	-652.000	-83,85	151	213.804	865.804	6.009.804	(0,79)	16,50
Mucury	1996	1.650.564								57.693.176		2,86
	1997	2.171.517	31,6	(1)						85.103.499	47,51	2,55
	1998	2.722.934	25,4							59.575.837	(30,00)	4,57
	1999	3.040.675	11,7	07/06/00 (2)						56.082.006	(5,86)	5,42
	2000	2.893.858	(4,8)	16/10/00 (3)						52.585.003	(6,24)	5,50
	2001	2.654.468	(8,3)							50.644.744	(3,69)	5,24
	2002	1.264.466	(52,4)	-41,77 (4)	-912.000	-42,00	211	-907.051	4.949	53.731.082	6,09	2,35

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

Notas: (1) Ano da elaboração do projeto.

(2) Data do início da obra.

(3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

**Tabela 5.4.1 – Dados dos Municípios da 2ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia (Continuação)**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real kWh	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	
Muritiba	1996	1.136.160								92.152.328		1,23
	1997	1.136.160	0,0	(1)						89.745.412	(2,61)	1,27
	1998	1.152.036	1,4							93.405.828	4,08	1,23
	1999	1.195.316	3,8							92.182.527	(1,31)	1,30
	2000	1.170.649	(2,1)	29/10/99 (2)						94.557.485	2,58	1,24
	2001	913.864	(21,9)	13/02/01 (3)						84.979.684	(10,13)	1,08
	2002	782.756	(14,3)	-31,11 (4)	-779.060	-68,57	181	-353.404	425.656	88.544.509	4,19	0,88
Nova Canaã	1996	364.800								2.167.788		16,83
	1997	373.039	2,3	(1)						2.290.807	5,67	16,28
	1998	483.873	29,7							2.675.195	16,78	18,09
	1999	645.046	33,3	15/04/00 (2)						2.799.595	4,65	23,04
	2000	657.816	2,0	09/11/00 (3)						3.179.622	13,57	20,69
	2001	649.590	(1,3)							2.909.424	(8,50)	22,33
	2002	447.550	(31,1)	19,97 (4)	-247.000	-66,21	57	74.511	321.511	2.717.256	(6,61)	16,47
Nova Soure	1996	1.029.240								8.289.684		12,42
	1997	1.094.508	6,3	(1)						7.888.871	(4,84)	13,87
	1998	1.087.344	(0,7)							10.010.268	26,89	10,86
	1999	1.087.344	0,0	07/10/00 (2)						10.324.532	3,14	10,53
	2000	1.087.344	0,0	1/12/00 (3)						10.511.708	1,81	10,34
	2001	973.974	(10,4)							9.138.105	(13,07)	10,66
	2002	762.416	(21,7)	-30,34 (4)	-603.871	-55,17	140	-332.092	271.779	8.650.007	(5,34)	8,81
Nova Viçosa	1996	1.227.168								13.301.819		9,23
	1997	1.540.418	25,5	(1)						14.601.285	9,77	10,55
	1998	1.783.219	15,8							17.993.901	23,24	9,91
	1999	1.946.448	9,2	16/11/99 (2)						17.381.798	(3,40)	11,20
	2000	2.329.652	19,7	27/02/00 (3)						28.101.902	61,67	8,29
	2001	2.180.437	(6,4)							24.923.854	(11,31)	8,75
	2002	1.320.852	(39,4)	-14,25 (4)	-824.000	-53,49	191	-219.566	604.434	23.744.675	(4,73)	5,56
Palmas do Monte Alto	1996	496.740								2.523.996		19,68
	1997	523.470	5,4	(1)						2.631.459	4,26	19,89
	1998	551.424	5,3							2.868.256	9,00	19,23
	1999	531.505	(3,6)	10/06/00 (2)						2.929.372	2,13	18,14
	2000	613.198	15,4	24/10/00 (3)						3.467.499	18,37	17,68
	2001	451.891	(26,3)							2.724.662	(21,42)	16,59
	2002	458.736	1,5	-12,37 (4)	-231.000	-44,13	53	-64.734	166.266	2.943.800	8,04	15,58
Paulo Afonso	1996	4.485.688								40.847.342		10,98
	1997	5.812.707	29,6	(1)						45.150.488	10,53	12,87
	1998	6.697.649	15,2							58.662.606	29,93	11,42
	1999	8.390.494	25,3							66.862.727	13,98	12,55
	2000	8.527.888	1,6	03/09/00 (2)						73.365.790	9,73	11,62
	2001	6.352.081	(25,5)	05/01/01 (3)						58.365.543	(20,45)	10,88
	2002	5.454.530	(14,1)	-6,16 (4)	-2.140.000	-36,82	495	-358.177	1.781.823	56.169.202	(3,76)	9,71
Planalto	1996	762.396								4.117.451		18,52
	1997	762.396	0,0	(1)						5.500.722	33,60	13,86
	1998	903.441	18,5							6.742.314	22,57	13,40
	1999	1.031.352	14,2							7.145.099	5,97	14,43
	2000	1.092.094	5,9	15/04/02 (2)						7.444.502	4,19	14,67
	2001	1.029.501	(5,7)	07/07/02 (3)						7.121.792	(4,33)	14,46
	2002	815.901	(20,7)	7,02 (4)	-501.000	-65,71	116	53.505	554.505	6.798.808	(4,54)	12,00

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

Notas: (1) Ano da elaboração do projeto.

(2) Data do início da obra.

(3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

**Tabela 5.4.1 – Dados dos Municípios da 2ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia (Continuação)**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real kWh	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	
Poções	1996	1.781.187								10.995.022		16,20
	1997	1.787.480	0,4	(1)						11.594.158	5,45	15,42
	1998	2.320.723	29,8							12.984.778	11,99	17,87
	1999	2.699.229	16,3							13.467.112	3,71	20,04
	2000	2.428.326	(10,0)	1/8/00 (2)						14.232.803	5,69	17,06
	2001	2.206.615	(9,1)	09/03/01 (3)						12.441.316	(12,59)	17,74
2002	1.203.758	(45,4)	-32,66 (4)	-893.000	-49,96	207	-583.722	309.278	11.579.870	(6,92)	10,40	
Riacho de Santana	1996	730.020								3.655.846		19,97
	1997	822.285	12,6	(1)						4.004.274	9,53	20,54
	1998	846.888	3,0							4.622.803	15,45	18,32
	1999	886.249	4,6	05/05/00 (2)						4.713.779	1,97	18,80
	2000	846.392	(4,5)	31/10/00 (3)						5.894.518	25,05	14,36
	2001	655.640	(22,5)							5.012.348	(14,97)	13,08
2002	703.610	7,3	-14,43 (4)	-367.000	-44,63	85	-118.675	248.325	5.433.406	8,40	12,95	
Rui Barbosa	1996	1.255.049								8.068.693		15,55
	1997	1.699.007	35,4	(1)						8.456.795	4,81	20,09
	1998	1.698.603	(0,0)							8.711.367	3,01	19,50
	1999	1.766.188	4,0	29/07/00 (2)						8.795.447	0,97	20,08
	2000	1.821.488	3,1	22/12/00 (3)						9.401.431	6,89	19,37
	2001	1.415.887	(22,3)							7.634.317	(18,80)	18,55
2002	957.956	(32,3)	-43,62 (4)	-775.000	-45,61	177	-741.051	33.949	7.380.898	(3,32)	12,98	
Santa Bárbara	1996	757.469								3.111.670		24,34
	1997	742.438	(2,0)	(1)						3.418.185	9,85	21,72
	1998	707.771	(4,7)							3.680.954	7,69	19,23
	1999	742.834	5,0							3.832.799	4,13	19,38
	2000	785.610	5,8	21/8/00 (2)						4.194.024	9,42	18,73
	2001	686.791	(12,6)	14/02/01 (3)						3.837.757	(8,49)	17,90
2002	539.786	(21,4)	-27,30 (4)	-455.000	-61,28	106	-202.652	252.348	3.632.356	(5,35)	14,86	
São Gonçalo dos Campos	1996	1.715.480								12.924.247		13,27
	1997	1.799.939	4,9	(1)						11.480.363	(11,17)	15,68
	1998	1.828.980	1,6							12.553.004	9,34	14,57
	1999	1.881.364	2,9	03/04/00 (2)						13.367.077	6,49	14,07
	2000	1.764.979	(6,2)	06/10/00 (3)						15.146.283	13,31	11,65
	2001	1.517.079	(14,0)							12.522.170	(17,33)	12,12
2002	1.379.940	(9,0)	-23,33 (4)	-604.000	-33,56	138	-419.999	184.001	23.168.555	85,02	5,96	
São Sebastião do Passé	1996	1.600.524								43.609.758		3,67
	1997	1.598.724	(0,1)	(1)						40.968.272	(6,06)	3,90
	1998	1.643.570	2,8							44.517.162	8,66	3,69
	1999	1.728.524	5,2							45.654.775	2,56	3,79
	2000	1.722.900	(0,3)	7/4/00 (2)						48.544.210	6,33	3,55
	2001	1.333.599	(22,6)	09/02/01 (3)						53.745.769	10,72	2,48
2002	1.171.616	(12,1)	-26,72 (4)	-603.000	-37,72	131	-427.108	175.892	53.234.348	(0,95)	2,20	
Seabra	1996	974.483								8.777.080		11,10
	1997	1.092.900	12,2	(1)						9.171.732	4,50	11,92
	1998	1.109.514	1,5							10.442.144	13,85	10,63
	1999	1.228.875	10,8							11.104.348	6,34	11,07
	2000	1.675.564	36,3	07/12/00 (2)						12.353.401	11,25	13,56
	2001	1.452.265	(13,3)	19/06/01 (3)						8.963.214	(27,44)	16,20
2002	1.333.997	(8,1)	22,06 (4)	-443.000	-40,53	101	241.097	684.097	10.657.412	18,90	12,52	

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

Notas: (1) Ano da elaboração do projeto.

(2) Data do início da obra.

(3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

**Tabela 5.4.1 – Dados dos Municípios da 2ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública na Bahia (Final)**

Município	Ano	Consumo de IP (kWh)	%	Dados da Obra	Redução Prevista			Variação Real kWh	Previsto X Real (kWh)	Consumo Total		IP / CT
					kWh	%	kW			kWh	%	
Serra Preta	1996	480.684								2.186.609		21,98
	1997	490.307	2,0	(1)						2.337.770	6,91	20,97
	1998	498.572	1,7							2.774.510	18,68	17,97
	1999	501.012	0,5	06/12/99 (2)						2.751.438	(0,83)	18,21
	2000	506.693	1,1	03/05/00 (3)						3.016.450	9,63	16,80
	2001	464.163	(8,4)							2.906.721	(3,64)	15,97
	2002	510.627	10,0	4,14 (4)	-243.000	-49,56	56	20.320	263.320	2.695.439	(7,27)	18,94
Teodoro Sampaio	1996	412.560								3.138.829		13,14
	1997	423.830	2,7	(1)						3.176.261	1,19	13,34
	1998	704.003	66,1							3.613.950	13,78	19,48
	1999	614.934	(12,7)							3.761.273	4,08	16,35
	2000	649.602	5,6	1/6/00 (2)						3.914.057	4,06	16,60
	2001	457.806	(29,5)	23/01/01 (3)						3.559.922	(9,05)	12,86
	2002	393.352	(14,1)	-7,19 (4)	-204.025	-48,14	47	-30.478	173.547	3.101.051	(12,89)	12,68
Ubaíra	1996	803.423								4.235.740		18,97
	1997	808.213	0,6	(1)						4.510.249	6,48	17,92
	1998	833.948	3,2							5.020.686	11,32	16,61
	1999	903.100	8,3	05/03/00 (2)						5.063.940	0,86	17,83
	2000	810.734	(10,2)	08/12/00 (3)						5.126.435	1,23	15,81
	2001	510.757	(37,0)							4.396.558	(14,24)	11,62
	2002	383.923	(24,8)	-52,50 (4)	-375.002	-46,40	87	-424.290	-49.288	4.290.357	(2,42)	8,95
Ubaitaba	1996	1.164.876								7.858.476		14,82
	1997	1.236.636	6,2	(1)						7.967.071	1,38	15,52
	1998	1.250.988	1,2							8.486.367	6,52	14,74
	1999	1.277.988	2,2	07/01/00 (2)						8.039.389	(5,27)	15,90
	2000	1.312.576	2,7	18/10/00 (3)						8.838.006	9,93	14,85
	2001	983.456	(25,1)							6.770.117	(23,40)	14,53
	2002	783.432	(20,3)	-36,65 (4)	-423.000	-34,21	98	-453.204	-30.204	6.927.820	2,33	11,31
Uruçuca	1996	562.098								7.534.855		7,46
	1997	576.552	2,6	(1)						6.392.915	(15,16)	9,02
	1998	590.287	2,4							6.360.349	(0,51)	9,28
	1999	679.962	15,2							6.415.999	0,87	10,60
	2000	683.216	0,5	11/9/00 (2)						6.479.065	0,98	10,54
	2001	585.126	(14,4)	06/07/01 (3)						6.307.169	(2,65)	9,28
	2002	405.279	(30,7)	-29,71 (4)	-296.000	-51,34	68	-171.273	124.727	6.532.307	3,57	6,20
Várzea Nova	1996	481.248								2.406.275		20,00
	1997	481.248	0,0	(1)						2.514.977	4,52	19,14
	1998	587.358	22,0							2.817.349	12,02	20,85
	1999	582.286	(0,9)	15/03/00 (2)						2.756.714	(2,15)	21,12
	2000	607.080	4,3	18/10/00 (3)						2.962.907	7,48	20,49
	2001	483.720	(20,3)							2.513.915	(15,15)	19,24
	2002	498.924	3,1	3,67 (4)	-249.000	-51,74	58	17.676	266.676	2.489.090	(0,99)	20,04
Wenceslau Guimarães	1996	305.794								2.845.049		10,75
	1997	302.255	(1,2)	(1)						3.253.381	14,35	9,29
	1998	275.244	(8,9)							3.431.080	5,46	8,02
	1999	397.694	44,5							3.315.493	(3,37)	12,00
	2000	455.872	14,6	27/11/00 (2)						3.724.508	12,34	12,24
	2001	431.215	(5,4)	30/01/01 (3)						3.395.331	(8,84)	12,70
	2002	321.033	(25,6)	6,21 (4)	-260.000	-86,02	62	18.778	278.778	3.040.106	(10,46)	10,56

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003 e BAHIA, 2002.

Notas: (1) Ano da elaboração do projeto.

(2) Data do início da obra.

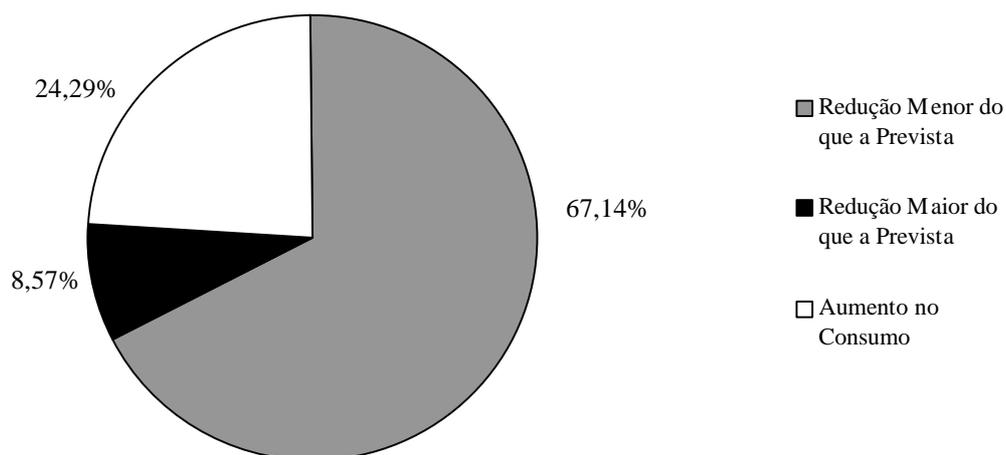
(3) Data do término da obra.

(4) Variação no consumo de energia elétrica do ano seguinte à conclusão das obras em relação ao ano de elaboração do projeto (1).

### 5.4.1 - Quantitativos Aferidos e Considerações Gerais sobre a 2ª Etapa dos Projetos de IP na Bahia

A redução de consumo de energia elétrica prevista com o somatório dos projetos (Tabela 5.4.1) foi de 39.921.700 kWh/ano, com a retirada de 9.196 kW do sistema elétrico. Resulta da análise entre o que foi previsto nos projetos e a variação real do consumo, no aumento no mesmo de 27.397.629 kWh/ano.

Em 47 municípios (67,14%) houve redução do consumo menor do que a prevista nos projetos. Em 6 municípios (8,57%) houve redução no consumo maior do que a prevista nos projetos. Em 17 municípios (24,29%) não houve a redução prevista e, sim, aumento no consumo de energia elétrica (Figura 5.4.1.1).



**Figura 5.4.1.1 – Distribuição Percentual dos Projetos de acordo com os Resultados Aferidos**

A implementação dos projetos de eficientização e modernização dos sistemas de IP não atingiu seu propósito inicial de reduzir o consumo de energia elétrica, através da redução da demanda. A carga previamente instalada pode ter sido deslocada para outras localidades (povoados, vilas, bairros etc.) do mesmo município na própria rede de IP (expansão do sistema com os equipamentos retirados, quando da substituição).

Uma segunda alternativa é de que houve o deslocamento das lâmpadas, reatores e demais acessórios da classe “Iluminação Pública” para outras unidades pertencentes à classe “Poder Público”, como, por exemplo, hospitais, postos de saúde e escolas. O resultado aponta para aumento do consumo na mesma proporção da redução prevista, seja qual for a alternativa..

Nos municípios onde se verifica a redução no consumo de IP, nos anos subsequentes ao ano base da análise, pode ser resultado do recadastramento de IP tardio por parte da Coelba, ou que o cadastramento original, informado pelas Prefeituras, estava errado ou, ainda, ambas hipóteses.

As evoluções dos consumos de IP dos municípios da 2ª Etapa, de IP do estado e do consumo total de energia elétrica nesses municípios, são apresentadas na **Tabela 5.4.1.1** e na **Figura 5.4.1.2**.

**Tabela 5.4.1.1 – Consumo de Energia Elétrica dos Municípios da 2ª Etapa de Eficientização de Iluminação Pública**

2ª Etapa – Consumo de Energia Elétrica (kWh)								
	CT <sup>(a)</sup>	D%	IP <sup>(b)</sup> (1)	D%	IP Bahia <sup>(c)</sup> (2)	D%	IP/CT <sup>(d)</sup> (%)	(1/2) <sup>(e)</sup> (%)
<b>1996</b>	1.516.857.640		77.433.826		477.551.504		5,10	16,21
<b>1997</b>	1.564.262.724	3,13	85.354.406	10,23	503.309.816	5,39	5,46	16,96
<b>1998</b>	1.669.035.663	6,70	94.705.599	10,96	531.338.309	5,57	5,67	17,82
<b>1999</b>	1.653.535.553	-0,93	101.464.279	7,14	555.102.028	4,47	6,14	18,28
<b>2000</b>	1.732.134.549	4,75	105.057.902	3,54	576.999.134	3,94	6,07	18,21
<b>2001</b>	1.572.702.879	-9,20	88.732.722	-15,54	518.481.305	-10,14	5,64	17,11
<b>2002</b>	1.467.013.844	-6,72	73.779.593	-16,85	507.424.306	-2,13	5,03	14,54
							<b>Média %</b>	<b>17,0</b>

Fonte: Elaborada com bases nos dados da COELBA, 1997, 1998a, 1999a, 2000a, 2001a, 2002, 2003.

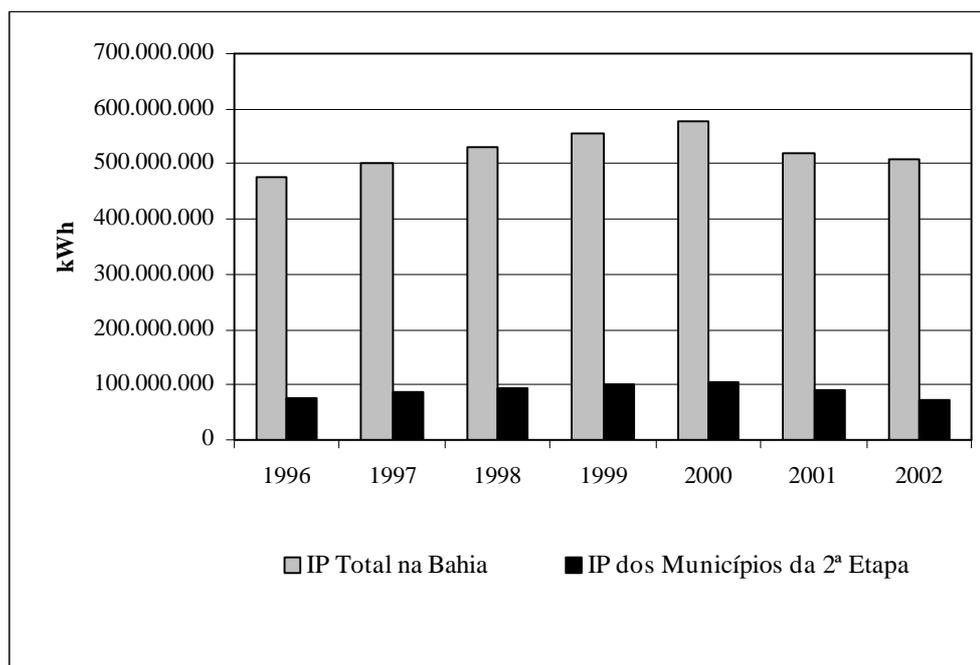
(a) Consumo total (CT) de energia elétrica dos 70 municípios pertencentes à 2ª Etapa de eficientização da iluminação pública na Bahia.

(b) Consumo de IP dos 70 municípios pertencentes à 2ª Etapa.

(c) Consumo de IP em todo o estado da Bahia.

(d) Proporção do consumo de IP dos 70 municípios da 2ª Etapa em relação ao CT desses mesmos municípios.

(e) Proporção do consumo de IP dos 70 municípios da 2ª Etapa em relação ao consumo de IP total no estado.



**Figura 5.4.1.2 – Consumo de IP dos Municípios da 2ª Etapa versus Consumo de IP na Bahia**

O consumo total apresentou crescimento de 1996 a 2000, tendo-se verificado redução no ano atípico de 2001, em virtude do racionamento de energia elétrica e no ano de 2002. O CT tem acréscimo de 4,75% de 1999 para 2000, e redução de 6,72% de 2001 para 2002, ano esse em que já haviam sido concluídas as obras de implementação dos projetos de eficientização da IP na 2ª Etapa. O consumo de IP tem aumento de 3,54% de 1999 para 2000, mas apresenta reduções seguidas em 2001, de 15,54%, e de 2001 para 2002 de 16,85%. De 1999 para 2000, o consumo de IP na Bahia tem aumento de 3,94%.

A participação da IP no CT mantém, ao longo da série, a média de 17,0%, tendo havido, de 1999 para 2000, redução de 0,07 pontos percentuais. O consumo de IP na Bahia tem redução de 10,14% de 2000 para 2001 em função do citado racionamento.

A redução do consumo de energia elétrica da IP abaixo da prevista nos projetos indica que a carga instalada pode ter sido deslocada, mesmo que parcialmente, para outras classes de consumo no mesmo município. A análise dos dados nesse período é prejudicada pelo advento do racionamento de energia elétrica, como já considerado na metodologia adotada (vide item 5.2).

### 5.4.2 - Avaliação do Comportamento do Consumo Total de Energia Elétrica e da Participação da IP no Consumo Total

A fim de verificar a evolução do CT de energia elétrica em cada município relacionado na **Tabela 5.4.1**, adotam-se as mesmas definições e notações descritas em 5.3.2, conforme apresentado na **Tabela 5.4.2.1**.

**Tabela 5.4.2.1 – Distribuição dos Municípios da 2ª Etapa conforme as Variações do CT, da Relação IP/CT e do Consumo de IP *versus* o Projeto**

Variação do Consumo de IP em relação ao Projeto	Variações do CT e da relação IP/CT <sup>(1)</sup>					Totais	%
	[- / -]	[- / +]	[+ / -]	[+ / +]			
<b>A</b>	6	2	6	3	<b>17</b>	<b>24,28</b>	
<b>R+</b>	5	0	1	0	<b>6</b>	<b>8,57</b>	
<b>R-</b>	24	5	16	2	<b>47</b>	<b>67,14</b>	
<b>Totais</b>	35	7	23	5	<b>70</b>		
<b>%</b>	<b>50,00</b>	<b>10,00</b>	<b>32,86</b>	<b>7,14</b>			

Nota (1): A notação adotada é descrita no item 5.3.2

No ano seguinte ao término das obras de implementação dos projetos, o aumento no CT, é verificado em 28 municípios (40,0%). Houve redução no CT nos outros 42 municípios (60,0%).

Nos casos onde há aumento de consumo de energia elétrica em outros setores do município, mas o consumo de IP tem pouca variação na sua participação no CT, aponta, também, para a validação da hipótese da transferência da carga retirada dos sistemas de IP, conforme discorrido na seção 5.4.1.

## 6 - Considerações Finais e Conclusões

As ações e políticas públicas para o combate ao desperdício de energia elétrica têm, em nosso país, uma história dividida em várias fases, o que fica claro quando observamos o Procel ao longo de sua existência. A descontinuidade das ações e a falta de planejamento integrado determinam flutuações, alternando quadros de muito atividade com os de completo marasmo. Não é possível conviver com a falta de planejamento, caso realmente se queira atingir objetivos concretos, com resultados sérios e perenes. Ao observar as condições socioeconômicas brasileiras a qualquer tempo, principalmente após a década de 70 do século passado e os choques do petróleo, sempre notamos um grande espaço para a aplicação das ações visando à eficiência energética. Sobram excelentes argumentos para a implementação da “eficiência energética”: diminuição e/ou postergação de impactos ambientais negativos com a construção de usinas hidrelétricas, ou com o adiamento na implantação de novas usinas térmicas, cujo plano governamental de implantação é de critério discutível. Para o consumidor, existe a óbvia motivação de gastar menos com a energia elétrica, mas tendo seus direitos preservados, culminando por receber serviços adequados e com qualidade, dentro de parâmetros economicamente viáveis.

O modelo atual do Setor Elétrico determinou investimentos em eficiência energética, pelas empresas distribuidoras de energia elétrica, através da aplicação de 1% de recursos financeiros oriundos das suas receitas anuais. A conservação de energia elétrica passou a ter uma fonte de recursos, permitindo mudanças no perfil e no destino da aplicação dos mesmos, o que, historicamente, foi concentrado predominantemente em projetos de melhoria da iluminação pública. Não se pode desprezar que com a aplicação dos recursos das concessionárias, surge a movimentação de todos os setores ligados à eficiência energética, seja na fabricação de equipamentos, seja na prestação de serviços. Há de se verificar o que acontecerá com a aplicação desses recursos após a nova reestruturação do Setor Elétrico, proposta no final de 2003 e, principalmente, com o papel que será desempenhado pela ANEEL.

A efficientização e a modernização dos sistemas de iluminação pública é, de fato, uma ação revestida de grande importância para a redução da carga instalada e para o combate ao desperdício de energia elétrica. Com a redução da demanda proposta nos projetos obtém-se

redução no consumo de energia elétrica e, conseqüentemente, na fatura paga pela Prefeitura Municipal. Essa ação é capaz de movimentar grandes números e metas impressionantes, pois lida com um enorme conjunto de projetos e, cada um deles, traz em sua concepção a redução de 40%, aproximadamente. Num projeto típico de efficientização da IP, são substituídas lâmpadas incandescentes, mistas e de vapor de mercúrio por lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão. São substituídos, ainda, as luminárias, reatores/ignitores e os relês fotoelétricos. O projeto deve prever a adequação da disposição das luminárias e melhor utilização dos conjuntos no intuito de obter o máximo fluxo luminoso resultante. No final da implementação de um projeto espera-se, portanto, vários benefícios, sejam: (1) redução da demanda na ponta, beneficiando todo o Sistema Elétrico; (2) reduções no consumo e no valor da fatura de energia elétrica, podendo a Prefeitura realocar os recursos economizados para outras áreas prioritárias ou, então, para pagar o financiamento contraído para a implementação do projeto; (3) redução e padronização da quantidade de tipos de lâmpadas, o que pode otimizar as compras para reposição; (4) aumento do fluxo luminoso nas vias públicas, trazendo maior visibilidade, maior segurança com melhoria da qualidade de vida. É indubitável que um programa de melhoria da IP, englobando tantos benefícios, tenha vários atrativos intrínsecos.

A Eletrobrás e o Procel financiaram, desde os anos 1980, a implantação de vários projetos de efficientização da IP, através da RGR-Conservação. Os resultados previstos nesses projetos sempre apontaram para a ampliação exponencial do número de novos municípios a serem alvo desse tipo de ação. E não foi diferente. O Ministério de Minas e Energia, a Eletrobrás e o Procel lançaram o Programa ReLuz, que oferece a mesma linha de financiamento de outrora e os mesmos bons benefícios descritos anteriormente. A expansão da iluminação pública passa a ser considerada como um dos itens que compõem o “Plano Nacional de Segurança Pública” (BRASIL, 2003), dando ao ReLuz uma importância ainda maior. O ReLuz, no entanto, aceita a expansão da rede de IP, desde que ela cresça de forma eficiente. Existem pontos discutíveis na proposta do ReLuz e esses foram abordadas no item 2 do Capítulo 3.

É difícil opor-se ao conceito geral que envolve toda a efficientização dos sistemas de IP, pois, em tese, toda a concepção é altamente vantajosa para todos, numa típica ação “ganha-ganha”.

Na Bahia, com a implantação de projetos-piloto e a realização da obra em Salvador em 1998, ficou claro que o ganho de qualidade para o sistema e para a sociedade é notável. A partir dessas experiências bem sucedidas, o Governo da Bahia resolveu incrementar as ações, sendo o primeiro estado da federação a ter um conjunto estruturado de projetos de modernização e efficientização da IP abrangendo todo seu território. As ações como um todo não foram sistematicamente planejadas no bojo de um programa, mas equacionadas de acordo com os recursos financeiros possíveis de serem captados junto à Eletrobrás. Ressaltamos que, conforme visto anteriormente, o recurso proveniente da RGR só pode ser captado por uma concessionária de energia elétrica<sup>8</sup>. Esse procedimento parece não ter sido alterado por ser muito mais conveniente à Eletrobrás administrar poucos contratos firmados com as concessionárias, do que um número muito maior, no caso dos recursos serem captados pelos governos estaduais e municipais, além dos riscos de inadimplência.

Na primeira fase de ações foram contemplados projetos em 46 municípios baianos, envolvendo recursos da ordem de R\$ 20 milhões. Esse primeiro contrato, celebrado entre a Coelba e a Eletrobrás, abrangeu a chamada “1ª Etapa da Implantação dos Projetos”. Na “2ª Etapa”, foi assinado um novo contrato mais abrangente, com recursos de R\$ 50 milhões oriundos da RGR. Esse valor permitia estimar, inicialmente, que seriam implementados projetos em 119 municípios. Ocorreu que, fato público e notório, a desvalorização da moeda nacional frente ao dólar americano, resultante da crise Asiática, em 1999, além da crise na Rússia, fez com que os preços dos materiais importados, em especial as lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão, tivessem um grande reajuste. Com essa variação de preços, a meta inicial foi prejudicada e revisada para atingir a 70 municípios.

Como citado anteriormente, é muito difícil objetar a implantação de projetos de efficientização de IP, pois o rol de benefícios é extremamente atraente. A análise do comportamento do consumo de energia elétrica (Capítulo 5) nos municípios pertencentes às 1ª e 2ª Etapas da modernização e efficientização dos sistemas de IP na Bahia, no entanto, aponta para resultados diferentes do esperado. Na 1ª Etapa, o conjunto de projetos indica que deveria haver redução no consumo de energia elétrica de 35.244.176 kWh/ano. Verifica-se, com base

---

<sup>8</sup> Esse fato ainda é resquício do modelo anterior do Setor Elétrico, onde as empresas concessionárias de energia elétrica foram estatais. O recurso da RGR não pode ser repassado, por força da legislação, diretamente aos governos estaduais ou municipais.

nos dados da Coelba referentes ao consumo de energia elétrica da IP por município e por ano, que não houve redução, mas acréscimo no consumo de 35.746.377 kWh/ano. Observa-se que os valores têm a mesma ordem de grandeza e diferem em apenas 1,42%.

Os valores, considerando o somatório dos projetos da 2ª Etapa, indicam que deveria haver redução no consumo de energia elétrica de 39.921.700 kWh/ano. Porém, não houve redução, mas acréscimo de 27.397.629 kWh/ano no consumo de IP dos 70 municípios analisados.

O total de projetos analisados é de 116, correspondendo à soma das duas etapas do conjunto de projetos implantados na Bahia. A distribuição dos resultados aferidos após a implantação de todos os projetos é apresentada, a seguir, na **Tabela 6.1**.

**Tabela 6.1 – Distribuição dos Resultados Aferidos após a Implantação dos Projetos de IP na Bahia**

Variação do Consumo de IP em relação ao Projeto	1ª Etapa	2ª Etapa	Totais	%
<b>A</b>	18	17	<b>35</b>	<b>30,17</b>
<b>R+</b>	2	6	<b>8</b>	<b>6,90</b>
<b>R-</b>	26	47	<b>73</b>	<b>62,93</b>
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>70</b>	<b>116</b>	
<b>% da Etapa sobre o Total</b>	<b>39,66</b>	<b>60,34</b>		<b>100,00</b>

Observação: A notação utilizada é a mesma do Capítulo 5, onde “A” é aumento do consumo, “R+” é redução maior do que a prevista e “R-” é redução menor do que a prevista no projeto

Dos resultados observados na **Tabela 6.1** verifica-se que em:

- 35 municípios (30,17%) houve aumento do consumo de IP.
- 73 municípios (62,93%) houve redução do consumo menor do que previsto nos projetos.
- 8 municípios (6,90%) houve redução do consumo maior do que a prevista nos projetos.
- 108 municípios (93,10%) as reduções de consumo foram menores do que a prevista ou houve aumento no consumo.

Constata-se que na maioria absoluta dos municípios (93,10%) as metas previstas não foram atingidas e, ainda, que em 30,17% dos municípios houve aumento no consumo com a iluminação pública. Considera-se, portanto, que:

- I) na 1<sup>a</sup> Etapa, conforme visto na **Tabela 5.3.2.1**, o consumo total (CT) de energia elétrica aumentou em 39 (84,78%) municípios, havendo redução do CT em outros 7 (15,22%);
- II) nos casos onde houve aumento ou redução do consumo menor do que a prevista no projeto, há a indicação de que a carga instalada pode ter sido deslocada, mesmo que parcialmente, para a IP em outros locais (configurando-se expansão ineficiente da rede de IP) ou para outras classes de consumo no mesmo município com o reaproveitamento do material substituído (considerado ineficiente) em escolas, postos de saúde ou outros prédios públicos, o que pode ser explicado com o aumento do CT, visto no item I. Essa prática é absolutamente possível, pois não há nenhuma condição ou cláusula contratual ou mesmo qualquer recomendação do que deve ser feito com o material retirado. O simples descarte das lâmpadas, na maioria das vezes feito em aterros sanitários, é nocivo à saúde humana, pois as que contêm mercúrio (Hg), podem quebrar, fazendo com que o “Hg” em seu interior contamine o solo, os cursos d’água, e toda a cadeia alimentar (YAMACHITA et al., 1999).
  - a) Sugere-se, portanto, que seja incluída cláusula específica nos contratos de financiamento com recursos da RGR, exigindo o correto descarte (ou encaminhamento para reciclagem) das lâmpadas retiradas do sistema e que contêm mercúrio. Para as lâmpadas incandescentes deve ser exigido que as mesmas não sejam reaproveitadas na iluminação pública;
- III) na 2<sup>a</sup> Etapa, conforme verificado na **Tabela 5.4.2.1**, o CT aumentou em 28 municípios (40,00%), havendo redução do CT nos outros 42 (60,00%). A diferença de comportamento entre as duas etapas de implantação dos projetos pode estar atrelada ao comportamento atípico do consumo de eletricidade nos anos de 2001 e 2002, com os reflexos do racionamento de energia elétrica, fazendo com que na 2<sup>a</sup> Etapa um maior número relativo de municípios tenha reduzido seu CT. Nesse caso, pode também ter havido a migração do material substituído da mesma forma que na 1<sup>a</sup> Etapa (descrito

no item II), mas essas lâmpadas podem ter sido utilizadas em um regime de operação racionado, no intuito de atingir as metas impostas pelo Governo Federal;

IV) conforme descrito no item 4.2.1, a Prefeitura contrata uma ESCO para elaborar o projeto e este é encaminhado para análise da SEINFRA e da Coelba, juntamente com um expediente oficial contendo o cadastro de IP do município. Esse procedimento é extremamente vulnerável, pois se não houver auditoria dos projetos realizada por organismo independente, o resultado final pode apresentar falhas graves. Essas falhas podem ser desde a utilização de cadastro de IP defasado, até a manipulação do mesmo, o que se constitui ato de má fé, mas viabiliza um projeto. Tomemos como exemplo quando o projeto inicialmente aponta para a substituição de uma lâmpada mista de 80 W por uma de 70 W de vapor de sódio. Nesse caso, a redução de 10 W no consumo não torna a substituição viável, pois o retorno do investimento se dá após o final da vida útil da nova lâmpada. Pensando ainda nesse mesmo exemplo, mas considerando uma quantidade maior de lâmpadas, a mesma proposição de substituição pode fazer a Relação Benefício/Custo (RBC) ser menor do que 1, inviabilizando a aprovação do financiamento por parte da Eletrobrás. A manipulação pode acontecer exatamente nesse tipo de situação alterando-se o projeto, pois onde constar lâmpadas mistas de 80 W, bastaria trocar o número para 160 W. A substituição seria, então, de uma lâmpada de 160 W por uma de 70 W o que viabiliza o projeto. Esse tipo de alteração, possível de ser feita, é prática fraudulenta e de difícil comprovação, mesmo porque o próprio cadastro de IP mantido pela Coelba era considerado, no período pós-privatização (1997) defasado devido ao custo do recadastramento. Essa prática danosa caso tenha sido executada, pode ter permitido a inserção de projetos que não refletiam a realidade. Dessa forma poderia se pensar que a adulteração de um projeto, que não atendia aos critérios exigidos pela Eletrobrás, tinha o intuito de que determinado município não deixasse de ser contemplado pela efficientização na IP.

a) Conclui-se e sugere-se, portanto, que os projetos, desde sua concepção até sua implementação e mesmo após essa, precisam contar com uma fiscalização de um elemento neutro como, por exemplo, a ANEEL. A delegação dessa função para as agências estaduais conveniadas não é recomendada, pois todas estão vinculadas à administração direta e, portanto, subordinadas a essa, o que pode comprometer a independência das ações;

- V) outro fator importante, é que para se manter os resultados atingidos pela modernização e efficientização dos sistemas de IP é necessária a preservação das características iniciais do projeto, no tocante aos materiais utilizados. O material considerado “eficiente” é, também, mais caro. Esse fato pode levar as Prefeituras, quando da reposição dos mesmos, a optar pelos “ineficientes-mais-baratos”. Nesse caso, pouco a pouco, o sistema efficientizado volta a ter as características do sistema antigo;
- VI) considerando o que foi exposto no item V, a Prefeitura mesmo tendo a intenção de repor as lâmpadas de vapor de sódio queimadas por outras iguais, pode não as encontrar em seus mercados regionais. Os municípios na Bahia, que tiveram projetos implantados estão dispersos em todo território do estado e podem estar muito distantes de algum médio ou grande centro comercial. Nesse caso a Prefeitura pode optar por repor uma lâmpada eficiente por uma ineficiente para não deixar o ponto de IP sem luz. A disponibilização de maior quantidade de material “eficiente” no maior número possível de centros comerciais está diretamente ligada à demanda do mercado regional. Não há, a rigor, nenhuma ação que possa ser tomada para aumentar a oferta desses materiais. Essa possibilidade se tornará realidade em decorrência de um preço menor, por exemplo, das lâmpadas de vapor de sódio tornando-as uma opção real em relação às consideradas ineficientes. A demanda precisa, ainda, ser o suficientemente grande para que se produza economia de escala na produção fazendo o preço baixar;
- VII) a possível migração dos materiais “ineficientes”, sugerida no item II, pode representar um avanço do ponto de vista social, pois a iluminação pública chegará a um número maior de pessoas, mas indica, também, que os números contabilizados pela Eletrobrás e pelo Procel, devem ser reconsiderados, pois estão superestimados. Esse desajuste pode ocorrer caso as metas computadas de redução de consumo e na demanda estejam baseadas somente nos projetos iniciais. Essa distorção poder ser resultado de uma tendência de se atingir metas quantitativas, deixando as qualitativas para segundo plano. Deve ser levado em conta que os resultados atingidos são instantâneos e não se mantêm caso não haja a permanência das medidas adotadas. No caso do programa de efficientização de IP os números oficiais apresentados pela Eletrobrás e Procel estão parcialmente corretos, não contemplam apenas aspectos técnicos e não são sistematicamente monitorados.

- a) Conclui-se que a permanente atualização do cadastro de IP do município é condição fundamental para a avaliação das condições físicas do sistema e, ainda, para a correta cobrança da fatura de energia elétrica, em virtude desta ser calculada por estimativa, conforme visto no item 1 do Capítulo 3.
- b) Sugere-se, portanto, um incentivo ainda maior às ações de implementação dos conceitos da Gestão Energética Municipal, seja através da difusão da “Rede de Cidades Eficientes em Energia Elétrica”, seja através de algum incentivo fiscal para os municípios que tenham controle sobre seu parque de IP.
- c) Sugere-se, ainda, que a ANEEL exija das concessionárias, em conjunto com as Prefeituras Municipais, um constante monitoramento do parque de IP mantendo o cadastro atualizado, o que é obrigatório conforme o art. 25 da Resolução ANEEL nº 456/2000.

Algumas das situações sugeridas nos itens anteriores podem ser de difícil implementação por envolver diversos agentes distintos e com interesses divergentes. Como agravante, há custos para a adoção de certas práticas, como no caso da constante atualização dos cadastros de IP. Uma alternativa que precisa ser mais bem estudada é a contratação, por parte do município, de empresa privada que se encarregará de realizar a gestão integrada e completa do parque de IP, conforme descrito no item 3.4.1.

A consulta e o debate público precisam ser feitos com a equalização dos repertórios dos interessados e com a redução drástica na assimetria das informações. Não basta apenas que a concessionária apresente seu plano de eficiência energética à ANEEL. É preciso que as ações contidas no plano sejam de interesse da sociedade, mas que esta não assumam sempre o ônus da implantação dos projetos, como ocorreu com a Coelba e foi analisado em no item 4.3.2.

Questão de fundamental importância é a sustentabilidade dos programas após suas implementações. O caso dos projetos de iluminação pública é exemplo gritante. Não há qualquer mecanismo de acompanhamento e monitoramento dos projetos após o término da implantação. No máximo, há a fiscalização para emissão de um termo de conclusão da obra, o que habilita a concessionária a receber recursos financeiros do financiamento e cobrar as Prefeituras o pagamento do empréstimo. Não há auditoria nos projetos, verificando se os

mesmos são compatíveis com os dados cadastrais de iluminação pública da concessionária, dos municípios e, principalmente, com a realidade.

O programa ReLuz indica investimentos de R\$ 2 bilhões, com demanda retirada da ponta de 540 MW. São números impressionantes e que realmente causam um impacto positivo em todo o sistema elétrico. Não há, porém, quaisquer garantias de perenidade da economia que será conquistada. Ou seja, o conjunto de projetos trará mesmo uma real redução na demanda? A análise tecida no Capítulo 5, caso seja possível replicá-la para outras situações similares, aponta que as metas do ReLuz não serão atingidas, mas caso sejam, pergunta-se: até quando? Como aferir os resultados pós-implantação dos projetos? Na sistemática atual adotada pelo MME, Eletrobrás e Procel, não há como garantir, que após a implementação dos projetos, uma parcela da carga retirada do sistema não tenha voltado.

Sugere-se, portanto, que o MME, ANEEL, Eletrobrás e/ou o Procel elaborem um banco de dados contendo as medições pós-implantação das medidas de eficiência energética nos sistemas de iluminação pública.

A título de sugestão de novos trabalhos, sugere-se a pesquisa e avaliação dos impactos da melhoria dos sistemas de IP e sua influência no plano socioeconômico dos municípios, o que foi mencionado em 3.2.

Na mesma linha da sugestão anterior, propõe-se um estudo quanto à mudança de comportamento e criação de uma cultura de combate ao desperdício de energia elétrica, conforme apontado pelo ReLuz e citado em 3.2.1.

A situação analisada nesta dissertação indica que a carga pode mesmo nem ter sido retirada ou, na melhor das hipóteses, ter sido reduzida parcialmente nos projetos implantados na Bahia. A tendência natural, porque movida pela escassez de recursos financeiros, é a volta para os sistemas antigos de IP, mais baratos, porém ineficientes.

Finalmente, nos defrontamos com uma das maiores dificuldades para efetuar qualquer análise na área de eficiência energética: a falta de dados disponibilizados pelos órgãos governamentais. A enorme assimetria das informações, onde cada agente tem conhecimento

de algumas partes, mas nenhum aglutina todos os dados, favorece a ausência de planejamento e este, por sua vez, precisa de dados confiáveis para que sejam traçados cenários. Os dados analisados neste trabalho indicam que as metas além de não serem atingidas, ainda contribuem negativamente com o Sistema Elétrico. Dessa forma, contribuem também para a elaboração de premissas falsas e resultados errôneos.

## 7 - Referências Bibliográficas

ANEEL. “Resolução Normativa nº 242, de 24 de julho de 1998”. Resolve que as concessionárias de distribuição de energia elétrica deverão aplicar anualmente recursos de, no mínimo, 1% da receita operacional apurada no ano anterior para o desenvolvimento de ações com o objetivo de incrementar a eficiência no uso e na oferta de energia elétrica. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, v. 136, n. 141-E, p. 9, 24 jul., 1998. Seção 1.

\_\_\_\_\_. (a). “Manual para Elaboração do Programa Anual de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica – Ciclo 1999/2000”. 140 p. Brasília: ANEEL, 1999.

\_\_\_\_\_. (b). “Relatório Síntese dos Programas de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica – Ciclo 1998/1999”. 46 p. Brasília: ANEEL, 1999.

\_\_\_\_\_. “Resolução nº 456, de 29 de novembro de 2000”. Estabelece as disposições atualizadas e consolidadas, relativas às Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica. Brasília: ANEEL, 2000.

\_\_\_\_\_. “Homepage”. Disponível em: “<http://www.aneel.gov.br>”. Acessos diversos em: 2003.

ANEEL, ANP. “Eficiência Energética: Integrando Usos e Reduzindo Desperdícios”. [Organizadores: Jamil Haddad, Sérgio Catão Aguiar; elaboração: André Ramon Silva Martins... et al.]. 432 p. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL; Agência Nacional do Petróleo – ANP, 1999. p. 47-79.

ANEEL, PROCEL. “Manual de Orientação para Elaboração do Programa Anual de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica nas Concessionárias – Ciclo 1998/1999”. 41 p. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 1998.

ARAÚJO, I.M.T de, et al. “O Programa de Iluminação Pública do Procel: Redução do Consumo de Energia Elétrica e Melhoria da Qualidade do Serviço”. In: XV SNPTEE – Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, 1999, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu: SNPTEE, 1999.

BAHIA. Secretaria de Energia, Transportes e Comunicações do Governo do Estado da Bahia – SETC. “Convênio nº ECV-737/96” [celebrado entre o Governo do Estado da Bahia e a Eletrobrás/Procel]. Salvador: ELETROBRÁS/PROCEL e SETC, 1996.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Infra-Estrutura do Governo do Estado da Bahia – SEINFRA. “Relatório de Atividades 1999-2002”. 104 p. Salvador: SEINFRA, 2002.

BRASIL. “Lei nº 5.655, de 20 de maio de 1971”. Dispõe sobre a remuneração legal do investimento dos concessionários de Serviços Públicos de Energia Elétrica, e dá outras providências. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, p. 3.841, 21 maio, 1971. Seção 1.

\_\_\_\_\_. Ministério de Minas e Energia, Ministério da Indústria e Comércio. “Portaria Interministerial nº 1.877, de 30 de dezembro de 1985”. Institui o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL, com a finalidade de integrar as ações visando a conservação de energia elétrica no País. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, p. 19.419, 31 dez., 1985. Seção 1.

\_\_\_\_\_. “Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002”. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária e universalização do Serviço Público de Energia Elétrica, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA, a Conta de Desenvolvimento Energético – CDE, dá nova redação às Leis 9.427 de 26.12.1996, 9.648 de 27.05.1998, 3.890-A de 25.04.1961, 5.655 de 20.05.1971, 5.899 de 05.07.1973, 9.991 de 24.07.2000, prorroga o prazo para entrada em operação das Usinas enquadradas no Programa Prioritário de Termelétricidade e dá outras providências. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, v. 139, n. 81-A, p. 1, 29 abr., 2002. Seção 1.

\_\_\_\_\_. Ministério da Justiça. “Plano Nacional de Segurança Pública”. Lançado em: 20 de junho de 2000. Disponível em: “[http://www.mj.gov.br/senasp/senasp/inst\\_pnsp.htm](http://www.mj.gov.br/senasp/senasp/inst_pnsp.htm)”. Acesso em: 16 de novembro de 2003.

COELBA. Diretoria Comercial – CO, Departamento de Gestão de Mercado – CGM, Unidade de Mercado – CMME. “Boletim Mensal de Mercado – Dezembro de 1996”. Salvador: COELBA, 1997.

\_\_\_\_\_. (a). Diretoria Comercial – CO, Departamento de Gestão de Mercado – CGM, Unidade de Mercado – CMME. “Boletim Mensal de Mercado – Dezembro de 1997”. Salvador: COELBA, 1998.

\_\_\_\_\_. (b). “Programa Anual de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica – Ciclo 1998/1999”. Salvador: COELBA, 1998.

\_\_\_\_\_. (a). Diretoria Comercial – CO, Departamento de Gestão de Mercado – CGM, Unidade de Mercado – CMME. “Boletim Mensal de Mercado – Dezembro de 1998”. Salvador: COELBA, 1999.

\_\_\_\_\_. (b). “Programa Anual de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica – Ciclo 1999/2000”. Salvador: COELBA, 1999.

\_\_\_\_\_. (a). Diretoria Comercial – CO, Departamento de Gestão de Mercado – CGM, Unidade de Mercado – CMME. “Boletim Mensal de Mercado – Dezembro de 1999”. Salvador: COELBA, 2000.

COELBA (b). “*Programa Anual de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica – Ciclo 2000/2001*”. Salvador: COELBA, 2000.

\_\_\_\_\_. (a). Diretoria Comercial – CO, Departamento de Gestão de Mercado – CGM, Unidade de Mercado – CMME. “*Boletim Mensal de Mercado – Dezembro de 2000*”. Salvador: COELBA, 2001.

\_\_\_\_\_. (b). “*Programa Anual de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica – Ciclo 2001/2002*”. Salvador: COELBA, 2001.

\_\_\_\_\_. Diretoria Comercial – CO, Departamento de Gestão de Mercado – CGM, Unidade de Mercado – CMME. “*Boletim Mensal de Mercado – Dezembro de 2001*”. Salvador: COELBA, 2002.

\_\_\_\_\_. Diretoria Comercial – CO, Departamento de Gestão de Mercado – CGM, Unidade de Mercado – CMME. “*Boletim Mensal de Mercado – Dezembro de 2002*”. Salvador: COELBA, 2003.

\_\_\_\_\_. Diretoria Comercial – CO, Departamento de Gestão de Mercado – CGM, Unidade de Mercado – CMME. “*Boletim Mensal de Mercado – Dezembro de 2003*”. Salvador: COELBA, 2004.

ELETROBRÁS. “*Contrato de Financiamento nº ECF-1457/97*”. Celebrado em 30 de abril de 1997. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 1997.

\_\_\_\_\_. “*Contrato de Financiamento nº ECF-1724/98*”. Celebrado em 26 de julho de 1998. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 1998.

\_\_\_\_\_. “*Contrato de Financiamento nº ECF-1912/99*”. Celebrado em 06 de dezembro de 1999. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 1999.

ELETROBRÁS/PROCEL. “*Gestão Energética Municipal – Subsídios ao Combate do Desperdício de Energia Elétrica*”. Guia Técnico. 151 p. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS/PROCEL, 1998.

ELETROBRÁS. “[http://www.eletrobras.com/EM\\_Programas\\_Procel/procel.asp](http://www.eletrobras.com/EM_Programas_Procel/procel.asp)”. Acesso em: 27 de abril de 2004.

FUPAI. “*Conservação de Energia: Eficiência Energética de Instalações e Equipamentos*”. Vários Autores. 467 p. 2 ed. Itajubá, MG: Editora da EFEI. 2001. [Capítulo 6: Haddad, J., Yamachita, R. A.]. p. 182-198.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. “*Rede de Cidades Eficientes em Energia Elétrica*”. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/redecidades>. Acesso em: 10 de outubro de 2003.

LA ROVERE, A. L.; LA ROVERE, E. L.; KRAUSE, C.; COSTA, C.V.; MANZIONE, S. “Assessoria Técnica à Preparação do Plano Diretor de Gestão Energética Municipal em Governador Valadares, Piracicaba, Rio de Janeiro e Salvador”. In: Relatório Final. ELETROBRÁS/PROCEL, Projeto BRACEL BRA/93/032, PNUD-Comissão Européia/ALURE. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS/PROCEL, 1999.

LA ROVERE, E. L., BARROSO-KRAUSE, C. “Manual para Elaboração de Planos Municipais de Gestão de Energia Elétrica”. [Organização: Ana Lúcia Nadalutti La Rovere]. 96 p. Rio de Janeiro: IBAM, ELETROBRÁS/PROCEL, 2001.

PMS – Prefeitura Municipal de Salvador. “Plano de Gestão de Energia Elétrica 1998 – 2000”. 56 p. Salvador: PMS, 1999. p. 33-35.

PROCEL. “Resultados do PROCEL 1997 – Economia de Energia e Redução na Ponta”. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 1998. p. 10.

\_\_\_\_\_ (a). “Homepage”. Disponível em: “<http://www.eletronbras.com/procel>”. Acessos diversos: entre junho e dezembro de 2003.

\_\_\_\_\_ (b). “Programa Nacional de Iluminação Pública Eficiente – Síntese”. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS. 8 p. 2003.

\_\_\_\_\_ (a). “[http://www.eletronbras.com/procel/site/areadeatuacao/iluminacaopublica\\_iluminacaopublicanobrasil.asp](http://www.eletronbras.com/procel/site/areadeatuacao/iluminacaopublica_iluminacaopublicanobrasil.asp)”. Acesso em: 10 de março de 2004.

\_\_\_\_\_ (b). “[http://www.eletronbras.com/procel/site/areadeatuacao/iluminacaopublica\\_resultadosdoreluz.asp#c398](http://www.eletronbras.com/procel/site/areadeatuacao/iluminacaopublica_resultadosdoreluz.asp#c398)”. Acesso em: 10 de março de 2004.

\_\_\_\_\_ (c). “<http://www.eletronbras.com/procel/site/oprograma/resultados.asp>”. Acesso em: 15 de abril de 2004.

YAMACHITA, R. A., GAMA, P. H. R. P., HADDAD, J., GUARDIA, E. C. “Incentivos para a Reciclagem de Lâmpadas Visando a Conservação do Meio Ambiente”. Anais... XV SNPTEE – Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, 1999, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: SNPTEE, 1999.

## 8 - Bibliografia Complementar

ABREU, Y.V., SAUER, I.L. “A Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro: Questões e Perspectivas”. *Anais... VIII Congresso Brasileiro de Energia – CBE*. v. 2. Rio de Janeiro: CBE, 1999. p. 662-679.

ALVEAL, C., SILVA, D., JÚNIOR, H.Q.P. Relatório: “Os Novos Marcos Institucionais para a Política de Eficiência Energética no Brasil: Consequências para as Atividades do PROCEL”. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 1998.

CABRAL, L.M.M., CACHAPUZ, P.B.B., LAMARÃO, S.T.N. “Panorama do Setor de Energia Elétrica no Brasil”. Rio de Janeiro: Memória da Eletricidade, 1988.

ELETROBRÁS. “Efficientia 98 – Seminário Internacional de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica – Iluminação Pública”. *Anais...* Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 1998.

\_\_\_\_\_. “Efficientia 98 – Seminário Internacional de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica – Gestão Energética Municipal”. *Anais...* Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 1998.

\_\_\_\_\_. “Homepage”. Disponível em: <http://www.eletronbras.com>. Acessos: entre junho e dezembro de 2003.

GELLER, H. et al. “Iluminação Energeticamente Eficiente no Brasil: Evolução do Mercado, Economias de Energia e Políticas Públicas. – Iluminação Econômica: Cálculo e Avaliação”. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1998. p. 467-490.

JANUZZI, Gilberto de M., SWISHER, Joel N. P. “Planejamento Integrado de Recursos Energéticos: Meio Ambiente, Conservação de Energia e Fontes Renováveis”. Campinas: Autores Associados, 1997.

LIMA, J.L. “A Trajetória do Setor de Energia Elétrica na Década de 1970”. In: Ciclo de Palestras “A Eletrobrás e a História do Setor de Energia Elétrica no Brasil”. Rio de Janeiro: Memória da Eletricidade, 1995.

\_\_\_\_\_. “A Trajetória do Setor de Energia Elétrica na Década de 1980”. In: Ciclo de Palestras “A Eletrobrás e a História do Setor de Energia Elétrica no Brasil”. Rio de Janeiro: Memória da Eletricidade, 1995.

MANZIONE, S. “Articulação dos Atores dos Diferentes Níveis de Governo – Federal, Estadual e Municipal: A Experiência da Bahia”. Workshop de Gestão Energética Municipal. In: Relatório Síntese. Rio de Janeiro: IBAM, 1998.

MARTINS, Maria P.S., MAGALHÃES, Luiz C. “V Seminário de Planejamento Econômico Financeiro do Setor Elétrico – USCO – Uma Nova Oportunidade de Negócios”. Florianópolis: ELETROSUL, 1997.

MARTINS, A.R.S., ALVEAL, A., SANTOS, E.M., et al. “Eficiência Energética: Integrando Usos e Reduzindo Desperdícios”. Brasília: ANEEL, ANP, 1999.