UNIVERSIDADE SALVADOR

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENERGIA ELÉTRICA

AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA APÓS MELHORIA NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INTERNAS E SUBSTITUIÇÃO DE LÂMPADAS EM HABITAÇÕES POPULARES

ANA CHRISTINA ROMANO MASCARENHAS

Dissertação apresentada a Universidade Salvador,como parte das exigências do Curso de Mestrado em Regulação da Indústria de Energia, para obtenção do título de ''Mestre''.

Orientador:

Profa. Dra. Débora Nunes

Salvador
Maio - 2003

AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA APÓS MELHORIA NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INTERNAS E SUBSTITUIÇÃO DE LÂMPADAS EM HABITAÇÕES POPULARES

ANA CHRISTINA ROMANO MASCARENHAS

Dissertação apresentada à Universidade Salvador, como parte das exigências do Curso de Mestrado Profissional em Regulação da Indústria de Energia, área de concentração em Eficiência Energética, para obtenção do título de ''Mestre''.

APROVADA em XXXXXXXXXXXX de 2002

Banca Examinadora:

Prof. Dr.
Prof. Dr.
Prof. Dr.
Prof. Dra. Débora Nunes Orientadora

Salvador
Maio - 2003

AGRADECIMENTOS

Gostaria de manifestar minha gratidão às pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho:

Primeiramente, ao Prof. James Correia e ao Prof. André Valente, pela oportunidade que me deram de participar desse mestrado, sem eles isso não teria ocorrido;

A Professora Débora Nunes pela orientação;

Ao Prof. Marcus Saidel pela atenção e importantes sugestões;

À AVSI/CDM. Jacyara, Graciela, Eli, Fabrício e os agentes comunitários: Islândia; Antonio Nilton; Rose Mary; Ednaldo; Marizélia e Elisabeth Monteiro, pelo apoio na realização da pesquisa de campo.

Aos meus colegas de trabalho e amigos Lídice Araújo, Flávia Sanjuan, Rony Pinheiro, Sheyla Damasceno, Maria Célia Ribeiro e Rita de Cássia Oliveira que me ajudaram a pesquisar o consumo de energia dos clientes;

À COELBA, que através de seu excelente trabalho em comunidades populares tornou possível essa pesquisa;

À ESCELSA, pelo envio de informações.

À Juan Aurreocochea, meu ex-gerente de Marketing na COELBA por toda ajuda que meu deu;

À Iberdrola Empreendimentos do Brasil , PROCEL pela disponibilização dos dados;

E finalmente à Ivan, Rafael e Felipe pela compreensão, paciência e torcida.

“Trabalho intelectual é uma expressão errada. Não é “ trabalho” – é prazer, dissipação, nossa maior recompensa”.

Mark Twain (1835 – 1910)

SUMÁRIO

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Lista de Gráficos

Lista de Siglas e Abreviaturas

Resumo

“Abstract”

Capítulo 1 Introdução 1

1.1 Contextualização e Justificativa 1

1.2 Objetivos 6

1.3 Estrutura do Texto 7

Capítulo 2 Alguns Estudos Realizados em Comunidades Populares com doação de lâmpadas fluorescentes compactas e troca de fiação elétrica interna em habitações populares. 9

2.1 Experiência da ESCELSA – Espírito Santo Centrais Elétricas S.A - Projeto Kit Baixa Renda 9

2.1.1 Justificativa e Metodologia 9

2.1.2 Resultados 12

2.2 Experiência da COELBA – Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia - Projeto Trio da Economia 13

2.2.1 Justificativa e Metodologia 13

2.2.1.1 Diagnóstico Sócio – Econômico 16

2.2.1.2 Diagnóstico da qualidade dos domicílios e das instalações elétricas internas 23

2.2.1.3 Diagnóstico do consumo de energia elétrica 25

2.2.2 Resultados 27
2.2.2.1 Análise dos dados 28

Capítulo 3 Característica do consumo de comunidades populares na Cidade do Salvador. 30

3.1 Racionamento de energia elétrica imposta pelo Governo Federal em 2001 30
3.2 Classificação das unidades em residenciais e residenciais baixa renda 32
3.3 Características do consumo das comunidades estudadas 33

Capítulo 4 Concepção e Implementação do estudo do consumo de energia elétrica devido às melhorias nas instalações elétricas internas e doações de lâmpadas fluorescentes compactas em habitações populares da cidade do Salvador 39

4.1 Caracterização do estudo 39
4.2 Objetivo específico 40
4.3 Principais etapas 41
4.3.1 Fase exploratória 41
4.3.2 Elaboração dos questionários 44
4.3.3 Seleção da amostra 45
4.3.4 Aplicação do questionário 48
4.3.5 Processamento e análise dos dados 49

Capítulo 5 Resultados Obtidos 52

5.1 Consumo de 30 dias do período de outubro de 2000 a maio de 2002 das comunidades contempladas com as benfeitorias 52
5.2 Análise do consumo das habitações contempladas com a troca da fiação e substituição das lâmpadas fluorescentes compactas 57
5.2.1 Comunidade Alto das Pombas 58
5.2.2 Comunidade Vale das Muriçocas 62
5.2.3 Comunidade Bairro da Paz 67
5.2.4 Resumo dos resultados obtidos nas três comunidades 75

Capítulo 6 Conclusões 77

ANEXO 1 – Formulário para Cadastramento das Habitações 83

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1- Plano Geral para Programas e Intervenções em Comunidades Populares. 4

Figura 2.1- Fotos feitas durante o cadastro do Projeto Kit Baixa Renda 11

Figura 2.2- Residências após as melhorias. (fotos 5,6,7 e 8) 12

Figura 2.3 – Instalação com tubo de desodorante como interruptor 24

Figura 2.4 – Instalação com fiação em estado precário 24

Figura 2.5 – Instalação com fiação em estado precário 24

Figura 2.6- Fotos das comunidades sendo visitadas pela coordenação do projeto trio da economia (fotos 9 e 10) 27

Figura 4.1- Fotos 1,2,3 e 4 apresentam residências com fiação em estado precário 40

Figura 4.2- Mapa da Cidade do Salvador com a localização das comunidades populares onde foi executada a pesquisa 43

Figura 4.3- Vista Geral do Bairro da Paz 43

Figura 4.4- Questionário da pesquisa de campo 45

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1- Situação Ocupacional das Comunidades – Projeto Trio da Economia 17

Gráfico 2.2- Comunidade Golfo Pérsico 18

Gráfico 2.3- Comunidade Vila Nova 19

Gráfico 2.4- Comunidade Fazenda Coutos 19

Gráfico 2.5- Comunidade Vila Nova B 20

Gráfico 2.6- Qualidades das Instalações Elétricas em Habitações Populares 25

Gráfico 2.7- Distribuição do consumo pesquisado no Projeto Trio da Economia 26

Gráfico 3.1- Média mensal dos consumos de comunidades populares 37

Gráfico 3.2- Média mensal dos consumos de comunidades populares de fevereiro de 2001 a dezembro de 2002 38

Gráfico 5.1- Média de consumo mensal das três comunidades de outubro do 2000 a maio 2002 52

Gráfico 5.2 – Resumo das médias dos consumos 76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 - Quantidade de domicílios com renda até 2 S.M. por setores censitários 3

Tabela 2.1 - Posse de eletrodomésticos dos consumidores do Projeto Kit Baixa Renda 10

Tabela 2.2 - Condições das instalações elétricas internas – Projeto Kit Baixa Renda 10

Tabela 2.3 - Características das comunidades estudadas no Projeto Trio da Economia 15

Tabela 2.4 - Consumo médio de acordo com a renda familiar 20

Tabela 2.5 - Posse de eletrodomésticos dos consumidores do Projeto Trio da Economia 26

Tabela 2.6 - Resultados de redução de consumo do Projeto Trio da Economia 28

Tabela 2.7 - Renda Familiar, sustentabilidade e inadimplência 29

Tabela 3.1 - Valores dos descontos percentuais da tarifa social de energia elétrica por faixa de consumo 33

Tabela 3.2 - Média de consumo mensal de consumidores de comunidades populares classificados como residencial 34

Tabela 3.3 - Média de consumo mensal de consumidores de comunidades populares classificados como baixa renda 35

Tabela 3.4 - Media de consumo mensal dos consumidores de comunidades populares classificados como residencial e baixa renda 36

Tabela 3.5 - Quantidade de consumidores por faixa de consumo, média de consumo (kWh) em cada faixa e a percentagem de consumidores por faixa 37

Tabela 4.1- Dados sócio-econômicos e de consumo nas quatro comunidades 42

Tabela 4.2- Intervalo considerado na pesquisa para a população contemplada com a troca da fiação 47

Tabela 4.3- Intervalo considerado na pesquisa para a população contemplada com a troca da fiação e substituição de lâmpadas FLC 48

Tabela 4.4- Resumo da quantidade de consumidores contemplados com a troca da fiação 48

Tabela 5.1- Resumo do consumo de 30 dias do período de outubro de 2000 a maio de 2002 das comunidades contempladas com a troca da fiação (kWh) 52

Tabela 5.2- Consumo de 30 dias do período de outubro de 2000 a maio de 2002 da Comunidade Vale das Muriçocas 54

Tabela 5.3- Consumo de 30 dias do período de outubro de 2000 a maio de 2002 da Comunidade Bairro da Paz 55

Tabela 5.4- Consumo de trinta dias do período de outubro de 2000 a maio de 2002 da Comunidade Alto das Pombas 57

Tabela 5.5- Análise da média de consumo mensal da Comunidade Alto das Pombas 59

Tabela 5.6- Todos os consumidores que executaram a troca da fiação e das lâmpadas na Comunidade do Alto das Pombas 60

Tabela 5.7- Consumidores que executaram a troca da fiação, excluindo os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou para menos em torno da média aritmética da percentagem de redução do consumo com a troca de fiação na Comunidade do Alto das Pombas 61

Tabela 5.8- Consumidores que executaram a troca da fiação e doação das lâmpadas, excluindo os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou para menos em torno da média aritmética da percentagem de redução do consumo com a troca da fiação e doação das lâmpadas na Comunidade do Alto das Pombas 62

Tabela 5.9- Análise da média de consumo mensal da comunidade do Vale das Muriçocas 63

Tabela 5.10- Todos os consumidores que executaram a troca da fiação e das lâmpadas na Comunidade Vale das Muriçocas 64

Tabela 5.11- Consumidores que executaram a troca da fiação, excluindo os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou para menos em torno da média aritmética da percentagem de redução do consumo com a troca de fiação na Comunidade Vale das Muriçocas 65

Tabela 5.12- Consumidores que executaram a troca da fiação e doação das lâmpadas, excluindo os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou para menos em torno da média aritmética da percentagem de redução do consumo com a troca da fiação e doação das lâmpadas na Comunidade Vale das Muriçocas 66

Tabela 5.13 - Análise da média de consumo mensal da Comunidade do Bairro da Paz 67

Tabela 5.14 - Todos os consumidores que executaram a troca da fiação e das lâmpadas na Comunidade Bairro da Paz 69

Tabela 5.15 - Consumidores que executaram a troca da fiação, excluindo os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou para menos em torno da média aritmética da percentagem de redução do consumo com a troca de fiação na Comunidade Bairro da Paz 71

Tabela 5.16 - Consumidores que executaram a troca da fiação e doação das lâmpadas, excluindo os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou para menos em torno da média aritmética da percentagem de redução do consumo com a troca da fiação e doação das lâmpadas na Comunidade Bairro da Paz 73

Tabela 5.17 - Análise das médias de consumo mensal das três comunidades e percentagem de redução do consumo após as benfeitorias 75

Tabela 6.1 - Percentagem de redução de consumo 77

Tabela 6.2 - Estudo dos consumos 79

RESUMO

Mascarenhas, A.C.R. **Avaliação do consumo de energia após melhoria na instalação elétrica interna e substituição de lâmpadas em habitações populares .** 2003. 87 f. Dissertação (Mestrado em Regulação da Industria de Energia), Universidade Salvador, Salvador.

Palavras – chave: Eficiência energética, troca de fiação e doação de lâmpadas fluorescentes compactas; redução do consumo no lado da demanda

Tem sido constatado pelas Empresas Concessionárias de Energia Elétrica do Brasil, que consumidores moradores em áreas de ocupação irregular, ou comunidades populares, apresentam as instalações elétricas internas em condições precárias, gerando falta de segurança e suposto desperdício de energia elétrica.

Este trabalho apresenta um estudo do consumo de energia elétrica de consumidores moradores de comunidades populares, após a troca das instalações elétricas internas consideradas como precárias, podendo ser definida, como as que apresentam excesso de emendas, tendo o plástico como material isolante, fiação despadronizada e subdimensionada e acionamento das lâmpadas de maneira não convencional. A substituição foi feita com a instalação de eletrodutos, fios dimensionados corretamente, caixas de passagens, interruptores, tomadas e bocais para as lâmpadas. Foi estudado também o consumo de energia elétrica após a doação de lâmpadas fluorescentes compactas de 15W substituindo lâmpadas incandescentes de 60W.

O consumo mensal de energia elétrica foi calculado separadamente após a reforma da fiação elétrica interna e sete dias depois, para a doação das lâmpadas fluorescentes compactas, este consumo foi então comparado com a média de consumo do período após o racionamento de energia e antes da troca da fiação. O racionamento de energia foi imposto pelo Governo Brasileiro entre os meses de maio de 2001 a março de 2002.

A percentagem média de redução de consumo com a troca da fiação foi de cerca de 10,10% e a percentagem média de redução de consumo com a troca da fiação e doação das duas lâmpadas foi de cerca de 24,70%.

“ABSTRACT”

Mascarenhas, A.C.R. **Study on electric power consumption after improvement of electrical installations for low class housing in Salvador – Bahia.**

Key words: Energy efficiency, wiring replacement and donation of compact fluorescent lamps; reduction of consume in the side of demand.

It has been confirmed by the Brazilian Utilities that consumers living in areas irregularly occupied or popular communities, present poor internal electrical installations, generating lack of security and supposed waste of energy.

This study is about consumption of electrical energy in low class population communities after replacement of precarious internal electric installations, defined as presenting excess of “mendings”, having plastics as insulating material, wiring out of standards and under dimensioned and at last unconventional lamps switchers.

The improvements were done placing conduits, correct dimensioned wires, transferring boxes, switchers, outlets and lamps sockets.

The study also analyzed energy consumption after donation of 15W compact fluorescent lamps replacing the traditional 60W incandescent lamps.

The electrical monthly consumption was calculated separate after restoring of the internal wiring seven days later, for donation of compact fluorescent lamps, this consumption was then compared to the mean consumption of the period after the energy rationing and before wiring replacement the energy rationing was imposed by the Brazilian Government between may /2001 a march/2002.

The mean percentage of reduction in electrical consumption in wiring exchange was somewhere around 10,10% and the mean percentage in reduction of consumption after change the wiring and donation of two fluorescent lamps was of 24,7%.

SIGLAS E ABREVIATURAS UTILIZADAS

COELBA: Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia

AVSI: Associação Voluntários para o Serviço Internacional

CDM: Cooperação para o Desenvolvimento da Morada Humana

LIGHT: LIGHT Serviços de Eletricidade S.A

CERJ :Companhia de Eletricidade do Rio de Janeiro

ESCELSA : Espírito Santo Centrais Elétricas S.A

PROCEL: Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica da Eletrobrás

ELETROBRÁS: Centrais Elétricas S.A

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

URBIS: Habitação e Urbanização da Bahia S/A

CONDER: Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador

ANEEL; Agência Nacional de Energia Elétrica

ONG: Organização Não Governamental

IBENBRASIL: IBERDROLA Empreendimentos do Brasil

FLC: Lâmpada Fluorescente Compacta

POF: Pesquisa de Orçamentos Familiares do IBGE

SIC: Sistema Comercial da COELBA

ICMS: Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

kWh: quilowatt - hora

W: watt

TIP: Taxa de Iluminação Pública

COSIP: Contribuição para Custeio da Iluminação Pública

CBEE: Comercializadora Brasileira de Energia Emergencial

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização, Justificativa

Após as privatizações das empresas concessionárias de energia elétrica no Brasil, intensificou-se a atenção com os fatores que provocam as perdas na comercialização de energia elétrica.

Perdas de energia pode ser definido como a diferença existente entre a energia requerida pela empresa, composta por compras e/ou geração própria, e a energia vendida aos consumidores e/ou a outras empresas, em um intervalo de tempo. Podem ser avaliadas e analisadas na transmissão e distribuição de energia elétrica e são classificadas considerando a origem em técnicas e não técnicas.

As perdas técnicas são as que ocorrem no transporte e distribuição de energia elétrica e dependem das características do sistema elétrico do país, das cargas atendidas e dos equipamentos utilizados, se caracterizam por ocorrer antes do ponto de entrega de energia. Calculando as perdas técnicas num sistema de distribuição é possível estimar as perdas não técnicas, também denominadas de perdas comerciais. As perdas comerciais são aquelas associadas à comercialização da energia fornecida ao usuário final. Dados da Eletrobrás de 1999 informam que as perdas de energia no Brasil são da ordem de 16,5% , essas perdas consideradas elevadas se comparadas a padrões internacionais, podem ser justificadas pela característica do sistema elétrica nacional: predominância de hidroeletricidade que resultam em longos sistemas de transmissão e elevados fluxos energéticos entre regiões e a facilidade em realizar ligações clandestinas que contribuem para a grande parte das perdas comerciais.

As perdas comerciais ou não técnicas tem sua origem em diversos fatores e segundo NUNES (2000) podem ser classificadas em: administrativas, por intervenção indevida no sistema de medição e ligações irregulares. As administrativas, segundo o autor:

"englobam parcelas de energia que não estão sendo faturadas devido a uma deficiência na gestão administrativa/comercial da concessionária. As principais causas são: sistemas de medição

incompletos, obsoletos ou descalibrados; cadastramento do usuário; erro na leitura registrada pelo medidor, ou no processo de informação dessa leitura, erro no faturamento."

As perdas comerciais por intervenção indevida no sistema de medição com o objetivo de alterar o registro da energia utilizada, se caracterizam pela alteração nos equipamentos de medição e por ligações clandestinas causadas diretamente pelo consumidor e são provocadas por vários fatores entre eles: situação econômica do país; desemprego; facilidade em realizar ligações clandestinas; impunidade; e principalmente a falta de adequação do valor da conta de energia a capacidade de pagamento do consumidor.

Enquanto clientes clandestinos, a energia elétrica é tratada em comunidades populares como se fosse encontrada livremente na natureza, completamente disponível, e sem risco de extinção. Como tal, não carece de controle no seu uso nem preocupação com seu manuseio. A regularização da energia elétrica traz a esse consumidor, segurança, cidadania e auto-estima. A questão fica bem definida por BASTOS; DANTAS (2000):

"extrapola a questão das perdas e insere-se no campo do resgate da cidadania, dos direitos mínimos dos indivíduos, e nas obrigações do Estado e das Concessionárias de Serviços Públicos." [2]

A inserção da população de baixa renda no mercado da concessionária não deve ser concluída após a regularização. Políticas diferenciadas de comercialização e preços devem ser idealizadas, focando na informação do uso racional de energia elétrica e segurança visando adequar o valor da conta à capacidade de pagamento desses consumidores evitando o corte e a auto-religação.

Salvador, capital do Estado da Bahia/Brasil, onde o estudo foi executado, representa uma referência urbana importante, não só pelo tamanho da sua população, apontada no censo de 2000 do IBGE como a terceira maior capital do Brasil, com 2,4 milhões de habitantes e 768 mil domicílios, mas também por ser uma das aglomerações urbanas mais antigas da América Latina. A área da cidade é de 324 km^2.

De acordo com SOUZA(2000), a ocupação da cidade após a década de 1940, foi feita pelo sistema de arrendamento de terrenos, pelo capital imobiliário e

pela “invasão”, alternativa encontrada pela população pobre imigrante da zona rural ou excluída da produção de riqueza.

Da expansão ocorrida na cidade no período de 1925/91, identificou-se 32,4% de área de ocupação informal (14,3% para as invasões), essas áreas são densamente povoadas 300 hab/ha, e contém próximo de 60% do total dos habitantes da cidade. (SOUZA , 2000)

Segundo Souza, para uma comunidade ter boas condições urbanísticas é necessário possuir: registro municipal e legalidade fundiária, sistema viário adequado, infra-estrutura básica coletiva, lote mínimo estabelecido pela legislação, áreas públicas abertas, equipamentos coletivos, conservação do ambiente construído e não ter situação topográfica de risco.

Tomando como base as condições listadas acima a autora encontra para o padrão considerado “bom”, ou seja áreas que atendem aos principais requisitos normativos, 33,6% da ocupação urbana da Cidade do Salvador, como “deficiente” dos referidos atributos urbanísticos, 53,2% e “ insuficiente” 11,8%, de acordo com os critérios estabelecidos.

Em pesquisa realizada pela COELBA/PROCEL/DIAGONAL em 1999 os setores censitários da cidade do Salvador[1] foram divididos de acordo com a participação de chefes de família com rendimento máximo de dois salários mínimos , sobre o total de chefes, dentro de seus perímetros, como demonstrado:

Tabela 1.1: Quantidade de domicílios com renda até 2 S.M. por setores censitários

TIPO	Quantidades de chefes com renda até 2 S.M.	Total de domicílios com renda até 2 S.M.	Participação no Município
Azul	0 a 25%	98.570	20%
Amarelo	25% a 50%	83.346	17%
Laranja	50% a 75%	194.059	41%
Vermelho	75% a 100%	102.325	22%

Fonte: COELBA/PROCEL/DIAGONAL, Pesquisa Trio da Economia, Relatório Diagnóstico Sumário,Salvador, BA, 1999.

[1] O IBGE chama as cidades brasileiras de distritos e esses por sua vez são divididos em subdistritos. No caso da Cidade do Salvador são 22 subdistritos que são divididos em setores que variam o número de acordo com o tamanho do subdistrito.

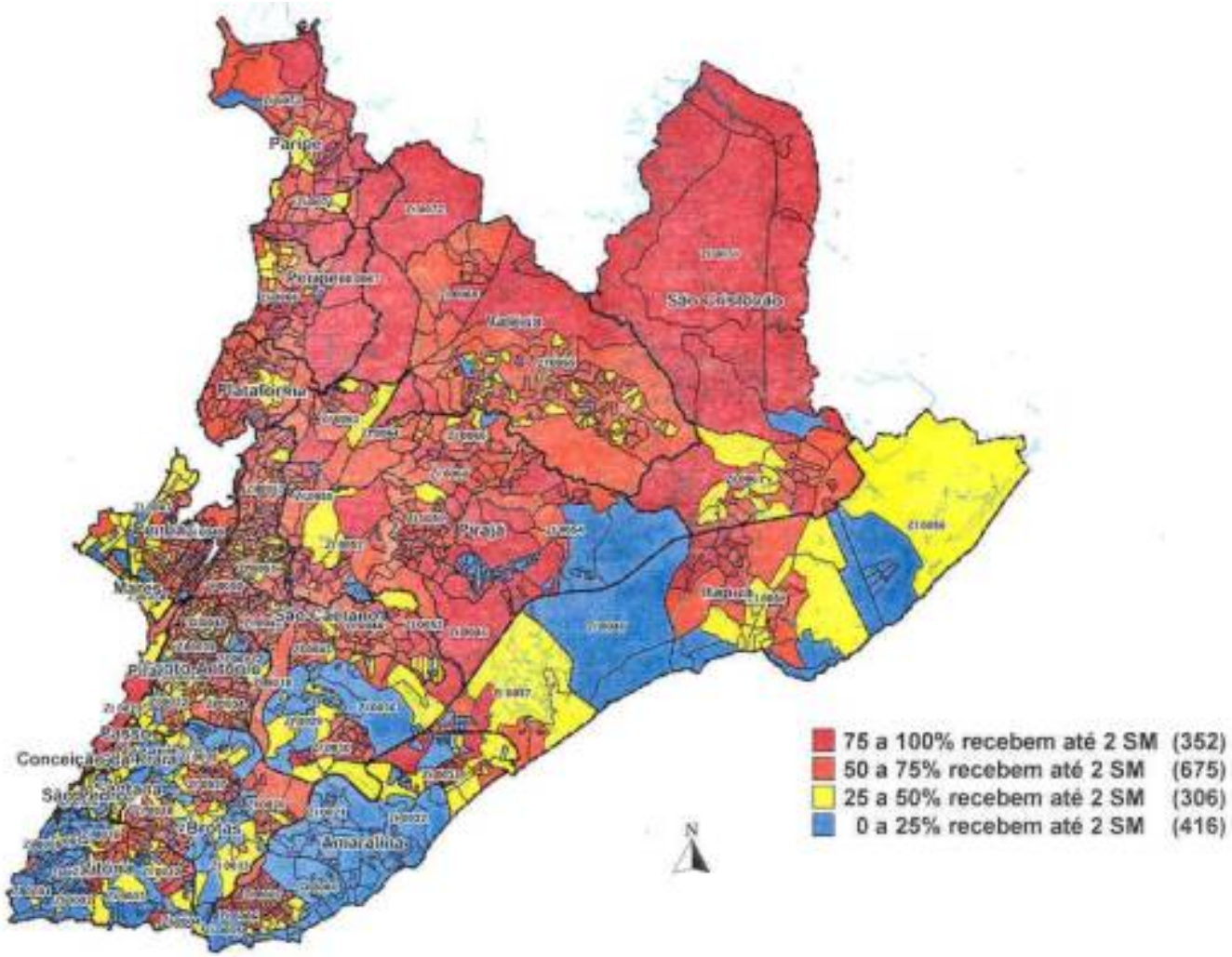


Figura 1.1: Plano Geral para Programas e Intervenções em Comunidades Populares
Fonte: COELBA/PROCEL/DIAGONAL , Pesquisa Trio da Economia , Relatório Diagnóstico Sumário , Salvador,BA, 1999

Segundo a Pesquisa existem cerca de 194 mil domicílios em setores laranja, onde 50% a 75% dos chefes de família ganham até dois salários mínimos, representando 41% do total dos domicílios da cidade. Entre esses chefes de família 50% são analfabetos ou com mínima instrução.

A Pesquisa COELBA/PROCEL/DIAGONAL intitulada Trio da Economia pesquisou 3.700 domicílios de três comunidades populares da Cidade do Salvador visando à criação de uma metodologia de ação em comunidades populares.

Foi observado que pelo menos 2/3 dos domicílios apresentam carência de iluminação e ventilação natural em algum cômodo. Habitações com cômodos arejados e pintura clara são 10% em média. As instalações elétricas internas precárias estão presentes em 70% dos domicílios. Não foram encontrados na pesquisa domicílios com quadro de disjuntores e divisão de circuitos no interior das casas.

Dentro desse contexto, estudar o consumo de energia elétrica após a troca das instalações elétricas internas em estado precário é importante para essa população, assim como para as concessionárias de energia elétrica que precisam manter esses clientes regulares no fornecimento de energia. Observa-se que muito pouco foi estudado sobre a diminuição ou aumento do consumo de energia quando se executa as melhorias nas instalações elétricas internas das habitações populares visto que, só a partir de 1999 com a obrigatoriedade das concessionárias apresentarem anualmente à ANEEL (Agencia Nacional de Energia Elétrica) planos de eficiência energética é que começam a implementação de programas que contemplam essas populações.

A inserção da população de baixa renda como cliente de uma empresa concessionária de energia elétrica não pode ser concluída com a construção de redes e ligação das unidades e conseqüente emissão de faturas de energia, pois esses clientes que sofrem os efeitos dos desequilíbrios sociais e econômicos mais intensamente precisam ter das concessionárias uma política de comercialização diferenciada.

O consumo elevado em comunidades populares passou a ser estudado por diversas concessionárias distribuidoras de energia elétrica como: CERJ, LIGHT, COELBA, ESCELSA e outras. Os estudos que tivemos acesso sinalizavam que a principal causa do consumo elevado se deviam ao uso inadequado da energia elétrica gerado pela falta de informação sobre o uso racional de energia, instalações elétricas precárias, utilização de refrigeradores em péssimo estado de conservação e construções sem ventilação e iluminação natural.

Atingindo-se o objetivo de adequação do consumo de energia à renda familiar, o cliente baixa renda passa a manter uma relação de normalidade com a concessionária de energia elétrica, sendo eventual a necessidade de suspensão de fornecimento por débitos ou outras irregularidades.

1.2 Objetivos

O que se pretende com esse trabalho é avaliar os benefícios da troca das instalações elétricas internas das habitações populares e doação de lâmpadas fluorescentes compactas no consumo de energia elétrica de habitações populares, no intuito de instrumentalizar a concepção e implantação de programas que tenham como finalidade promover o uso eficiente de energia elétrica e a manutenção regular dos pagamentos.[2]

Para atingir esse objetivo, o estudo foi dividido em cinco etapas:

i) pesquisa de campo, onde foi anotado em questionário (anexo 1) a leitura do medidor no dia da execução da troca da fiação interna e da instalação de bocais, tomadas e interruptores e retorno após uma semana da troca, para a leitura do medidor;

ii) nova pesquisa de campo nas mesmas residências para registrar no questionário (anexo 1), a leitura do medidor no dia da doação da lâmpada fluorescente compacta e retorno após uma semana da troca da lâmpada para novo registro;

[2] Foram solicitados estudos feitos por distribuidoras de energia elétrica para populações de baixa renda em suas áreas de concessão, mas por serem considerados estratégicos não tivemos acesso.

iii) pesquisa dos históricos de consumo das habitações estudadas pré e pós implementação das medidas, tentando separar a influência do período de racionamento imposto pelo Governo Brasileiro de 04 de junho de 2001 a 28 de fevereiro de 2002;

iv) análise dos resultados alcançados após a realização das trocas de fiação e doação das lâmpadas, de forma a quantificar um percentual de economia de energia;

v) recomendações para adoção de programas desse tipo em comunidades populares.

1.3 Estrutura do texto

A esta introdução segue-se, no Capítulo 2, uma apresentação e discussão de estudos realizados em Comunidades Populares pelas concessionárias COELBA da Bahia e ESCELSA do Espírito Santo, visando o combate ao desperdício de energia. Esses estudos envolvem pesquisas com troca das instalações elétricas internas em domicílios de baixa renda, hábitos de consumo, posse de eletrodomésticos, resultados da troca de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas e seu impacto no consumo de energia elétrica.

No capítulo 3 é apresentada a característica de consumo geral de dez comunidades populares durante o período de 17 (dezessete) meses, procurando analisar o comportamento do consumo de energia elétrica, antes, durante e depois do racionamento.

No capítulo 4 é apresentada a pesquisa concebida para analisar o consumo de energia elétrica após a troca da fiação e instalação de interruptores e tomadas em domicílios baixa renda, como também a doação das lâmpadas fluorescentes compactas. É apresentada a caracterização da pesquisa e a metodologia.

No capítulo 5 são comentados os resultados obtidos e a viabilidade do estudo para o cálculo de economia de energia após a troca da fiação elétrica interna das habitações e a doação das lâmpadas fluorescentes compactas.

Concluiremos no capítulo 6 com as observações finais, dificuldades encontradas na metodologia empregada, conclusões e as recomendações para futuros desdobramentos de trabalhos acadêmicos e de interesse de concessionárias e agencias reguladoras baseados no estudo realizado.

CAPÍTULO 2

ALGUNS ESTUDOS REALIZADOS EM COMUNIDADES POPULARES COM DOAÇÃO DE LÂMPADAS FLUORESCENTES COMPACTAS E TROCA DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA INTERNA EM HABITAÇÕES POPULARES

Após a privatização das concessionárias de energia elétrica, o consumo elevado dessas populações e a necessidade da criação de metodologias de abordagem para esses consumidores tornaram-se importantes, já que muitas delas possuem mais de 50% de clientes residenciais classificados como baixa renda.

Neste capítulo apresentam-se estudos realizados em comunidades populares por concessionárias de energia elétrica visando o combate ao desperdício de energia elétrica. Estes estudos envolvem pesquisas com troca das instalações elétricas internas em domicílios de baixa renda, hábitos de consumo de energia elétrica e resultados da troca de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas e seu impacto no consumo de energia elétrica.

2.1 Experiência da ESCELSA – Espírito Santo Centrais Elétricas S.A - Projeto Kit Baixa Renda

2.1.1 Justificativa e Metodologia

O Projeto da ESCELSA, intitulado Projeto Kit Baixa Renda teve como objetivo o estudo da inadimplência em clientes localizados em comunidades populares do município de Vila Velha nos bairros de João Goulart e Primeiro de Maio no ano de 2000.

Nesse estudo verificou-se que o não pagamento das contas de energia elétrica deve-se ao uso inadequado da energia, decorrente da falta de informação sobre o uso racional, instalações elétricas precárias e utilização de refrigeradores em péssimo estado de conservação.

Procurando solucionar o problema a concessionária executou um projeto piloto que consistiu em cadastrar 100 unidades consumidoras que atendessem aos seguintes critérios: ter consumo de energia elétrica acima do esperado em relação a

posse de equipamentos e lâmpadas; não estar cortado, fornecendo ou sendo fornecido por outra residência; não possuir ligação clandestina; ter instalação elétrica ou geladeira em péssimo estado de conservação.

A tabela 2.1 apresenta a posse de equipamentos nas residências pesquisadas. Observamos que o refrigerador esta presente em 90% dos domicílios. Cerca da metade dos refrigeradores não tinham vedação adequada. 26,1% eram novos ou estavam em excelente estado. Alguns moradores desligavam o refrigerador no período da noite. Segundo a Pesquisa o consumo de energia dos moradores que possuíam refrigerador em mau estado era 30 a 60 kWh/mês maior do que os que possuíam refrigerador em bom estado de conservação.

Tabela 2.1- Posse de eletrodomésticos dos consumidores do projeto Kit Baixa Renda

Equipamentos	Posse (%)
Refrigerador	90,49%
Televisão	76,5%
Ferro Elétrico	58,3%
Ventilador	55,7%
Liquidificador	49,6%
Ap de som	47,0%
Tanquinho	42,6%
Rádio	28,7%

Fonte: COMETTI, E.S. **Kit Baixa Renda**. Anais XIV Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica - SENDI, Foz do Iguaçu, 2000.

Tabela 2.2 - Condições das instalações elétricas internas – Projeto Kit Baixa Renda

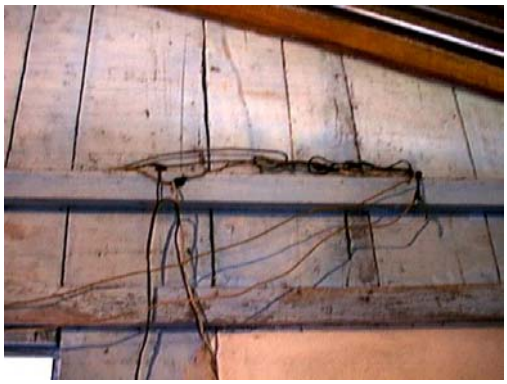
Item	Condição	(%)
Instalações Elétricas	Boa	3,5
	Regular	23,5
	Ruim	73,0

Fonte: COMETTI, E.S. **Kit Baixa Renda**. Anais XIV Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica - SENDI, Foz do Iguaçu, 2000.

Quase a totalidade das instalações elétricas dos domicílios pesquisados 96,5% não estavam em boas condições conforme tabela 2.2 .

As instalações elétricas não possuem isolamento adequado, as maiorias dos fios estão desencapados e os interruptores e tomadas quando existem possuem partes metálicas expostas, em péssimo estado de conservação, sem fixação na parede, provocando choques elétricos. Os fios algumas vezes eram usados para pendurar roupas. Nota-se um desconhecimento com a segurança do uso da energia elétrica por essa população. (Figura 2.1- foto2). (COMETTI, 2000).

A iluminação era responsável por grande parte do desperdício de energia nessas comunidades, foram encontradas lâmpadas acessas durante o dia, acesas durante a noite para aumentar a segurança e a posse de 2,68 lâmpadas incandescentes de 60W por domicílio. (COMETTI, 2000).


1

2

3

4

Figura 2.1 – Fotos feitas durante o cadastro do projeto Kit Baixa Renda
1)Instalação elétrica; 2) Idem anterior; 3) Residência Cadastrada; 4) Geladeira sem vedação.
Fonte: COMETTI, E.S. **Kit Baixa Renda**. Anais XIV Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica - SENDI, Foz do Iguaçu, 2000.

Após a visita aos domicílios e a avaliação das causas da inadimplência, a concessionária executou as seguintes medidas: troca de duas lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas; troca da borracha da geladeira ou reforma no refrigerador; substituição e redimensionamento da fiação elétrica com instalação de canaletas plásticas para proteção dos fios, interruptores, tomadas e bocais para lâmpadas. (Figura 2.2).

5

6

7

8

Figura 2.2 – Residências após as melhorias (fotos 5, 6, 7 e 8)
Fonte: COMETTI, E.S. **Kit Baixa Renda**. Anais XIV Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica - SENDI, Foz do Iguaçu, 2000.

2.1. 2 Resultados

Segundo o estudo o resultado do projeto foi feito comparando o consumo do mês anterior à reforma com o segundo mês subseqüente ao término do projeto apontando uma economia média de 70 kWh/mês por residência em 67 dos 100 consumidores beneficiados. Nesse estudo não foi quantificada a redução do consumo por item executado e a comparação do consumo foi feita sem considerar a sua sazonalidade em decorrência da influencia das condições climáticas. No artigo de COMETTI não é informado o consumo médio das residencias antes da

implantação do projeto e qual foi à redução em percentagem após a execução das benfeitorias, sendo assim, pouco se pode comparar com os resultados obtidos na pesquisa que executamos, onde se procurou quantificar a economia obtida separadamente pela troca da fiação e substituição das lâmpadas.

2.2 Experiência da COELBA – Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia - Projeto Trio da Economia

2.2.1 Justificativa e Metodologia

O Projeto foi encomendado pela COELBA e o PROCEL/ELETROBRAS e desenvolvido pela empresa Diagonal Urbana e COELBA no ano de 1999.

O perfil do público estudado era: população de baixa renda e baixa escolaridade sem regularidade de rendimentos e portanto com baixa capacidade de pagamento de despesas fixas; habitação localizada em área sem infra-estrutura urbana básica e fornecimento de energia elétrica recente. O objetivo do projeto era desenvolver uma metodologia para atuação em comunidades de baixa renda na Cidade do Salvador procurando avaliar em que medida as ações de combate ao desperdício de energia elétrica poderiam contribuir para redução de perdas comerciais e inadimplência das contas de energia elétrica.

O Projeto tinha duas abordagens: a sócio - educativa e a estratégica. A pesquisa sócio – educativa foi desenvolvida em três comunidades populares de Salvador em 3.700 domicílios cadastrados através de pesquisa censitária na qual eram coletados dados de renda familiar, emprego, escolaridade do chefe da família, composição etária, diagnóstico da eficiência energética da habitação e das instalações elétricas internas, posse e hábitos de utilização de equipamentos elétricos.

Após a pesquisa sócio – educativa o consumidor, quando desperdiçava energia elétrica, era chamado a se tornar um CLIENTE EFICIENTE através da mudança de hábitos de consumo. Esse cliente recebia uma cartela onde ia colando selos a partir da presença nas reuniões educativas. A médio prazo permanecendo como cliente eficiente ele concorreu ao sorteio de refrigeradores com Selo PROCEL.

O consumidor que desperdiçava energia elétrica era escolhido baseado nos seguintes aspectos:

⇨ maus hábitos no consumo de energia; (não apagar lâmpadas, uso de panos nas prateleiras da geladeira, secar roupa na serpentina do refrigerador, abrir a porta da geladeira muitas vezes, etc)

⇨ qualidade dos eletrodomésticos; (posse de equipamentos elétricos em péssimo estado de conservação, principalmente o refrigerador)

⇨ falta de iluminação natural nas residências; (a falta de aberturas nas paredes em quantidade e tamanho correto leva essa população ao uso da iluminação artificial durante um tempo maior que o esperado)

⇨ iluminação artificial ineficiente; (a eficiência energética de uma fonte luminosa é definida como a relação entre o fluxo luminoso emitido por ela e a potência em watts consumida, a lâmpada incandescente tem uma eficiência de 11 a 15 lm/W , a lâmpada fluorescente compacta tem a eficiência em torno de 57 a 60 lm/W, quando maior esse número mais eficiente é a fonte de luz)

⇨ presença de instalações elétricas internas em estado precário. (fios subdimensionados e com muitas emendas, falta de interruptores e tomadas, acarretam um maior consumo de energia).

A pesquisa estratégica visava identificar as comunidades populares da Cidade do Salvador pesquisando o Censo de 1991 do IBGE, informações da URBIS e CONDER. Este estudo permitiu definir as comunidades populares de Salvador de acordo com dados como: o baixo padrão sócio – econômico; falta de titularidade das moradias resultante de invasão do espaço público ou privado, precariedade de infra – estrutura urbana e de serviços urbanos. Esta avaliação concentrou-se em 12 sub-distritos como áreas de estudo incorporando 1.410 setores censitários, representando aproximadamente 240 mil famílias. (ver Figura 1.1)

Ainda no estudo estratégico foram realizadas 3.236 entrevistas em 602 setores censitários visando determinar: a renda do chefe das famílias; fornecimento de energia elétrica; posse de equipamentos e hábito de consumo de energia.

Para o desenvolvimento da pesquisa sócio – educativa, realizada entre abril e maio de 1999, foram escolhidos três comunidades: Golfo Pérsico, uma invasão desordenada de área pública, localizada na faixa litorânea de Salvador, que recebia uma intervenção de urbanização realizada pelo Governo do Estado durante a realização da pesquisa; Fazenda Coutos, um loteamento popular planejado e construído no final da década de 1970, localizado na zona suburbana de Salvador; e Vila Nova, parte loteamento, parte invasão de área alagadiça no município de Lauro de Freitas, região metropolitana de Salvador. Essa comunidade foi dividida em Vila Nova e Vila Nova B, chamamos Vila Nova a parte invadida e de área alagadiça e Vila Nova B a constituída de lotes urbanizados, chamada pelos moradores de parte "nobre" de Vila Nova.

Abaixo a tabela 2.3 que contem um resumo das características das comunidades estudadas.

Tabela 2.3 – Características das comunidades estudadas no Projeto Trio da Economia

Área	**Golfo Pérsico**
População	2.737 – 3.8 hab/fam
Localização	Salvador, Litorânea, Bairro Costa Azul.
Caracterização física	Ocupação informal, urbanizada.
Renda per capita média	R$ 83,45

Área	**Fazenda Coutos**
População	6.987 – 4.3 hab/fam
Localização	Salvador, Subúrbio, Bairro Coutos.
Caracterização física	Loteamento popular.
Renda per capita média	R$ 60,65

Área	**Vila Nova**
População	2.453 – 4.2 hab/fam
Localização	Município Lauro de Freitas
Caracterização física	Mista, informal e loteamento
Renda per capita média	R$ 65,84

Área	**Vila Nova B**
População	1.139 – 4.3 hab/fam.
Localização	Município Lauro de Freitas
Caracterização física	Parte nobre de Vila Nova
Renda per capita média	R$ 100,38

Fonte: COELBA/PROCEL/DIAGONAL, Pesquisa Trio da Economia, Relatório Diagnóstico Sumário, Salvador,BA,1999.

A comunidade de Vila Nova B apresenta a maior renda per capita R$ 100, 38 seguida da comunidade de Golfo Pérsico. A comunidade Vila Nova B se caracterizou por apresentar a melhor situação entre as comunidades estudadas devido a presença de lotes urbanizados, e de ser uma comunidade formal. Já o Golfo Pérsico apresenta a segunda maior renda per capita R$ 83,45, de acordo com a pesquisa a sua localização próxima a uma área habitada pela classe média e próximo a orla de Salvador oferece maiores condições de emprego para a sua população.

2.2.1.1) Diagnóstico Sócio - Econômico

Foram estudados: o domicílio; a renda familiar e parâmetros de pobreza, emprego, escolaridade do chefe da família e composição etária da população.

A Pesquisa dividiu as famílias de acordo com a renda familiar per capita: famílias na faixa de indigência/miséria a renda familiar per capita de 0,25 do salário mínimo e na faixa da linha de pobreza a renda familiar per capita 0,5 salário mínimo. Dentro da faixa de renda enquadrada na miséria (até 0,25 salários per capita), encontramos 23% dessa população, 70% a 80% dos chefes das famílias ganham até dois salários mínimos mensais. 35% da população economicamente ativa está desempregada ou com rendimentos esporádicos, tendo ainda 50% dos chefes de família analfabetos ou com mínima instrução. Portanto, uma situação de dificuldade de inserção dos chefes de família no mercado formal, o que contribui para a manutenção desta situação de pobreza.

Foram considerados desempregados os chefes de família sem empregos, os que executam serviços eventuais e sem carteira assinada.

Desemprego=Bico/desempregado
Renda Variável=Autônomo/empregador
Renda fixa = Empregado/aposentados

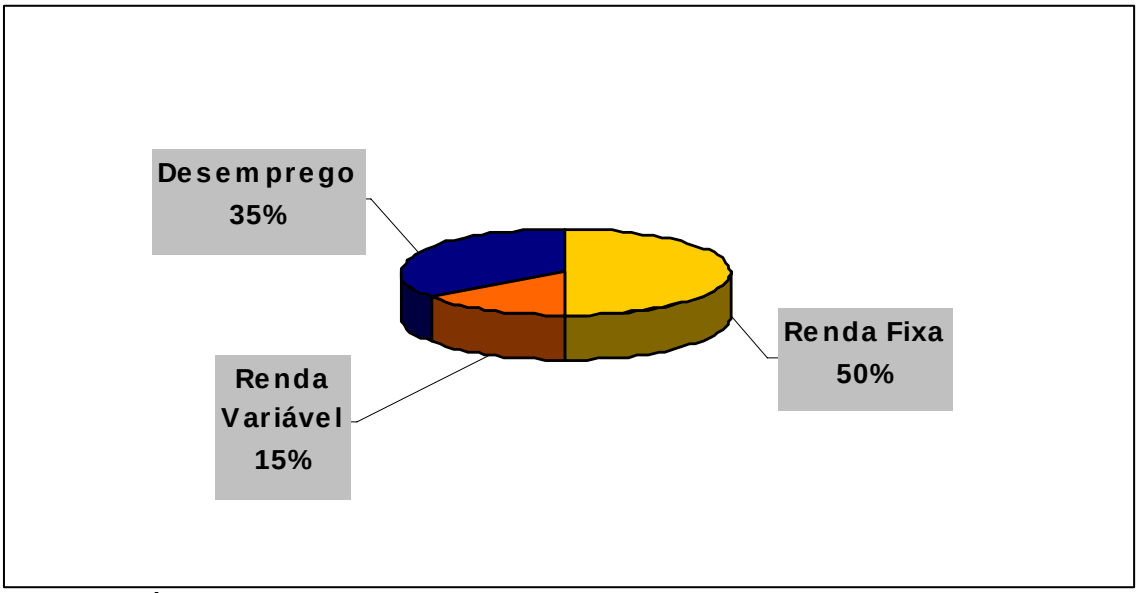


Gráfico 2.1 – Situação Ocupacional das Comunidades - Projeto Trio da Economia

Fonte: COELBA/PROCEL/DIAGONAL, Pesquisa Trio da Economia, Relatório Diagnóstico Sumário,Salvador, BA, 1999

Observa –se na pesquisa que mais da metade da população gasta com energia uma fatia maior do que 5% de sua renda, que seria um valor mais adequado ao orçamento familiar, segundo a POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares do IBGE. A POF é uma pesquisa domiciliar por amostragem que investiga informações sobre características de domicílios, famílias, moradores e principalmente seus orçamentos, isto é, suas despesas e recebimentos.

Segundo a Pesquisa o consumo sustentável seria aquele dentro do comprometimento de 5% da renda familiar. O consumo real seria o efetivamente verificado e o eficiente seria o esperado se adotado hábitos de combate ao desperdício de energia elétrica.

Para as comunidades estudadas na faixa de 1 a 2 salários mínimos o consumo real era superior ao sustentável, a partir de 5 salários mínimos o consumo real está abaixo dos valores que poderiam ser consumidos. Gráficos 2.2 a 2.5.

A pesquisa ainda avaliou o comprometimento de 5% do orçamento familiar das famílias pesquisadas e a sustentabilidade do pagamento da conta de energia

elétrica. Classificando-as em consumo insustentável para pagamento; consumo com baixa sustentabilidade de pagamento e consumo sustentável para pagamento.

Insustentável - Famílias com mais de 5 % de comprometimento do orçamento familiar para o pagamento de energia elétrica, representam 35 % da população das comunidades do Projeto, enquadradas na faixa de renda entre 0 e 1 salários mínimos mensais.
Consumo médio real de 98 kWh e o sustentável seria de 45 kWh.

Baixa Sustentabilidade - Famílias com aproximadamente 5 % do orçamento para o pagamento da energia elétrica, representando 55 % das famílias do Projeto, enquadradas na faixa de renda entre 1 e 5 salários mínimos mensais.
Consumo médio real de 100 kWh e o sustentável seria de 100 kWh, portanto no limite para pagamento sem dificuldades.

Sustentável - Famílias com comprometimento menor que 5 % do orçamento para o pagamento da energia elétrica, representando 10 % das famílias do Projeto, enquadradas na faixa de renda acima de 5 salários mínimos mensais.
Consumo médio real de 150 kWh e o sustentável seria de 250 kWh.

Abaixo os gráficos de consumo médio das comunidades estudadas de acordo com a renda familiar.

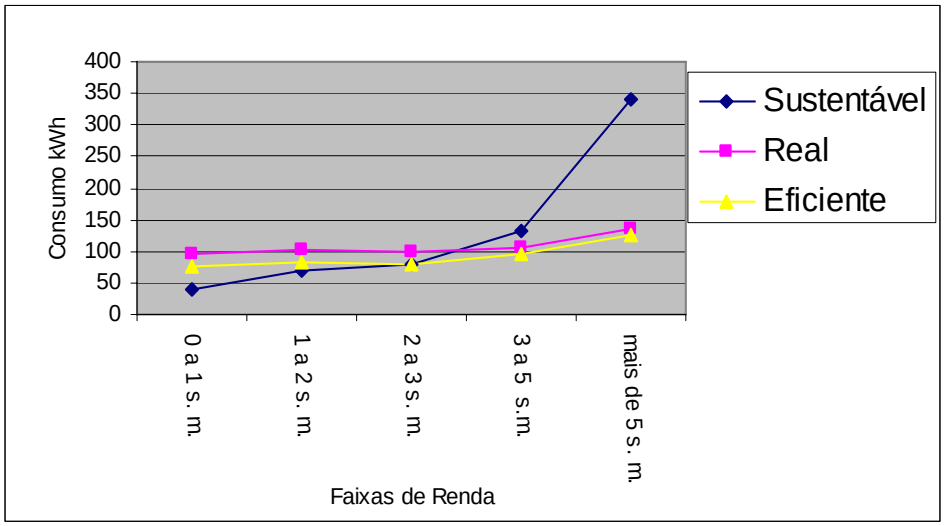


Gráfico 2.2 – Comunidade Golfo Pérsico
Fonte: COELBA/PROCEL/DIAGONAL, Pesquisa Trio da Economia, Relatório Diagnóstico Sumário,Salvador, BA, 1999

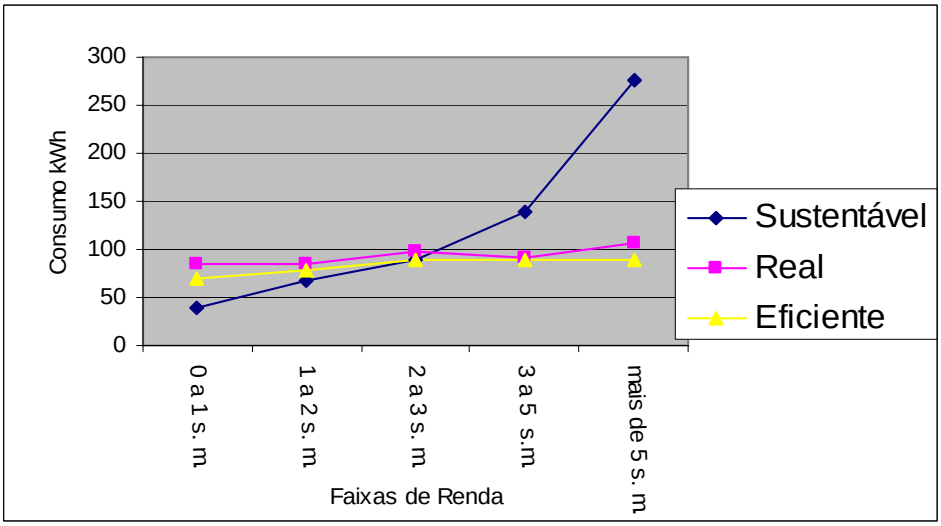


Gráfico 2.3 – Comunidade Vila Nova

Fonte: COELBA/PROCEL/DIAGONAL, Pesquisa Trio da Economia, Relatório Diagnóstico Sumário,Salvador, BA, 1999

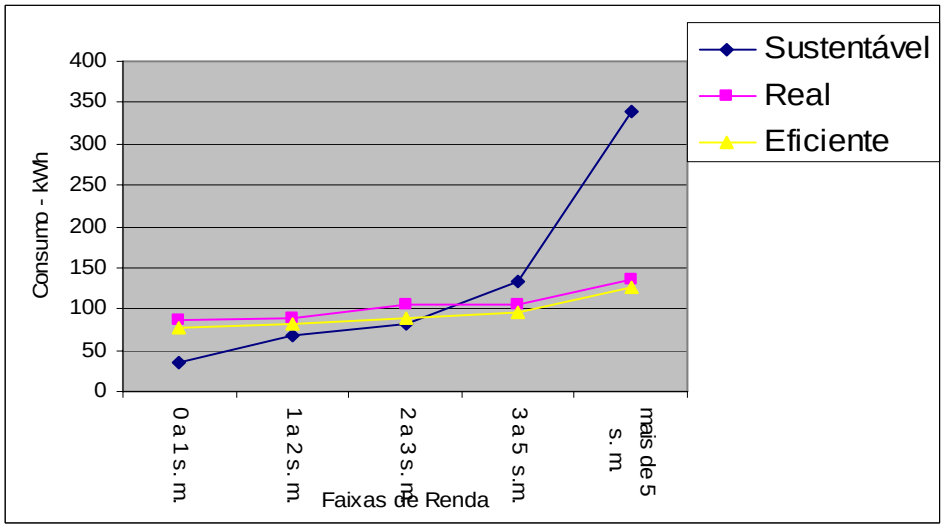


Gráfico 2.4 – Comunidade Fazenda Coutos

Fonte: COELBA/PROCEL/DIAGONAL, Pesquisa Trio da Economia, Relatório Diagnóstico Sumário,Salvador, BA, 1999

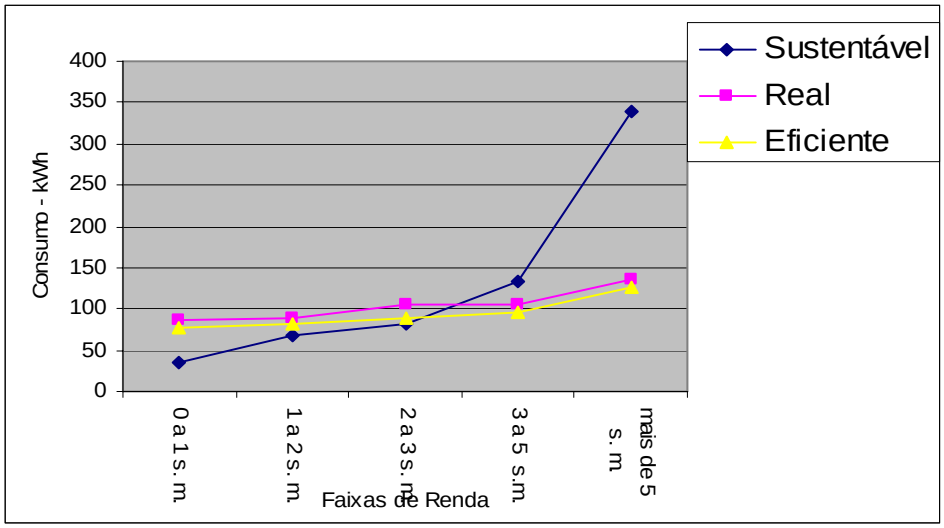


Gráfico 2.5 – Comunidade Vila Nova B
Fonte: COELBA/PROCEL/DIAGONAL, Pesquisa Trio da Economia, Relatório Diagnóstico Sumário,Salvador, BA, 1999

Observamos que nas três comunidades pesquisadas na faixa de renda de 0 a 1 salários mínimos o consumo real é maior que o sustentável. O consumo real está 46% acima do consumo sustentável em 80% dos consumidores nessa faixa de renda. Na faixa de 1 a 5 salários mínimos o consumo real é o mesmo que o sustentável sendo que o sustentável ultrapassa o real na faixa acima de 3 salários mínimos. Na faixa acima de 5 salários mínimos o consumo sustentável estava 100 kWh acima do real e apenas 1% dos consumidores estão sem sustentabilidade.

Abaixo a tabela 2.4 constando as faixas de renda, o consumo real, sustentável e eficiente dessas comunidades estudadas.

Tabela 2.4 – Consumo médio de acordo com a renda familiar

Renda	**Consumo (kWh)**		
	Sustentável	**Real**	**Eficiente**
0 a 1 salário mínimo	**40**	**98**	**81**
1 a 2 salários mínimos	**70**	**96**	**83**
2 a 3 salários mínimos	**87**	**110**	**91**
3 a 5 salários mínimos	**137**	**108**	**101**
mais de 5 salários mínimos	**309**	**139**	**121**

Fonte: COELBA/PROCEL/DIAGONAL, Pesquisa Trio da Economia, Relatório Diagnóstico Sumário,Salvador, BA, 1999

Observamos que nas faixas de menor renda, em todas as comunidades, há dificuldade para adequar o consumo de energia com a sustentabilidade do

pagamento, mesmo que adotando hábitos de consumo eficientes. As razões são várias, mas podemos listar como as principais: posse de eletrodomésticos em número superior ao que podem pagar pelo consumo de energia; uso de lâmpadas com baixa eficiência energética; habitações sem ventilação e iluminação natural; refrigeradores em péssimo estado de conservação; inexistência de interruptores; cobrança excessiva de taxas como : ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços; TIP - Taxa de Iluminação Pública atual COSIP – Contribuição para Custeio da Iluminação Pública e o Encargo de Capacidade Emergencial .

Os consumidores residenciais pagam 25% de alíquota de ICMS se consomem até 150 kWh a partir desse consumo a alíquota é de 27% . Na verdade a alíquota de ICMS incide sobre o valor bruto e não sobre o valor sem imposto da tarifa, o que onera em cerca de 36% a tarifa líquida do consumidor.

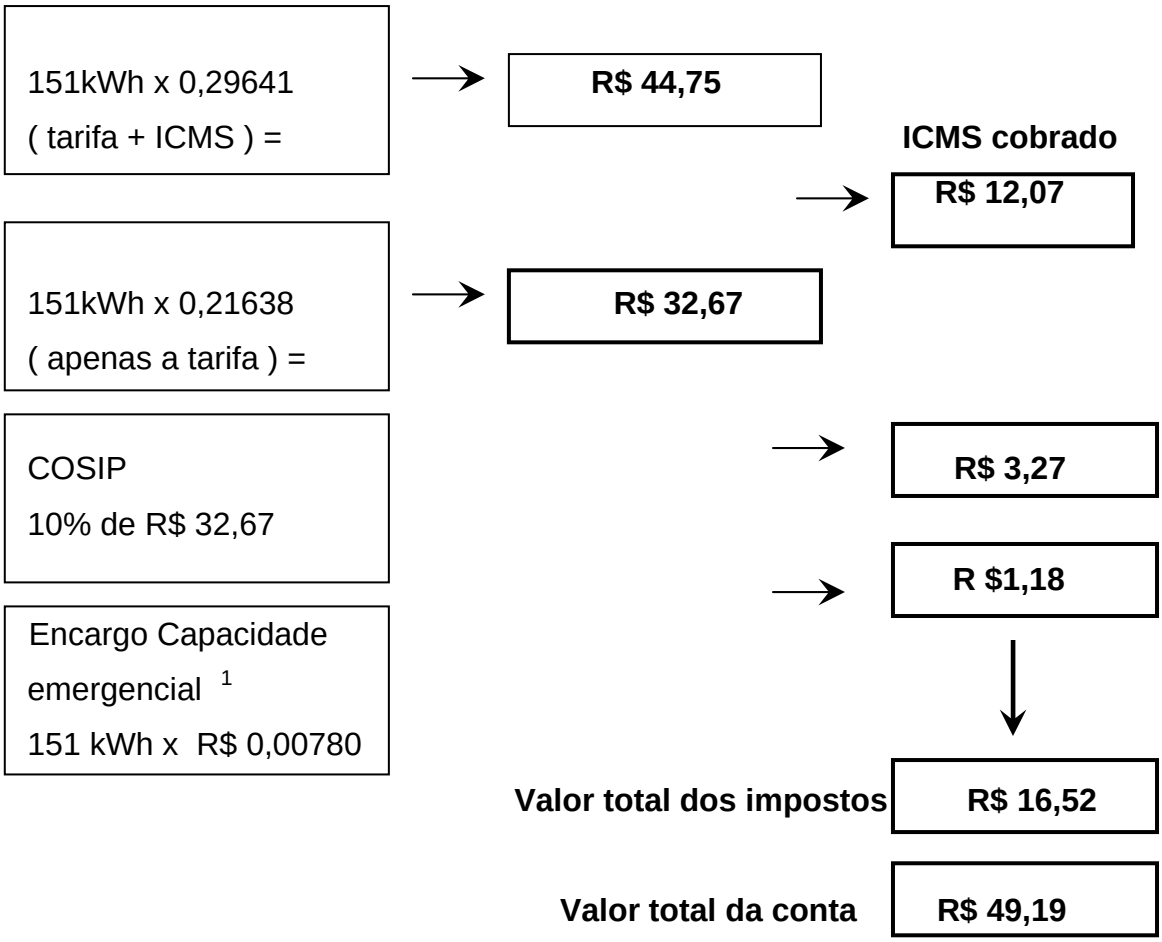
Exemplificando, a tarifa líquida de energia para consumidores acima de 150 kWh é de R$ 0,21638 se aplicamos 27% , o valor deveria ser de R$ 0,2748, mais na verdade o que se cobra ao consumidor é R$ 0,29641, devido ao calculo ser feito sobre o valor bruto. (27% de R$ 0,29641 mais R$ 0,216438). O Decreto 8.088 de 27/12/2001 do Governo do Estado da Bahia aumenta o recolhimento do ICMS de 25% para 27% para os consumidores com consumo acima de 150 kWh. Os dois pontos percentuais adicionais são recolhidos para o Fundo Estadual de Combate e Erradicação da Pobreza. Que supostamente deve ser fiscalizada por algum órgão do governo do Estado e sua aplicação prestada conta a população.

A Lei 526 de 11/07/1997 da Prefeitura Municipal do Salvador instituía 10% sobre o valor do consumo de energia para os clientes residenciais e comerciais, excetuando- se os classificados como baixa renda. Essa lei foi revogada pela Lei 5.251/2002 de 27/12/2002 que instituiu a COSIP – Contribuição para Custeio da Iluminação Pública determinando o valor do custeio em R$ 13,00 para os consumidores residenciais e R$ 26,00 para os comerciais, sendo que o valor mensal não poderá exceder a 10% do valor do consumo de energia elétrica do contribuinte no respectivo mês. Esses valores são calculados sobre a tarifa de energia multiplicada pelo consumo e não sobre o preço final que inclui a alíquota de ICMS. Nessa Lei foi vetado o inciso I do artigo 7° que excluía os consumidores residenciais

baixa renda de pagarem a COSIP já que hoje eles não pagam a TIP. Isso no momento esta em discussão na Câmara Municipal do Salvador. Os consumidores moradores de comunidades populares pagam a COSIP mesmo que na sua rua não disponham desse benefício.

O encargo de capacidade emergencial disposto na Lei 10.438 de 26/04/2002 e Resolução n° 71 de 07/02/2002 é rateado entre os consumidores finais de energia elétrica de forma proporcional ao consumo individual verificado. O rateio será feito mediante encargo tarifário definido pela CBEE – Comercializadora Brasileira de Energia Emergencial trimestralmente. A classe residencial baixa renda é excluída desse pagamento. Sobre o encargo incide ICMS na alíquota determinada pela faixa de consumo.

Todas essas taxas chegam até 50% do valor do consumo de energia sem as tarifas nos consumidores que tem consumo de energia acima de 150 kWh/mês. Abaixo simulamos o cálculo dos impostos na conta de energia de um consumidor com consumo de 151 kWh/mês:



No valor do consumo de energia de R$ 32,67 os impostos são R$ 16,52, portanto 50% do valor da energia consumida.

2.2.1.2) Diagnóstico da qualidade dos domicílios e das instalações elétricas internas

A pesquisa definiu o domicílio como local habitual de residência, tomando como parâmetros critérios de convivência, aspectos construtivos e de independência na posse e na utilização dos equipamentos elétricos.

Dados relativos à situação encontrada nas habitações, nos aspectos que fazem interface com a questão da energia como: padrão construtivo, uso domiciliar, eficiência energética da construção (definida como tendo todos os cômodos com iluminação e ventilação naturais e pintura clara nas paredes) e as condições da instalação elétrica interna.

A eficiência energética dos domicílios em seus aspectos construtivos é bastante baixa foi constatado que 73% dos domicílios tem carência de iluminação e ventilação natural, distribuído principalmente por banheiros, cozinhas e quartos. Habitações com cômodos arejados e ventilados são 10% em média. Foram encontradas 73% das instalações elétricas internas consideradas precárias. Foram consideradas como instalações precárias àquelas que apresentavam ao menos uma das características: excesso de emendas e fiação desencapadas, ocorrência rotineira de choques e acionamento de lâmpadas de maneira não convencional (sem interruptor).Foram classificadas como “boas” as que obtiveram respostas positivas para as seis questões e as demais foram consideradas regulares. Gráfico 2.6. 40% dos consumidores acionavam as lâmpadas de maneira não usual.

As instalações elétricas das habitações em bom estado de funcionamento praticamente não ocorreram principalmente devido a não existência de quadro de disjuntores e da divisão de circuitos no interior das casas. Em comunidades populares a predominância é de casas autoconstruídas e dificilmente há preocupação com a parte elétrica, devido ao custo elevado dessas instalações. Normalmente as instalações elétricas são executadas com materiais de refugo sem nenhum critério técnico, nem de segurança, alguns consumidores utilizam a

criatividade para fazer adaptações como tubo de desodorante de plástico como interruptor .

Abaixo algumas fotos ilustram essa realidade.

Tubo de desodorante instalado como interruptor na Comunidade de Nova Constituinte, o que é comum de ser encontrado, já que existe um " fabricante" desses interruptores na área.

Figura 2.3 – Instalação com tubo de desodorante como interruptor.
Fonte: IBENBRASIL

Instalação com fiação em bitolas diferentes e emendas com sacos plásticos

Figura 2.4 – Instalação com fiação em estado precário.
Fonte: IBENBRASIL

Instalação com fiação tendo como material isolante saco plástico

Figura 2.5 – Instalação com fiação em estado precário
Fonte: IBENBRASIL

No gráfico abaixo podemos observar que as instalações elétricas consideradas boas estavam presentes em apenas 3% das habitações.

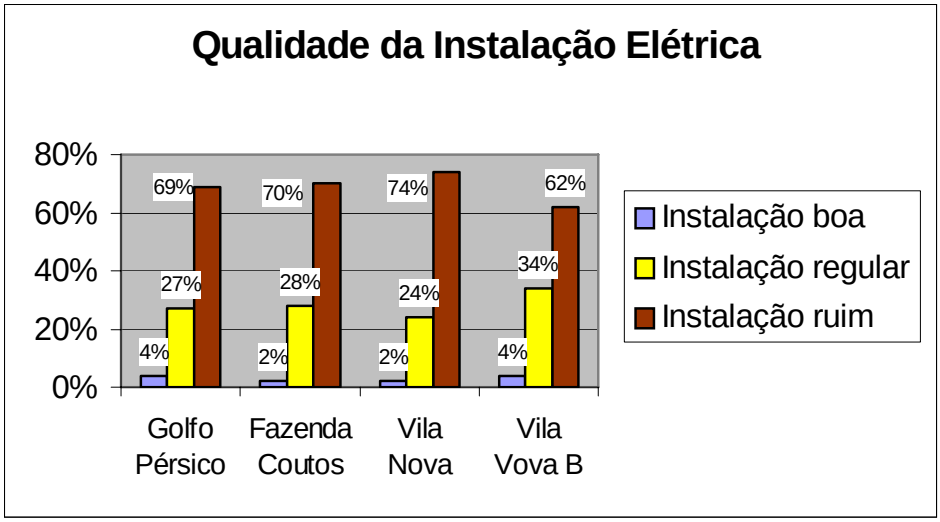


Gráfico 2.6 – Qualidade das Instalações Elétricas em Habitações Populares
Fonte: COELBA/PROCEL/DIAGONAL, Pesquisa Trio da Economia, Relatório Diagnóstico Sumário,Salvador, BA, 1999

2.2.1.3) Diagnóstico do consumo de energia elétrica

O consumo médio das comunidades variou de 96 a 139 kWh/mês. Caso hábitos eficientes de consumo fossem adotados esse consumo ficaria no intervalo de 81 a 121 kWh/mês.

Segundo a Pesquisa foram elaborados modelos de hábitos eficientes de consumo em relação ao uso de todos os equipamentos encontrados nas comunidades. Na composição destes modelos considerou-se a situação sócio – econômica da comunidade e padrões de conforto característicos dessa população. Ou seja, construiu-se modelos considerando a melhor composição de uso dos equipamentos para obter conforto e melhores condições de pagamento. Os modelos foram construídos considerando hábitos simples, como desligar lâmpadas e televisões em ambientes vazios, a utilização de chuveiros na posição de verão. Os refrigeradores foram considerados em bom estado de conservação e adotou-se como parâmetro o hábito de acumular roupas para uso do ferro elétrico.

A tabela 2.5 apresenta a posse de equipamentos/eletrodomésticos nas residências pesquisadas, observa-se que o refrigerador esta presente em 69% dos domicílios.

Tabela 2.5 - Posse de eletrodomésticos dos consumidores do Projeto Trio da Economia

Equipamentos	Posse (%)
Microondas	1,4%
Chuveiro	2%
Freezer	6%
Ap de som	55%
Ventilador	55%
Refrigerador	69%
Ferro Elétrico	71%
Televisão	79%

Fonte: COELBA/PROCEL/DIAGONAL, Pesquisa Trio da Economia, Relatório Diagnóstico Sumário,Salvador, BA, 1999

Mostra-se a seguir o gráfico 2.7 que apresenta a distribuição do consumo de acordo com a posse de equipamentos e hábitos de uso destes equipamentos nessas comunidades.

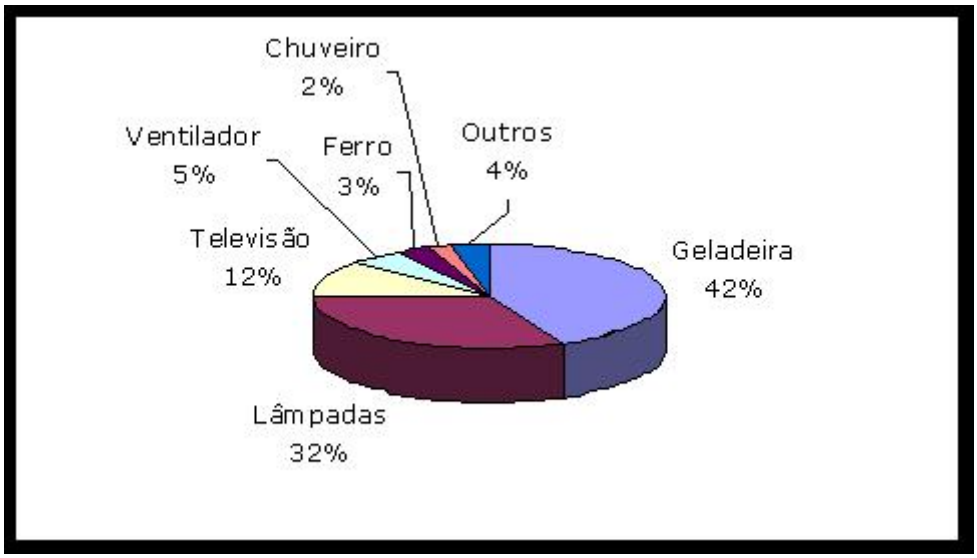


Gráfico 2.7 – Distribuição do consumo pesquisado no Projeto Trio da Economia

Fonte: COELBA/PROCEL/DIAGONAL, Pesquisa Trio da Economia, Relatório Diagnóstico Sumário,Salvador, BA, 1999

Segundo a Pesquisa as lâmpadas representavam 35% do consumo dos domicílios, sendo que 90% de todas as lâmpadas eram incandescentes de 60W, numa média de quatro lâmpadas por habitação.

Metade dos consumidores tinham problemas de hábitos eficientes de consumo de energia elétrica, consumindo ao menos 13% mais que o necessário.

Dos refrigeradores presentes em 69% dos domicílios, 35% apresentava problemas de vedação. 62% não foram comprados novos e 34% apresentavam estado geral ruim.

9

10

Figura 2.6 – Fotos da comunidade sendo visitados pela coordenação do Projeto Trio da Economia (fotos 9 e 10)

Fonte: COELBA/PROCEL/DIAGONAL, Pesquisa Trio da Economia, Relatório Diagnóstico Sumário,Salvador, BA, 1999

2.2. 2 Resultados

A Pesquisa concluiu que o consumo pesquisado médio foi de 110 kWh/mês, o consumo eficiente médio deveria ser de 95 kWh/mês, o potencial de redução médio anual por família 13,8%, a redução de consumo de energia verificada no projeto após as ações educativas variaram de 8,7% na Comunidade Fazenda Coutos a 19,55% em Vila Nova B. Observa-se que quanto maior o consumo médio da comunidade, maior a economia de energia obtida com ações educativas, já que a maior quantidade de equipamentos acarreta maiores chances de redução do consumo.

As principais cargas consumidoras de energia elétrica nestas comunidades pesquisadas foram:

Refrigeradores - presentes em 69% das residências sendo 37% novos e 30% com problemas de vedação nas portas; lâmpadas - 4 por habitação, 90% incandescentes de 60 W; média de 04 por habitação; televisores - 60% portáteis de 14”, uso concentrado à noite; ventiladores - uso concentrado à noite no verão; presentes em 55% das residências; chuveiros - uso concentrado no inverno, entre 17h e 20h, presente em 2% das residências ;

Na tabela 2.6 as quatro comunidades objeto das ações sócio-educativas tiveram seu consumo total comparado no período de março a agosto de 1999, com o mesmo período de 1998. Essa comparação determinou a percentagem de redução de consumo por consumidor .

Tabela 2.6 – Resultados de redução de consumo do Projeto Trio da Economia

Comunidades	Percentagem de redução (%)/ consumidor	Número de consumidores	Redução do consumo por consumidor(kWh)
Fazenda Coutos	10	933	8,67
Golfo Pérsico	13	392	12,46
Vila Nova	18	343	15,88
Vila Nova B	14	44	19,55
Média	13,75		14,14

Fonte: (COELBA/PROCEL/DIAGONAL, 1999)

2.2.2.1 Análise dos dados

Nesses resultados segundo a Pesquisa apenas é computada a redução do consumo com ações educativas, não havendo doação de lâmpadas fluorescentes compactas nem troca de fiação nas habitações.

Na análise de sustentabilidade e inadimplência foram cruzados a renda familiar e a sustentabilidade do pagamento e inadimplência dos consumidores. Foram considerados inadimplentes, consumidores com mais de um mês de atraso, entre os clientes sem sustentabilidade na sua faixa de renda.

Abaixo a tabela 2.7 resume esses valores:

Tabela 2.7 - Renda familiar, sustentabilidade e inadimplência

Renda	Sem sustentabilidade	Inadimplentes
0 a 1 salários mínimo	80%	25%
1 a 2 salários mínimo	65%	30%
2 a 3 salários mínimo	40%	25%
3 a 5 salários mínimo	20%	15%
mais de 5 salários mínimo	1%	0%

Fonte: COELBA/PROCEL/DIAGONAL, Pesquisa Trio da Economia, Relatório Diagnóstico Sumário,Salvador, BA, 1999

Observa-se que a sustentabilidade do pagamento é importante na diminuição dos inadimplentes , sendo menor quando a renda familiar é maior. Com o corte de energia, 70% recorrem a auto-religação, os restantes fazem empréstimo de terceiros ou ficam sem luz.

Foi proposto pelo projeto: a criação da data flexível para pagamento da conta de energia e a negociação facilitada de débitos; a educação da população para o uso racional de energia; a instalação de interruptores de iluminação, substituição de lâmpadas incandescentes em cômodos de permanência prolongada por fluorescentes compactas, substituição dos ramais de chuveiro, onde estes não sejam de 4mm, substituição de geladeiras em mau estado por eficientes, aplicação de pintura de cal nos ambientes de maior utilização, reforma de cômodos insalubres com aumento da iluminação e ventilação natural.

Após a execução dessa pesquisa a concessionária continuou o trabalho em comunidades populares e algumas dessas sugestões foram implementadas como: a criação da data flexível para pagamento da conta de energia; a negociação facilitada de débitos; a educação da população para o uso racional de energia; a instalação de interruptores de iluminação nas habitações; substituição de lâmpadas incandescentes em cômodos de permanência prolongada por fluorescentes compactas e a criação do AGENTE comunitário, morador da comunidade onde atua, sendo contratado pela concessionária para prestar atendimento comercial a cerca de 2000 residências.

CAPÍTULO 3

CARACTERÍSTICAS DO CONSUMO DE COMUNIDADES POPULARES NA CIDADE DO SALVADOR

Neste capítulo procura-se caracterizar o consumo anual de energia elétrica de comunidades populares da cidade do Salvador com intuito de analisar o comportamento do consumo de energia elétrica antes, durante e depois do racionamento.

Foi analisado o consumo de 10 (dez) comunidades populares da Cidade de Salvador, no período de outubro de 2000 a março de 2002. Com a entrada do racionamento de energia imposto pelo Governo Federal, há uma diminuição no consumo médio dessas comunidades em torno de 30% motivado pelo bônus, suspensão de fornecimento de energia caso a meta de consumo não fosse respeitada e pelo valor da tarifa que foi majorada em 50% para a parcela do consumo superior a 200 kWh e inferior ou igual a 500 kWh.

3.1) Racionamento de Energia Elétrica imposto pelo Governo Federal em 2001

O Racionamento ou Programa Emergencial de Redução do Consumo de Energia Elétrica foi instituído a partir de 04 de junho de 2001 até 1° de março de 2002 e segundo a Medida Provisória N° 2.198 – 5 de 24/08/2001 estipulava que os consumidores residenciais das regiões nordeste, sudeste e centro–oeste deveriam observar meta de consumo de energia elétrica correspondente a:

a) cem por cento da média do consumo mensal verificado nos meses de maio, junho e julho de 2000, para aqueles cuja média de consumo mensal fosse inferior ou igual a 100 kWh, sem corte no fornecimento de energia caso não atingida a meta;

b) oitenta por cento da média do consumo mensal verificado nos meses de maio, junho e julho de 2000, para aqueles cuja média de consumo mensal fosse superior a 100 kWh, garantida, em qualquer caso, a meta mensal mínima de 100 kWh. Esses consumidores se descumprissem a respectiva meta mensal ficaria

sujeito a suspensão do fornecimento de energia elétrica, de no máximo três dias na segunda inobservância e quatro a seis dias para a nova reincidência.

Na impossibilidade de se obter a média com base nos meses acima mencionados, ficava a concessionária autorizada a utilizar qualquer período dentro dos últimos doze meses, observando sempre que possível, uma média de até três meses .

As tarifas também foram majoradas da seguinte maneira:

c) até 200 kWh tarifa normal

d) de 200 kWh a 500 kWh a tarifa normal da concessionária acrescida de 50% do respectivo valor;

e) acima de 500 kWh a tarifa acrescida de 200% do respectivo valor.

Para os consumidores residenciais cujo consumo mensal fosse inferior a respectiva meta concedia-se bônus individual (Bn) calculado da seguinte forma:

Para o consumo mensal igual ou inferior a 100 kWh, Bn=2(Tn-Tc), onde:

- ⇨ Tn corresponde ao valor, calculado sobre a tarifa normal, da respectiva meta de consumo, excluídos impostos, taxas e outros ônus ou cobranças incluídas na conta; e
- ⇨ Tc corresponde ao valor tarifado do efetivo consumo do beneficiário, excluídos impostos, taxas e outros ônus ou cobranças incluídas na conta;

Para o consumo mensal superior a 100 kWh, Bn será igual ao menor valor entre aquele determinado pela letra "h" abaixo e o produto de CR por V, sendo:

f) CR=s/S, onde *s* é a diferença entre a meta fixada na forma acima descrita e o efetivo consumo mensal do beneficiário, e *S* é o valor agregado destas diferenças para todos os beneficiários;

g) V igual à soma dos valores faturados em decorrência da aplicação dos percentuais de que tratam as letras “d” e “e” acima descritas e destinados ao pagamento de bônus, deduzidos os recursos destinados a pagar os bônus dos consumidores com consumo mensal igual ou inferior a 100 kWh;

h) o valor máximo do bônus por kWh inferior ou igual à metade do valor do bônus por kWh recebido pelos consumidores com consumo mensal igual ou inferior a 100 kWh;

Resumindo se a unidade consumidora tivesse consumo de até 100 kWh, o bônus seria de dois reais por real economizado e se o consumo for acima de 100 kWh era de um real por real economizado ambos limitado ao valor da respectiva fatura mensal do beneficiário. O bônus era pago em função dos acréscimos arrecadados com os consumidores que não cumpriram a meta e a prioridade de pagamento para aqueles com consumo mensal igual ou inferior a 100 kWh.

3.2) Classificação das unidades em residenciais e residenciais baixa renda

O estudo foi realizado dividindo-se os consumidores em residencial e residencial baixa renda.

A concessionária classifica a unidade consumidora residencial aquela utilizada para fins residenciais, ou atividade rural desenvolvida exclusivamente para sua subsistência, e não atende a pelo menos um critério de classificação baixa renda, incluindo instalações de uso comum de prédio ou conjunto com predominância de unidades consumidoras residenciais. A unidade consumidora residencial baixa renda era definida como a unidade utilizada para fins residenciais, ou atividade rural desenvolvida exclusivamente para sua subsistência e atende a todos os critérios de classificação baixa renda: consumidor monofásico; media dos consumos mensais dos últimos doze meses igual ou inferior a 140 kWh; habitação com área construída total de até 45 m^2 ; apenas uma instalação sanitária, estar localizada em áreas tipo: invasão, loteamento irregular, conjunto habitacional construído para a população de baixa renda, com ou sem financiamento, rua com predominância de habitações populares ou área rural. Atualmente após a Lei

10.438 de 26/04/2002 regulamentada pelas resoluções 246 e 485 da ANEEL os novos critérios de classificação da subclasse baixa renda são os seguintes: consumidores residenciais monofásicos com média de consumo mensal dos últimos doze meses inferior a 80 kWh/mês e que não apresente, nesse período, nenhum consumo superior a 120 kWh e consumidores residenciais monofásicos de 81 kWh/mês até 220 kWh/mês, calculado com base na média dos últimos doze meses e que seja cadastrado nos programas: bolsa escola; bolsa cidadão; cartão cidadão do governo federal. Esses consumidores têm direito a receber a Tarifa Social de Energia que permite descontos em relação à tarifa normal residencial de acordo com a faixa de consumo:

Tabela 3.1 – Valores dos descontos percentuais da tarifa social de energia elétrica por faixa de consumo.

Faixa de Consumo	Desconto
0 a 30 kWh	65,97%
31 a 100 kWh	41,97%
101 a 140 kWh	12,54%
Acima de 140 kWh até 150 kWh	2,99%

Fonte: COELBA – Informativo Comercial do CAP n° 01/2002

3.3) Característica do consumo das comunidades estudadas

A tabela 3.2 apresenta a média do consumo mensal de 6.531 consumidores classificados como residencial. As comunidades populares 1, 4, 5, 7, 8, 9 e 10 são as que possuem consumo mensal acima de 100 kWh, a média de consumo dessas comunidades era de 127 kWh/mês antes do racionamento. A média de consumo dos consumidores residenciais de janeiro de 2001 a dezembro de 2001 nas 10 comunidades foi de 92 kWh/mês. Antes do racionamento a média era de 111 kWh/mês e após o racionamento passou a 77 kWh/mês, redução de 31% durante esse período.

Nos meses de março e abril de 2002, após o racionamento a média do consumo foi de 91 kWh/mês, havendo um aumento de cerca de 15% em relação a média verificada durante o racionamento. Esse consumo ainda é 21% menor que o

consumo verificado no mesmo período do ano anterior, mostrando que os antigos hábitos de desperdício de energia não foram rapidamente retomados.

Tabela 3.2 - Média de consumo mensal de consumidores de comunidades populares classificados como residencial.

Dados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Media
Média de out-00	124	76	67	104	120	57	120	194	114	165	**114**
Média de nov-00	127	77	70	108	119	60	116	126	114	164	**108**
Média de dez-00	129	75	73	110	117	66	117	126	117	162	**109**
Média de jan-01	134	79	74	108	122	70	121	129	111	155	**110**
Média de fev-01	136	85	73	110	126	71	124	129	112	161	**113**
Média de mar-01	140	84	79	118	127	75	126	131	113	166	**116**
Média de abr-01	135	80	76	112	128	83	122	129	112	161	**114**
Média de mai-01	132	73	74	104	120	69	112	119	101	155	**106**
Média antes racio	**132**	**79**	**73**	**109**	**122**	**69**	**120**	**135**	**112**	**161**	**111**
Média de jun-01	100	62	62	87	99	57	87	94	81	115	**84**
Média de jul-01	90	58	56	73	83	49	83	85	77	104	**76**
Média de ago-01	88	54	51	72	83	46	79	82	75	101	**73**
Média de set-01	88	54	52	71	81	48	80	83	75	102	**73**
Média de out-01	89	56	52	77	84	46	83	86	77	104	**75**
Média de nov-01	93	58	52	80	85	49	86	88	78	108	**78**
Média de dez-01	94	60	55	81	90	54	88	90	82	110	**80**
Media racionam	**92**	**57**	**54**	**77**	**86**	**50**	**83**	**87**	**78**	**106**	**77**
Média de mar-02	105	66	60	89	97	56	97	101	89	127	**89**
Média de abr-02	108	68	63	92	100	76	99	103	92	130	**93**
Média após racio	**107**	**67**	**62**	**91**	**99**	**66**	**98**	**102**	**91**	**129**	**91**
Media jan a dez/01	**110**	**67**	**63**	**91**	**102**	**60**	**99**	**104**	**91**	**129**	**92**

Fonte: (IBENBRASIL, 2002)

A tabela 3.3 apresenta os consumidores classificados como residencial baixa renda nas mesmas comunidades. Foram analisados 1623 consumidores que apresentavam consumo médio de janeiro a dezembro de 2001 de 65 kWh/mês. Antes do racionamento a média de consumo nessas comunidades era de 74 kWh/mês e após o racionamento passou a 57 kWh/mês. A redução foi 23% durante o período do racionamento.

Nos meses de março e abril de 2002, após o racionamento a média do consumo foi de 67 kWh/mês, havendo um aumento de cerca de 15% em relação a média verificada durante o racionamento. Esse consumo ainda é 16% menor que o consumo verificado no mesmo período do ano anterior, pelos motivos explicados acima.

Os consumidores classificados como residencial reduziram em média 31% a média do consumo mensal e os classificados como baixa renda reduziram 23%. Acreditamos que o bônus criado pelo governo federal foi o principal incentivador da redução do consumo, pois os clientes com média mensal de consumo abaixo de 100 kWh não seriam cortados no fornecimento de energia e mesmo assim economizaram energia elétrica.

Tabela 3.3 - Média de consumo mensal de consumidores de consumidores de comunidades populares classificados como baixa renda

Dados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Media
Média de out-00	73	61	61	69	78	60	64	61	82	74	**68**
Média de nov-00	71	57	67	78	75	49	59	62	82	72	**67**
Média de dez-00	77	58	65	80	68	67	64	59	81	72	**69**
Média de jan-01	75	66	61	79	71	64	70	86	78	82	**73**
Média de fev-01	79	66	67	84	71	75	77	87	82	89	**78**
Média de mar-01	86	72	65	107	74	74	77	91	90	89	**82**
Média de abr-01	78	72	63	84	69	67	72	93	77	93	**77**
Média de mai-01	77	71	58	80	67	72	71	83	70	85	**73**
Média antes racio	**77**	**65**	**63**	**83**	**72**	**66**	**69**	**78**	**80**	**82**	**74**
Média de jun-01	65	63	53	73	61	53	60	61	57	68	**61**
Média de jul-01	62	57	48	68	55	55	56	53	57	62	**57**
Média de ago-01	59	53	47	60	57	50	47	52	61	61	**55**
Média de set-01	61	53	47	61	57	44	49	52	53	62	**54**
Média de out-01	61	55	52	61	61	33	51	54	59	65	**55**
Média de nov-01	66	55	53	61	61	38	53	63	63	70	**58**
Média de dez-01	69	58	53	63	61	37	52	66	61	69	**59**
Media racionam	**63**	**56**	**50**	**64**	**59**	**44**	**53**	**57**	**59**	**65**	**57**
Média de mar-02	78	63	57	69	69	45	68	71	66	72	**66**
Média de abr-02	82	64	58	74	66	39	71	82	66	77	**68**
Média após racio	**80**	**64**	**58**	**72**	**68**	**42**	**70**	**77**	**66**	**75**	**67**
Media jan a dez/01	**70**	**62**	**56**	**73**	**64**	**55**	**61**	**70**	**67**	**75**	**65**

Fonte: (IBENBRASIL, 2002)

Na tabela 3.4 é apresentada a média de consumo mensal dos consumidores de comunidades populares classificados como residencial baixa renda e residencial. Essa tabela agrega os consumidores das duas classificações.

Foram analisados no total 8.154 consumidores que apresentavam consumo médio de janeiro a dezembro de 2001 de 90 kWh/mês. Antes do racionamento a média era de 109 kWh/mês e após o racionamento passou para 76 kWh/mês. A redução geral durante o racionamento foi de 30%.

Nos meses de março e abril de 2002, após o racionamento a média do consumo foi de 89 kWh/mês, havendo um aumento de cerca de 15% em relação a

média verificada durante o racionamento. Esse consumo ainda é 18% menor que o consumo verificado no mesmo período do ano anterior. Não foi possível obter no sistema da concessionária os dados de consumo de Janeiro e Fevereiro de 2002.

Tabela 3.4 – Media de consumo mensal dos consumidores de comunidades populares – classificados como residencial e baixa renda

Dados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Media
Média de out-00	121	72	64	101	117	57	120	188	111	162	**111**
Média de nov-00	124	72	68	105	116	58	116	123	111	161	**105**
Média de dez-00	126	70	69	108	114	66	116	123	114	160	**107**
Média de jan-01	130	70	74	106	118	69	120	127	108	152	**107**
Média de fev-01	132	70	80	108	122	72	124	127	109	158	**110**
Média de mar-01	137	76	78	117	123	74	125	130	111	163	**113**
Média de abr-01	131	74	75	110	124	80	121	127	109	158	**111**
Média de mai-01	128	73	69	103	116	69	112	118	99	152	**104**
Média antes racio	**129**	**72**	**72**	**107**	**119**	**68**	**119**	**133**	**109**	**158**	**109**
Média de jun-01	97	62	60	86	96	56	87	92	79	113	**83**
Média de jul-01	88	56	56	73	80	50	83	84	75	102	**75**
Média de ago-01	86	52	52	72	81	47	79	81	74	99	**72**
Média de set-01	86	53	52	70	79	47	79	82	73	100	**72**
Média de out-01	87	53	55	76	82	44	82	84	75	102	**74**
Média de nov-01	92	54	57	79	83	47	86	87	77	106	**77**
Média de dez-01	93	56	58	80	87	50	88	89	80	109	**79**
Media racionam	**90**	**55**	**56**	**76**	**84**	**49**	**83**	**86**	**76**	**104**	**76**
Média de mar-02	103	62	64	88	95	54	97	100	87	124	**87**
Média de abr-02	106	64	65	91	97	69	99	102	90	128	**91**
Média após racio	**105**	**63**	**65**	**90**	**96**	**62**	**98**	**101**	**89**	**126**	**89**
Media jan a dez/01	**107**	**62**	**64**	**90**	**99**	**59**	**99**	**102**	**89**	**126**	**90**

Fonte: (IBENBRASIL,2002)

A seguir o gráfico 3.1 representa o consumo médio mensal dos consumidores classificados como residencial e residencial baixa renda no período de outubro de 2000 a abril de 2002. A curva de consumo decai a partir de junho de 2001, aumentando a partir de março de 2002 quando se encerra o racionamento.

Antes do racionamento o mês de maior consumo registrado nessa amostra foi em março o que coincide com as maiores médias de temperatura na cidade do Salvador Isso indica que essas populações utilizam ventiladores e geladeira mais intensamente nos meses de verão.

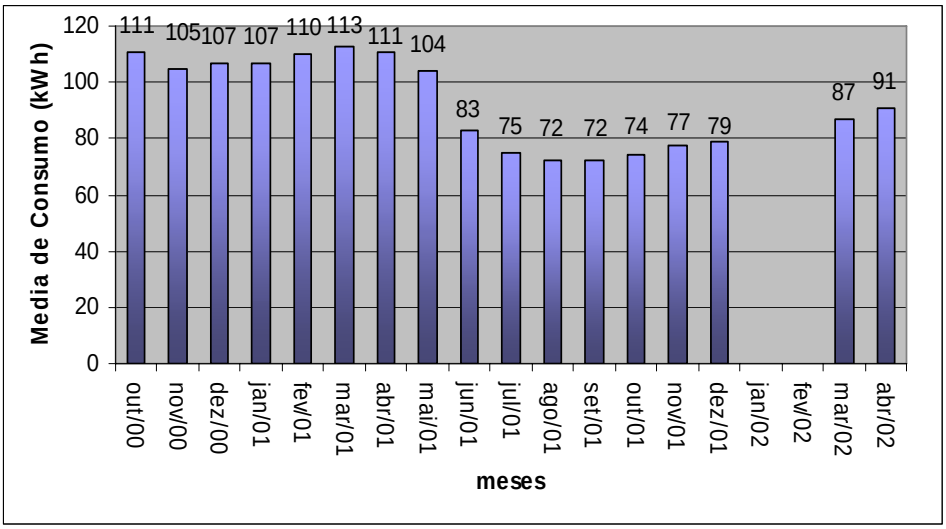


Gráfico 3.1 – Média mensal dos consumos de comunidades populares

Fonte (IBENBRASIL,2002)

A tabela 3.5 apresenta os consumidores classificados como residencial e residencial baixa renda, por faixa de consumo, a media de consumo em cada faixa e a percentagem de consumidores por faixa foram classificados 8.154 consumidores .

Nessa amostra a maioria dos consumidores cerca de 50% está na faixa de 61 a 120 kWh/mês, com consumo médio de 87 kWh/mês. Cerca de 84% desses consumidores estão na faixa de 0 a 120 kWh/mês. Salientamos que essa amostra foi retirada de 10 comunidades populares da Cidade de Salvador, representando assim uma amostra de consumidores de baixo poder aquisitivo.

Tabela 3.5 - Quantidade de consumidores por faixa de consumo, media de consumo (kWh) em cada faixa e a percentagem de consumidores por faixa.

Faixa de Consumo	Qt	Média de Consumo	%
0 a 30 kWh	**910**	**20**	11
31 a 60 kWh	**1910**	**46**	23
61 a 120 kWh	**4076**	**87**	50
121 a 180 kWh	**1074**	**145**	13
181 a 220 kWh	**135**	**199**	2
221 a 300 kWh	**49**	**252**	1

Fonte: (IBENBRASIL,2002)

Podemos concluir que o racionamento obteve sucesso com as comunidades populares atingindo o objetivo de redução do consumo previsto. Com as

informações massificadas sobre economia de energia que foram repassados para os consumidores, o medo do corte do fornecimento para consumidores acima de 100 kWh e o bônus oferecido pelo Governo Federal para todos os consumidores, acarretou a mobilização, e mesmo após o encerramento do racionamento a população continuou a economizar energia elétrica visto que a comparação entre fevereiro de 2001 e dezembro de 2002, indica uma redução de consumo de 21% .

Nesse grupo de consumidores estudados o acesso às informações sobre o uso racional de energia foi fundamental para o sucesso do programa visto que continuaram a economizar energia após o racionamento.

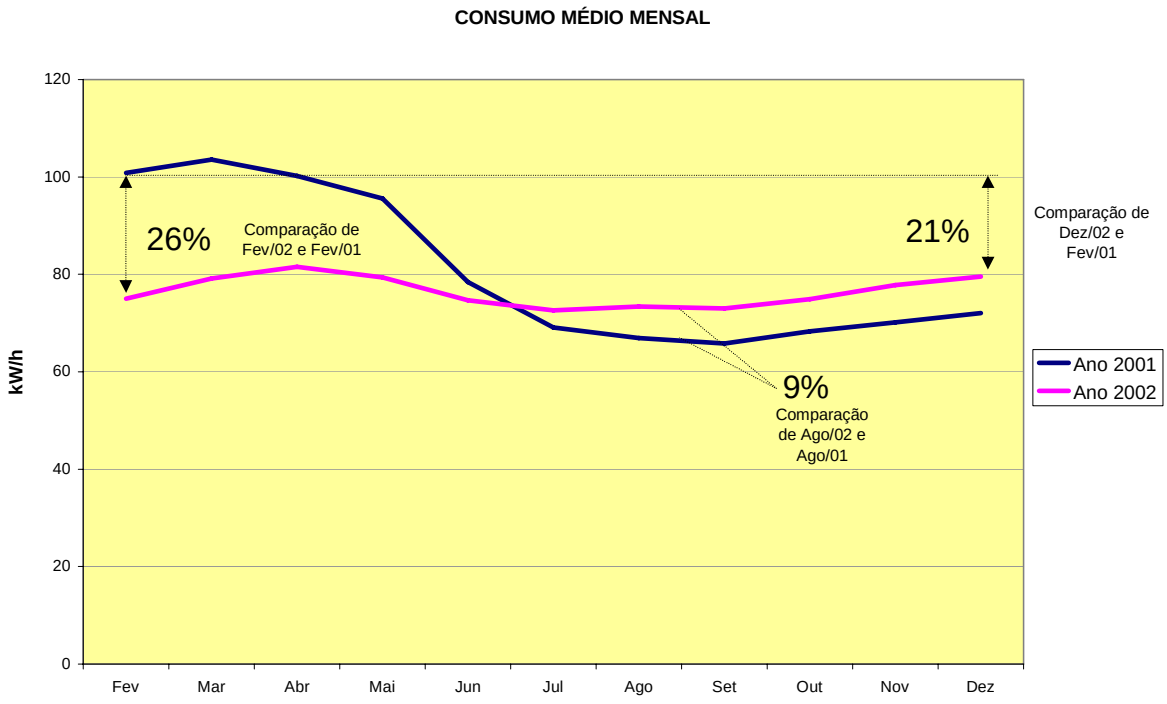


Gráfico 3.2 – Média mensal dos consumos de comunidades populares de fevereiro de 2001 a dezembro de 2002.

Fonte: (IBENBRASIL,2003)

CAPÍTULO 4

CONCEPÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO ESTUDO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DEVIDO ÀS MELHORIAS NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INTERNAS E DOAÇÕES DE LÂMPADAS FLUORESCENTES COMPACTAS EM HABITAÇÕES POPULARES DA CIDADE DO SALVADOR

4.1 Caracterização do estudo

A questão estudada foi a reforma de instalações elétricas internas que se apresentavam em condições precárias de funcionamento nas habitações populares da Cidade do Salvador e a troca de lâmpadas incandescentes de 60W por fluorescentes compactas de 15W.

Como verificamos nas pesquisas realizadas por concessionárias distribuidoras de energia elétrica, 96% dos consumidores pesquisados na ESCELSA e 73% na COELBA tem instalações elétricas em estado precário.

Em ambos os estudos realizados pelas concessionárias de energia elétrica ESCELSA e COELBA o monitoramento não levou em consideração a redução de consumo dos itens separadamente: educação quanto ao uso racional de energia elétrica, troca da fiação elétrica interna e doação das lâmpadas fluorescentes compactas.

Não foram encontrados registros bibliográficos sobre o estudo de consumo de energia elétrica após a implementação dessas medidas. As concessionárias que executaram algum estudo desse tipo não disponibilizam informações por acharem estratégicas. No meio acadêmico esse estudo fica difícil de ser executado sem a parceria das concessionárias detentoras dos arquivos de consumo de energia elétrica dos consumidores.

Bôa Nova (1995), traz à discussão o tema: Energia e Classes Sociais no Brasil, o autor pregava a necessidade de se conhecer melhor os consumidores, constatando a inexistência de pesquisas tratando desse assunto. “O que existe, na verdade, é um enorme desconhecimento acerca da diferenciação social no consumo de energia. Trata-se de um tema muito pouco pesquisado, o que não é de se

admirar, dado o predomínio de uma ótica que só encara a questão da energia pelo lado da oferta...”(BÔA NOVA, 1985)

Partimos do princípio que a quantificação da economia de energia obtida com essas medidas pode ser interessante para o calculo de viabilidade econômica de projetos similares que possam ser implantados por concessionárias de energia elétrica nos seus programas anuais de eficiência energética.

4.2 Objetivo Especifico

O objetivo é verificar qual a economia de energia que a troca das instalações elétricas internas e a substituição de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas de 15W acarretam no consumo de energia elétrica de habitações populares. Definimos como precária as instalações que apresentam excesso de emendas, tendo o plástico como material isolante, fiação despadronizada e subdimensionada e acionamento das lâmpadas de maneira não convencional.

A seguir alguns exemplos das instalações elétricas internas encontradas nas habitações populares de Salvador.

1

2

3

4

Figura 4.1 – Fotos 1,2,3 e 4 apresentam residências com fiação em estado precário
Fonte: (IBENBRASIL)

A substituição foi feita com a instalação de eletrodutos, fios dimensionados corretamente, caixas de passagens, interruptores, tomadas e bocais para as lâmpadas.

4.3 Principais Etapas

4.3.1) Fase Exploratória

Esse estudo foi possível graça a informações obtidas junto a IBENBRASIL - IBERDROLA Empreendimentos do Brasil que executa projetos para concessionárias em comunidades populares tendo como objetivo geral orientar os consumidores de baixo poder aquisitivo quanto ao uso racional de energia elétrica, visando estabelecer um equilíbrio no recebimento do pagamento da fatura de energia e a adequação do valor a capacidade de pagamento, compatibilizando o interesse de ambas as partes. [1]

Os objetivos específicos desses projetos foram:

- Conhecer a situação dos consumidores e os indicadores de vulnerabilidade referentes ao uso da energia elétrica;
- Selecionar e capacitar moradores das comunidades para atuarem como AGENTES Comunitários, com a finalidade de incentivar, educar e conscientizar os consumidores no uso racional de energia elétrica contribuindo, assim, para a redução do consumo;
- Regularizar o uso da energia elétrica nas Comunidades e indicar às concessionárias as irregularidades, anomalias e disfunções na prestação do serviço;
- Reduzir a inadimplência através do parcelamento de débitos, adequando as parcelas financiadas, à renda do consumidor;
- Informar e educar as comunidades para o uso do serviço de teleatendimento;

[1] A autora trabalha para a IBENBRASIL coordenando esses projetos

- Sistematizar uma abordagem metodológica para a elaboração e implementação de intervenções nas comunidades populares, que oriente quanto ao uso racional de energia e evitando o desperdício de energia;

O projeto desenvolvido para a concessionária do estado da Bahia oferece lâmpadas fluorescentes compactas de 15W, troca da fiação elétrica interna e troca da borracha de vedação dos refrigeradores. Essa oferta é feita para consumidores com o consumo elevado e em dificuldades de pagamento da conta de energia elétrica.

O AGENTE comunitário contratado é um morador da própria comunidade onde atua contratado por uma ONG sendo a coordenação geral do projeto feita pela IBENBRASIL.

O projeto em 2001 executou a troca da fiação elétrica e a doação de lâmpadas em 370 consumidores residenciais moradores de 04 comunidades populares da Cidade do Salvador: Bairro da Paz; Bate Coração; Alto das Pombas e Vale das Muriçocas.

A seguir tabela contendo os dados sócio - econômicos e de média de consumo dessas quatro comunidades. Essas comunidades têm características sócio - econômicas e de consumo de energia elétrica diferenciadas.

Tabela 4.1 – Dados sócio - econômicos e de consumo nas quatro comunidades

		Renda mensal da família (%)				Grau de instrução do chefe da família (%)			
Comunidades	Consumo médio (out/2000 a maio/2001)	1 SM	1 a 2 SM	2 a 3 SM	maior 3 SM	1° grau incom	1° grau compl	2° grau com	outros
Bairro da Paz	62 kWh	56,2	28,8	2,7	12,3	78,1	13,7	2,7	5,5
Alto das Pombas	107 kWh	31,9	26,4	13,9	27,8	50	20,8	19,4	9,8
Vale das Muriçocas	99 kWh	45,1	33,8	9,9	11,2	46,5	28,2	8,5	16,8
Bate Coração	94 kWh	55,6	19,4	11,1	13,9	62,5	13,9	6,9	16,7
Média	90,5 kWh	47,2	27,1	9,4	16,3	59,3	19,2	9,4	12,2

Fonte: IBENBRASIL/CDM, Relatório Projeto Agente da Comunidade – Versão Preliminar , Salvador, BA, IBENBRASIL/CDM, 2001.

Como pode ser observado na tabela 4.1, estas comunidades tem consumo médio de 90,5 kWh, renda mensal média da família de um a dois salários mínimos, com predominância na faixa de um salário e predominância de chefes de família com 1◦ grau incompleto. As comunidades de menor consumo são as do Bairro da Paz (figura 4.6) e Bate Coração, sendo estas as mais afastadas do centro comercial da cidade do Salvador (figura 4.5) e sem vizinhança com bairros de melhor situação sócio - econômica, possuindo renda familiar mensal predominante de um salário mínimo e grau de instrução do chefe da família de 1◦ grau incompleto.

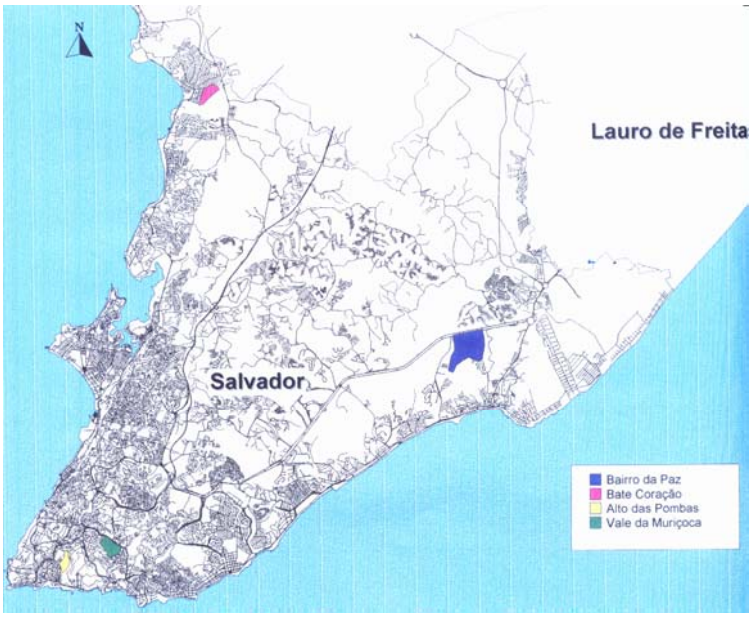


Figura 4.2 – Mapa da Cidade do Salvador com a localização das comunidades populares onde foi executado a pesquisa
Fonte: (CDM/AVSI, 2001)

Figura 4.3 – Vista geral do Bairro da Paz
(Arquivo: Fotos CDM / AVSI)

O Bairro da Paz esta localizado às margens da Avenida Luis Viana Filho, no vetor nordeste da cidade próximo aos limites territoriais do município , próximo do Aeroporto da Cidade.

Nas quatro comunidades predominam uma média de 4 pessoas por domicilio, e padrão habitacional bastante diversificado. Nas vias principais observam-se edificações de boa qualidade construtiva, concentrando-se usos de comércio e serviços. Nas encostas, as edificações são precárias, predominando a alvenaria sem reboco. O uso do solo nestas áreas é predominantemente residencial. As edificações são em 50% dos casos de quarto e sala. 16% das habitações não têm geladeiras e 34% possuem geladeiras em estado precário.

4.3.2.) Elaboração dos questionários

Após a identificação dos consumidores foi elaborado um questionário para levantamento dos dados de campo objeto da pesquisa.

Abaixo o formulário aplicado na pesquisa de campo:

FORMULÁRIO PARA CADASTRAMENTO DAS CASAS QUE EFETUARAM TROCA DE FIAÇÃO E TROCA DE LAMPADAS INCANDESCENTE POR FLUORESCENTES COMPACTAS

Número do Contrato		**Nome do Agente**			
Cadastrado Baixa Renda					
Consumo Diário					
Pegar na conta de energia do consumidor					
Consumo do mês anterior					
Pegar na conta de energia do consumidor					
Média de consumo dos últimos doze meses					
Pegar na conta de energia do consumidor					
Leitura do medidor - dia que começou a troca da fiação				**Data**	
				Hora	
Leitura do medidor - dia que terminou a troca da fiação				**Data**	
				Hora	
Leitura do medidor - após uma semana				**Data**	
				Hora	
Leitura do medidor - dia que forneceu as lâmpadas				**Data**	
				Hora	
Leitura do medidor - uma semana após a doação da FLC				**Data**	
				Hora	
Dados do Consumidor					
	Geladeira		**Capacidade (litros)**		
	Freezer		**Capacidade(litros)**		
	Lampadas		**Potencia (W)**		
	Lampadas		**Potencia (W)**		
	Lampadas		**Potencia (W)**		
	Lampadas		**Potencia (W)**		
	Lampadas		**Potencia (W)**		
	Lampadas		**Potencia (W)**		
	Lampadas		**Potencia (W)**		
	Televisão		**Polegadas**		
	Quartos		**Sala**		
	Cozinha		**Banheiro**		
	Quantidade de moradores				

Figura 4.4 – Questionário da Pesquisa de Campo

Fonte: (IBENBRASIL/CDM, 2001)

Este questionário foi aplicado pelo AGENTE em todas as casas onde foi feita a reforma nas instalações elétricas interna e doação das lâmpadas fluorescentes compactas.

4.3.3) Seleção da amostra

As populações alvo da pesquisa foram os consumidores da concessionária do Estado da Bahia, residentes em comunidades populares da cidade do Salvador, onde há o projeto do AGENTE Comunitário.

No ano de 2001 o Projeto atendeu 14 comunidades populares de Salvador com 25 mil consumidores visitados. Nas quatro comunidades onde foi executada a reforma nas instalações elétricas internas e doação das lâmpadas fluorescentes compactas de 15W foram atendidos pelos Agentes 4.981 consumidores e executado a reforma nas instalações elétricas interna em 370 consumidores. Para seleção dessas residências foram elaborados requisitos, descritos a seguir:

- Consumidor ligado e sem irregularidades (desvio de energia ou ligações clandestinas);
- Instalação em estado precário (sem interruptor, sem tomada, fiação externa, risco de curto circuito);
- Não ser casa de madeira;
- Consumidor sem condições de pagar pela melhoria das instalações elétricas internas;

Após a execução e avaliação da reforma na instalação elétrica interna foram doadas até duas lâmpadas fluorescentes compactas de 15W por residência substituindo lâmpadas incandescentes de 60W. Os consumidores que não receberam lâmpadas ou que receberam uma lâmpada já possuíam lâmpada FLC na residência e não tinham lâmpada incandescente para substituir.

Dos 370 consumidores contemplados com a troca da fiação foram considerados 185 consumidores, pois o restante não foi contemplado com a reforma nas instalações elétricas internas em todos os cômodos da habitação por falta de material. Destes foram acompanhados para efeito do estudo 116, já que 69 possuíam questionário preenchido de maneira errônea ou consumo atípico. Foi considerado como consumo atípico, aqueles que apresentavam em alguns meses consumo zero ou acumulo de consumo em determinados meses por erro de leitura da concessionária. Foram excluídos todos os 49 consumidores da comunidade Bate Coração pois não tiveram o questionário corretamente aplicado pelos AGENTES.

O tamanho da amostra foi então de 2,3% em relação ao universo beneficiado com a troca da fiação nas quatro comunidades pesquisadas. Foram calculadas, as

médias aritméticas e os desvios padrões da percentagem de redução do consumo após a execução da troca da fiação, dentro do universo de consumidores escolhidos por comunidade. Desse universo optou – se por excluir os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou menos em torno da média aritmética.

A média aritmética da percentagem de redução do consumo após a execução da troca da fiação e o desvio padrão foram calculados por cada comunidade já que a realidade sócio – econômica e a media de consumo variam entre elas. Abaixo a tabela 4.2 que apresenta o resumo para a população contemplada com a troca da fiação.

Tabela 4.2 – Intervalo considerado na pesquisa para a população contemplada com a troca da fiação

Comunidades	% média de redução de consumo com a troca da fiação	Desvio padrão	Intervalo considerado	Quantidade de consumidores selecionados dentro do intervalo escolhido
Bairro da Paz	9,26	30,97	(-22,49% a 39,44%)	46
Alto das Pombas	10,59	21,89	(- 7,63% a 36,14%)	15
Vale das Muriçocas	10,49	22,68	(-5,42% a 39,94%)	21

Após a determinação desse intervalo foi calculado o universo da população contemplada com a troca da fiação e a substituição da lâmpada incandescente por FLC de acordo com a percentagem de redução do consumo após a execução dessas medidas. Foi então calculado uma nova média aritmética e um novo desvio padrão e novamente excluído os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou menos em torno da média aritmética.

Tabela 4.3 – Intervalo considerado na pesquisa para a população contemplada com a troca da fiação e a substituição de lâmpadas FLC

Comunidades	% média de redução de consumo com a troca da lâmpada	Desvio padrão	Intervalo considerado	Quantidade de consumidores selecionados dentro do intervalo escolhido
Bairro da Paz	21,72	43,27	(-24,31% a 62,24%)	54
Alto das Pombas	25,59	14,93	(11,65% a 41,51%)	15
Vale das Muriçocas	26,72	24,70	(5,46% a 54,86%)	18

Abaixo a Tabela 4.4 apresenta o resumo da quantidade de consumidores contemplados com a troca da fiação e os consumidores que foram efetivamente considerados no estudo.

Tabela 4.4 - Resumo da quantidade de consumidores contemplados com a troca de fiação

Comunidades	Quantidade de consumidores contemplados com troca da fiação	Quantidade de consumidores com troca de fiação em todos os cômodos	Quantidade de consumidores considerado na pesquisa por não apresentar consumo a típico nem erro nos questionários	Quantidade de consumidores selecionados dentro do intervalo escolhido
Bairro da Paz	271	86	67	46
Alto das Pombas	20	20	19	15
Vale das Muriçocas	30	30	30	21
Bate Coração	49	49	0	0
Total	370	185	116	82

4.3.4) Aplicação do questionário

A fase de aplicação do questionário foi realizado de 27.6.01 a 24.10.01 atrelada a execução do serviço da troca de fiação no projeto AGENTE Comunitário, onde era anotado a leitura do medidor no dia que começava a troca da fiação , no dia que terminava e após uma semana.

Como o serviço começava e terminava no mesmo dia devido a área reduzida das habitações foi ignorado a data e o horário de término. Após uma semana o AGENTE retornava à habitação e anotava a leitura do medidor de energia. Essa leitura era subtraída da do inicio do serviço, dividido pelo período do intervalo que foi de 7 (sete) dias. Assim era calculado o consumo diário e depois multiplicado por 30 (trinta) dias obtendo-se, assim, o consumo mensal estimado. Foi determinado o período de sete dias por acreditar-se que esse não seria um período muito longo para haver mudanças de hábito de consumo ou aquisição de eletrodomésticos que pudesse interferir no consumo de energia elétrica.

No momento que era anotado a leitura do medidor de energia após sete dias de executado o serviço, era substituída uma ou duas lâmpadas fluorescentes compactas de 15 W em troca de uma lâmpada incandescente de 60 W que era devolvida ao AGENTE.

Novamente após uma semana, o AGENTE retornava ao consumidor e anotava a leitura do medidor para calculo do consumo diário e depois calculo do consumo mensal.

Eram anotadas no questionário as posses de televisão, geladeira, freezer, potencia das lâmpadas, quantidade de cômodos da habitação e quantidade de moradores.

Foram observados problemas de entendimento do questionário pelo AGENTE na Comunidade Bate Coração o que inviabilizou a contabilização dos dados obtidos.

4.3.5) Processamento e análise dos dados

As respostas e avaliações foram tabuladas em planilha eletrônica e submetidas a testes de validação e verificação.

Foram tabulados os seguintes dados :

- Consumo de 30 dias do período de outubro de 2000 a maio de 2002.
- Média do Consumo verificado antes do racionamento, média do consumo após racionamento e antes da execução da troca de fiação e

troca da lâmpada, consumo de 30 dias calculado pela leitura do medidor após a substituição da fiação e troca da lâmpada, média do consumo após as trocas até dezembro de 2001 e média do consumo após a suspensão do racionamento até maio de 2002. Todos os consumos são de 30 dias. [2]

- Data da execução da troca da fiação e data fixada pela concessionária para a leitura do consumidor registrado no seu sistema comercial. Essa data de leitura determina se o mês que foi executado o serviço terá o consumo computado antes ou depois da troca da fiação.

  Exemplo: Se a substituição da fiação foi executada em 29/6 e a leitura do mês de junho feita pela concessionária no consumidor foi em 11/6 , o consumo do mês de junho será considerado antes da substituição da fiação.

- Calculo da percentagem de redução ou aumento do consumo com a substituição da fiação.

  Exemplo: A percentagem foi calculada usando a media do consumo antes da execução da substituição da fiação e após o racionamento (maio de 2001) subtraído do consumo de 30 dias obtido no campo com a leitura diária do medidor após a substituição da fiação, dividido pela media do consumo antes da execução da substituição da fiação e após o racionamento, multiplicado por 100.

- Calculo da percentagem de redução ou aumento do consumo com a troca da lâmpada.

  Exemplo: A percentagem será calculada através da media do consumo antes da troca da lâmpada *e após o racionamento (maio de 2001) subtraído da leitura diária extrapolada para 30 dias obtido no campo com a leitura do medidor após a troca da fiação e doação da lâmpada,*

[2] Para retirar a influencia do racionamento nos resultados obtidos o consumo que serviu como comparação foi a média verificada após o racionamento e antes da troca da fiação e doação das lâmpadas

dividido pela media do consumo antes da execução da troca da lâmpada e após maio de 2001 multiplicado por 100;[3]

- Calculo da média aritmética obtida pela percentagem de redução ou aumento do consumo com a substituição da fiação de cada consumidor em cada comunidade;

- Calculo da média aritmética obtida pela percentagem de redução ou aumento do consumo com a troca da lâmpada de cada consumidor em cada comunidade;

- Calculo do desvio padrão para mais ou menos em torno da média aritmética da percentagem de redução do consumo do intervalo de consumidores pesquisados em cada comunidade;

- Determinação do intervalo por comunidade, excluindo os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou menos em torno da média aritmética da percentagem de redução do consumo.

- Calculo da percentagem de redução ou aumento de consumo por comunidade no intervalo determinado;

- Calculo da média de redução ou aumento de consumo após troca das instalações elétricas internas e troca das lâmpadas;

- Calculo da redução de consumo mensal por habitação após a troca da fiação e da doação das lâmpadas;

[3] O consumo de 30 dias calculado após a troca da fiação foi obtido através do consumo lido no medidor no dia da troca da fiação e retornando após sete dias para uma nova leitura, subtraindo uma leitura da outra, dividindo pelo período temos o consumo diário e depois multiplicando por 30 dias para obtermos o consumo mensal. O consumo mensal após a doação da lâmpada foi obtido através da leitura do medidor no dia da doação da lâmpada que se deu após a troca da fiação, retornando após sete dias para nova leitura e obtenção do consumo diário e multiplicando por 30 dias para obtenção do consumo mensal.

CAPITULO 5 - RESULTADOS OBTIDOS

Nesse capitulo serão apresentados os resultados obtidos no estudo do consumo de energia elétrica, divididos nos seguintes tópicos:

5.1 Consumo de 30 dias do período de outubro de 2000 a maio de 2002 das comunidades contempladas com as benfeitorias

Nas Tabelas abaixo foram considerados apenas os consumidores que estavam no intervalo de uma vez o desvio padrão em torno da média aritmética da percentagem de redução ou aumento de consumo após a troca da fiação.

Tabela 5.1 – Resumo do consumo de 30 dias do período de outubro de 2000 a maio de 2002 das comunidades contempladas com a troca da fiação(kWh)

Comunidades	**out**	**nov**	**dez**	**jan**	**fev**	**mar**	**abr**	**mai**	**1**	**jun**	**jul**	**ago**	**set**	**out**	**nov**	**dez**	**jan**	**fev**	**2**	**mar**	**abri**	**mai**	**3**
Muriçoca	117	126	128	124	131	140	121	110	**124**	83	80	80	74	81	81	85	81	87	**81**	88	90	85	**88**
A das Pombas	114	122	118	127	131	128	121	119	**122**	104	98	93	85	91	95	93	92	93	**94**	90	90	99	**93**
B. da Paz	65	74	76	74	74	80	75	76	**71**	67	60	60	48	49	49	52	55	55	**55**	60	65	62	**62**
Média	**99**	**107**	**107**	**108**	**112**	**116**	**105**	**102**	**106**	**85**	**79**	**78**	**69**	**74**	**75**	**77**	**76**	**78**	**77**	**79**	**81**	**82**	**81**

Fonte: IBENBRASIL,2002

1 - Média de consumo antes do racionamento

2 - Média de consumo durante racionamento

3 - Média de consumo após 01/03/02 quando acaba o racionamento

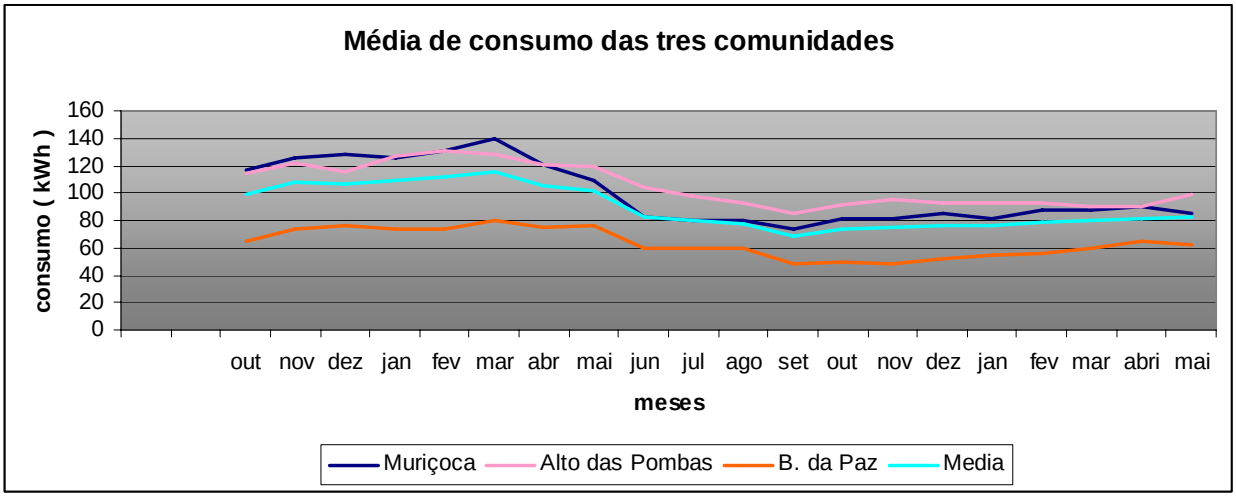


Gráfico 5.1 – Média de consumo mensal das três comunidades de outubro. de 2000 a maio de 2002
Fonte: IBENBRASIL,2002

Observando a tabela 5.1 podemos verificar que a partir de maio de 2001 o consumo é reduzido em 27%, considerando a média de junho de 2001 a fevereiro de 2002. Nas Comunidades do Vale da Muriçoca e Alto das Pombas a redução é de 29% , no Bairro da Paz onde a média de consumo da população é menor, pois a quantidade de eletrodomésticos também é menor a redução verificada foi de 22,5%. Sabemos que quanto menos eletrodomésticos tem uma população mais difícil a redução do consumo de energia pois não há muito o que ser racionalizado.

Após o racionamento o consumo nessas comunidades só foi elevado em 4,9% . Comparando-se o aumento do consumo de 15%, verificado nos meses após o racionamento, nas comunidades onde não houve a troca de fiação e a substituição das lâmpadas (tabela 3.4), esse número foi três vezes superior ao encontrado nesse grupo de consumidores, podemos concluir que as ações educativas, a troca de fiação e a substituição das lâmpadas influiu nos resultados obtidos.

A troca da fiação foi executada nos meses de agosto de 2001 no Alto das Pombas e Vale das Muriçocas e junho e julho de 2001 no Bairro da Paz. Comparando –se a média de consumo nessas comunidades de setembro de 2001 a fevereiro de 2002, com o período antes da execução das reformas e substituição das lâmpadas, junho a agosto de 2001, a média de economia foi de 7,4%. A média do consumo de março a maio de 2001 nessas comunidades foi de 108 kWh comparando –se com a media de igual período no ano 2002 após o encerramento do racionamento, esse número cai para 81 kWh, diferença de 25% a menos no consumo de energia.

Abaixo as tabelas 5.2, 5.3 e 5.4 que contém o consumo de 30 dias do período de outubro de 2000 a maio de 2002 nas três comunidades estudadas: Vale das Muriçocas, Bairro da Paz e Alto das Pombas. Nas tabelas os números na linha de consumidores indicam cada unidade beneficiada com a troca da fiação e substituição das lâmpadas.

-

Tabela 5.2 – Consumo de 30 dias do período de outubro de 2000 a maio de 2002 da Comunidade Vale das Muriçocas

Consumidores	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**Media**
Consumo out/00	123	94		131	122	125	73	125	84	49	68	49	121	144	374	79	130	116	107	82	147	**117**
Consumo nov/00	156	83		137	141	134	77	132	108	70	79	49	136	145	270	85	143	133	103	87	253	**126**
Consumo dez/00	104	85		138	136	121	78	143	105	87	98	77	192	150	253	92	150	98	106	96	253	**128**
Consumo jan/01	95	90	67	122	94	121	83	147	106	90	103	125	229	150	199	91	140	115	121	94	221	**124**
Consumo fev/01	103	98	62	145	152	123	81	156	111	105	98	128	242	135	208	93	143	119	130	94	229	**131**
Consumo mar/01	182	96	95	147	149	124	85	120	198	103	106	216	247	132	165	94	143	131	90	99	210	**140**
Consumo abr/01	93	93	94	148	141	119	90	124	106	89	107	109	221	129	153	93	135	119	83	92	195	**121**
Consumo mai/01	92	80	97	144		116	86	111	107	92	124	89	127	121	127	88	122	102	77	91	199	**110**
Média antes racion	**118**	**90**	**83**	**139**	**134**	**123**	**82**	**132**	**116**	**86**	**98**	**105**	**189**	**138**	**219**	**89**	**138**	**117**	**102**	**92**	**213**	**124**
Consumo jun/01	87	83	71	108		100	82	83	80	56	121	83	83	104	101	80	88	81	71	77	106	**87**
Consumo jul/01	108	70	73	85		84	65	77	78	69	118	85	74	97	102	77	81	78	68	76	111	**84**
Consumo ago/01	98	64	71		146	79	59	66	74	64	89	73	81	88	92	68	75	77	69	66	111	**80**
Consumo set/01	84	49	65	77	74	88	55	67	77	69	65	69	91	82	85	65	85	80	69	59	94	**74**
Consumo out/01	107	48	70	83	116	97	59	66	79	72	58	72	106	82	97	69	90	86	71	66	109	**81**
Consumo nov/01	93	49	136	84	124	95		63	87	85		75	112	50	107	74	113	85	76	65	124	**89**
Consumo dez/01	98	54	71	104	119	97	70	60	90	58	58	85	113	53	119	72	114	87	80	64	131	**85**
Consumo jan/02	101	53	82	94	60	100	63	72	84	47		90	98	112	122	69	121		69	40	132	**85**
Consumo fev/02	98	55	79	90	57	109	66	76	87	53		90	114	90	212	77	124		83	37	143	**91**
Consumo mar/02	105	51	74	101	114	105	70	71	89	47		89	121	108	130	72	128		92	42	133	**92**
Consumo abr/02	98	50	85	117	136	98	71	73	89	61		93	122	99	131	78	128		73	38	133	**93**
Consumo mai/02	106	47	81	103	119	82	68	74	77	45		93	118	105	132	73	119,1		45	39	155,1	**88**
Média período	**106**	**70**	**81**	**114**	**105**	**106**	**69**	**95**	**96**	**71**	**65**	**92**	**137**	**109**	**159**	**79**	**118**	**101**	**84**	**70**	**159**	**99**
Media jan a dez/01	**103**	**73**	**81**	**113**	**101**	**104**	**68**	**95**	**99**	**79**	**87**	**101**	**144**	**102**	**130**	**80**	**111**	**97**	**84**	**79**	**153**	**99**

Fonte: IBENBRASIL,2002

-

Tabela 5.3 – Consumo de 30 dias do período de outubro de 2000 a maio de 2002 da Comunidade Bairro da Paz

Consumidores	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**
Consumo out/00	63	116	91	46	53	66	49	72	74	113	76		95	41	95	40	24	57		58	93	20	23	55	83
Consumo nov/00	50	128	95	67	68	76	39	78	72	118	81		162	44	92	62	22	50		76	95	18	86	61	118
Consumo dez/00	60	122	91	81	71	83	36	83	67	119	79		102	8	100	105	20	55		74	104	20	79	54	161
Consumo jan/01	49	116	92	74	59	55	31	77	88	118	85	78	151	13	107	84	19	70		74	105	15	73	44	154
Consumo fev/01	45	104	86	70	55	117	30	85	73	127	83	100	128	19		48	17	75		68	81	16	83	46	140
Consumo mar/01	45	131	110		59	86	45	190	70	131	99	98	83	57		31	23	85		71	30	18	94	62	177
Consumo abr/01	66	116	105	77	64	83	40		78	131	84	91	114	62	111	54	21	105	9	80	39	22	82	61	140
Consumo mai/01		121	113		75	95	54	49	79	132	84	103	168	65	114	39	16	98	9	73	65	25	90	53	157
Média antes racior	**54**	**119**	**98**	**69**	**63**	**83**	**41**	**91**	**75**	**124**	**84**	**94**	**125**	**39**	**103**	**58**	**20**	**74**	**9**	**72**	**76**	**19**	**76**	**54**	**141**
Consumo jun/01	60	125	96	74	73	48	46	71	67	109	77	78	83	63	78	45	14	77	12	78	44	34	67	52	141
Consumo jul/01	66	106	100	63	66	54		60	67	115	69		52	62	38	57	12	62	12	69	34	27	49		133
Consumo ago/01	34	91	85	57	81	54	81	71	63	104	58	117	41	66	60	25	8	44	9	85	38	22	52	79	101
Consumo set/01	35	74	82	63	55	49	9		72	82	59	69	36	35	57	21	9	32	29	78	85	26	53	49	69
Consumo out/01	35	92	83	66	49	51	5	11	76	12	64	75	40	45	61	39	11	49	10	81	24	26	51	44	130
Consumo nov/01	34	101	86	64	52	52	5	23	80	9	62	79	45	45	68	22	12	68	8	71	16	21	57	46	71
Consumo dez/01	39	98	97	52	84	59	6	20	86	10	64	77	40	47	78	19	12	69	6	76	28	28	71	50	76
Consumo jan/02	50	100	104	54	71	66	14	26	82	11	68	84	71	44	68	17	11	48	33	79	18	33	69	52	87
Consumo fev/02	74	100	99	71	49	59	13	20	76	10	66	86	49	43	81	10	76	45	7	79	19	26	56	44	120
Consumo mar/02	54	121	113	74	93	65	15	22	88	8	69	93	53	44	85	2	84	53	8	77	18	29	68	58	117
Consumo abr/02	53	116	120	82	104	66	26	21	94	8	74	94	39	41	86	10	93	65	5	80	19	32	68	55	101
Consumo mai/02	46	113	114	81	125	65	5	29	90	6	70	90	3	46	83	0	92	66	5	85	22	19	57	53	116
Média período	**50**	**110**	**98**	**69**	**71**	**68**	**28**	**57**	**77**	**74**	**74**	**89**	**79**	**44**	**82**	**37**	**30**	**65**	**11**	**76**	**48**	**24**	**69**	**54**	**123**
Med jan a dez/01	**44**	**107**	**95**	**66**	**65**	**69**	**33**	**67**	**74**	**90**	**74**	**89**	**80**	**50**	**77**	**38**	**15**	**70**	**11**	**75**	**47**	**24**	**69**	**54**	**123**

-

26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	Med
62	116	97	91	54	52	84	153		75		35		45	24	115	39	12	16	14	**65**
64	128	111	95		63	87	65		93		43		49	32	120	66	18	58	21	**74**
74	122	119	91		66	102	105		79		45		48	30	135	80	16	53	34	**76**
57	116	126	92	94	63	88	97	5	72		45		44	19	114	91	37	64	33	**74**
64	104	130	86		69	103	127	26	81		66		45	33	112	85	33	67	30	**74**
73	131	131	110	86	83	101	140	51	82	14	78		54	29	116	79	41	48	29	**80**
62	116	106	105	89	70	83	134	41	100	49	79	12	60	36	103	104	44	50	23	**75**
61	121	87	113	93	66	66	118	39	94	50	69	6	58	50	102	95	40	35	14	**76**
65	**119**	**113**	**98**	**83**	**66**	**89**	**118**	**32**	**85**	**38**	**58**	**9**	**50**	**32**	**115**	**80**	**30**	**49**	**25**	**71**
51	125	68	96	83	45	55	102	36	85	57	75	58	40	50	104	83	46	35	17	**67**
42	106	47	100	82	69	23	94	40	67	65	59	35	30	42	89	74	36	38	14	**60**
46	91	73	85	84		29	84	43	67	65	54		26		87	60	29	55	26	**60**
46	74	70	82	59	26	6	62	45	66	32	47	28	18	46	81	36	42	13	25	**48**
44	92	80	83	64	9	3	81	41	81		27	7		44	93	50	47	13	23	**49**
45	101	93	86	63	9	5	78	36	81		24	5		38	88	52	33	26	26	**49**
47	98	104	97	70	19	5	96	42	55		34	3		33	94	51	9	41	26	**52**
54	100	103	104	72	3	13	87	45	71		48		2	47	94	53	4	48		**55**
41	100	111	99	80	11	9	90	44	57		47		0	42	91	59	5	61		**55**
53		113	113	84	11	10	99		85		40		26	41	99	59	9	33		**60**
84		119	120	88	14	11	99		92		77		24	42	107	84	17	57		**65**
77		112	114	82	23	5	87		78		81		31	45	105	88	29	60		**62**
58	**108**	**101**	**98**	**80**	**41**	**45**	**98**	**38**	**79**	**46**	**55**	**18**	**36**	**38**	**102**	**71**	**28**	**45**	**24**	**63**
54	**107**	**92**	**95**	**78**	**48**	**47**	**103**	**39**	**79**	**46**	**56**	**18**	**42**	**39**	**99**	**71**	**36**	**39**	**23**	**63**

Fonte: IBENBRASIL ,2002

Tabela 5.4 - Consumo de 30 dias do período de outubro de 2000 a maio de 2002 da Comunidade Alto das Pombas

Consumidores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Media
Consumo out/00	106	72		117	74	115	95	109	192	249	82	92	80	84	134	**114**
Consumo nov/00	103	109		115	81	97	98	122	194	285	91	85	75	99	161	**122**
Consumo dez/00	117	102	22	108	84	91	99	132	184	265	92	85	84	106	160	**115**
Consumo jan/01	108	104	114	111	83	92	99	123	169	342	99	90	109	108	155	**127**
Consumo fev/01	109	95	137	109	90	103	111	130	168	349	98	90	110	116	146	**131**
Consumo mar/01	111	98	146	114	94	104	101	130	176	303	90	82	95	123	153	**128**
Consumo abr/01	108	98	120	115	90	112	98	136	161	207	92	86	109	121	156	**121**
Consumo mai/01	99	94		114	88	117	83	154	177	199	85	79	107	118	159	**119**
Média antes racion	**107**	**97**	**108**	**113**	**85**	**104**	**98**	**130**	**178**	**275**	**91**	**86**	**96**	**109**	**153**	**122**
Consumo jun/01	88	95	82	102	75	99	65	98	184	161	75	68	109	107	148	**104**
Consumo jul/01	89	77	82	110	71	104	63	88	155	167	68	62	120	76	140	**98**
Consumo ago/01	74	73	81	110	67	109	62	91	152	144	64	59	95	67	140	**93**
Consumo set/01	71	59	77	104	62	108	63	75	144	116	60	58	77	62	136	**85**
Consumo out/01	100	58	85	104	62	114	69	80	156	121	66	63	86	63	137	**91**
Consumo nov/01	100	69		109	72	107	75	90	155	125	67	68	84	68	139	**95**
Consumo dez/01	90	72		105	73	99	70	95	126	124	70	72	90	72	138	**93**
Consumo jan/02	10	75		121	80	103	84	101	119	123	78	99	85	77	139	**92**
Consumo fev/02	82	71		111	80	107		102	120	125	77	104	17	86	124	**93**
Consumo mar/02	86	69		111	79	117		113	123	134	77	71	21	89	85	**90**
Consumo abr/02	59	67		114	82	128		104	128	143	81	74	18	86	81	**90**
Consumo mai/02	128	69		111	80	116		106	123	142	74	67		91	79	**99**
Média período	**92**	**81**	**95**	**111**	**78**	**107**	**83**	**109**	**155**	**191**	**79**	**78**	**83**	**91**	**135**	**105**
Media jan a dez/01	**96**	**83**	**103**	**109**	**77**	**106**	**80**	**108**	**160**	**196**	**78**	**73**	**99**	**92**	**146**	**107**

Fonte: IBENBRASIL,2002

5.2 Análise do consumo das habitações contempladas com a troca da fiação e substituição das lâmpadas fluorescentes compactas.

Foi calculado a média de consumo verificado antes do racionamento, após racionamento e antes da execução da troca de fiação e troca da lâmpada, o consumo de 30 dias foi calculado pela leitura diária do medidor de energia após a substituição da fiação e troca das lâmpadas, e a média do consumo registrado após as benfeitorias até maio de 2002.

Para calculo da média de consumo apos a troca da fiação, foi considerado o valor médio do consumo diário lido no medidor de energia durante o período de uma semana após a execução das melhorias na fiação e multiplicado por 30 dias. O mesmo procedimento foi executado após a substituição das lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas. As lâmpadas só foram substituídas após a leitura do medidor depois de uma semana de instalada a fiação.

A média dos consumos mensais após a troca da fiação e doação das lâmpadas foi coletado no Sistema Comercial da COELBA e representam os meses

de junho a agosto de 2001 até maio de 2002, já que as datas que foram executadas as melhorias variaram de junho a agosto de 2001 nas três comunidades.

No estudo foram excluídos os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou menos em torno da média aritmética da percentagem de redução ou aumento de consumo após a troca da fiação e após a substituição das lâmpadas nas três comunidades. Esse procedimento foi tomado visando obter uma amostra com maior confiabilidade, com uma distribuição de um desvio padrão de cada lado da média dentro de um intervalo menor.

Esse procedimento foi executado para os consumidores após a troca da fiação e após a substituição das lâmpadas separadamente.

5.2.1) Comunidade Alto das Pombas

Nessa comunidade o desvio padrão para a percentagem de redução ou aumento de consumo após a troca de fiação foi 21,89 considerando um intervalo de (-7,63% a 36,14%) , ou seja os consumidores que tiveram um aumento de consumo maior que 7,63% e uma diminuição no consumo maior que 36,14% ficaram fora da amostra. (tabela 5.7). Dos 19 consumidores selecionados (tabela 5.6) foram considerados 15 nesses intervalo.

Foi calculado também o desvio padrão para a percentagem de redução ou aumento de consumo após a substituição das lâmpadas, nesse caso o desvio foi de 14,93, considerando um intervalo de (11,65% a 41,51%) , ou seja os consumidores que estavam fora desde intervalo foram descartados. (tabela 5.8). Dos 19 consumidores selecionados (tabela 5.6) foram considerados 15 consumidores nesses intervalo.

Tabela 5.5 – Análise da média de consumo mensal da Comunidade Alto das Pombas

Média do consumo verificado antes do racionamento – outubro/2000 a maio/2001. (1)	122 kWh
Média dos consumos após o racionamento e antes da execução da troca de fiação e da doação das lâmpadas. (1)	101 kWh
Média de consumo de outubro de 2000 a julho de 2001 (1)	112 kWh
Média estimada dos consumos após a troca da fiação (1)	89 kWh
Média estimada dos consumos após a doação das lâmpadas (2)	76 kWh
Média dos consumos de setembro e outubro/2001 após a troca da fiação e doação das lâmpadas (2)	84 kWh
% média de redução de consumo com a troca da fiação (1)	**10,59%**
% média de redução de consumo com a troca da fiação e a substituição das lâmpadas incandescentes de 60W por fluorescentes compactas de 15W. (2)	**25,59%**

(1) foi considerado os valores da tabela 5.7

(2) foi considerado os valores da tabela 5.8

Na média de consumo após a troca da fiação não foi considerado o mês de agosto/2001, pois em alguns consumidores a troca da fiação ocorreu no meio do mês.

Observamos que a redução média de consumo nessa comunidade é 10,59% para a troca de fiação e de 25,59% para a troca da fiação e substituição das lâmpadas. Considerando o consumo médio de outubro de 2000 a julho de 2001 em 112 kWh e aplicando a percentagem de redução de consumo com a troca da fiação e substituição das lâmpadas (10,59% e 25,59%) esse número seria de 12 kWh e 29 kWh respectivamente por consumidor.

Abaixo as tabelas 5.6, 5.7 e 5.8 que contem todos os dados de consumo dessa comunidade. Quando tratamos da percentagem de redução com a substituição das lâmpadas, estamos considerado a substituição após a troca da fiação.

Tabela 5.6 – Todos os Consumidores que executaram a troca da fiação e das lâmpadas na Comunidade do Alto das Pombas

Consumidores	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**Media**
Consumo out/00	106	102	72		117	78	74	115	95	109	192	249	152	82	92	96	80	84	134	**113**
Consumo nov/00	103	142	109		115	73	81	97	98	122	194	285	198	91	85	100	75	99	161	**124**
Consumo dez/00	117	113	102	22	108	70	84	91	99	132	184	265	211	92	85	104	84	106	160	**117**
Consumo jan/01	108	132	104	114	111	98	83	92	99	123	169	342	233	99	90	82	109	108	155	**129**
Consumo fev/01	109	142	95	137	109	133	90	103	111	130	168	349	220	98	90	109	110	116	146	**135**
Consumo mar/01	111	150	98	146	114	133	94	104	101	130	176	303	199	90	82	105	95	123	153	**132**
Consumo abr/01	108		98	120	115	105	90	112	98	136	161	207	163	92	86	94	109	121	156	**121**
Consumo mai/01	99	246	94		114	97	88	117	83	154	177	199	154	85	79	95	107	118	159	**126**
Média antes racio	**107**	**147**	**97**	**108**	**113**	**98**	**85**	**104**	**98**	**130**	**178**	**275**	**191**	**91**	**86**	**98**	**96**	**109**	**153**	**124**
Consumo jun/01	88	89	95	82	102	59	75	99	65	98	184	161	154	75	68	115	109	107	148	**104**
Consumo jul/01	89	34	77	82	110	55	71	104	63	88	155	167	118	68	62	114	120	76	140	**94**
Média antes fiação	**89**	**62**	**86**	**82**	**106**	**57**	**73**	**102**	**64**	**93**	**169**	**164**	**136**	**71**	**65**	**114**	**114**	**91**	**144**	**99**
Média fiação 30d	**73**	**38**	**68**	**77**	**111**	**77**	**73**	**103**	**64**	**94**	**124**	**150**	**47**	**60**	**60**	**64**	**77**	**68**	**137**	**97**
Média lampad 30d	**64**	**30**	**60**	**68**	**86**	**43**	**56**	**103**	**60**	**73**	**133**	**116**	**47**	**56**	**47**	**81**	**73**	**55**	**124**	**98**
Data troca fiação	31/7	9/8	9/8	7/8	8/8	2/8	8/8	6/8	7/8	1/8	1/8	1/8	1/8	3/8	3/8	6/8	6/8	9/8	31/7	
leitura COELBA	18/7	17/8	17/8	17/8	19/8	17/8	17/8	17/8	17/8	17/8	18/7	17/8	17/8	17/8	17/8	17/8	17/8	17/8	18/7	
% redução fiação	17,61	**38,21**	20,93	6,10	-4,98	**-35,16**	0,57	-1,33	-0,28	-0,72	26,68	8,39	**65,30**	15,98	7,69	**43,77**	32,52	24,88	4,74	**14,26**
% redução lampada	27,76	**51,22**	30,23	17,07	18,66	24,52	23,72	**-1,33**	**5,99**	21,88	21,73	29,46	**65,30**	22,28	27,54	28,79	36,46	40,03	13,70	**26,58**
Consumo ago/01	74	37	73	81	110	64	67	109	62	91	152	144	49	64	59	79	95	67	140	**85**
Consumo set/01	71	32	59	77	104	45	62	108	63	75	144	116	27	60	58	71	77	62	136	**76**
Consumo out/01	100	58	58	85	104	51	62	114	69	80	156	121	97	66	63	74	86	63	137	**87**
Consumo nov/01	100	37	69		109	49	72	107	75	90	155	125	88	67	68	85	84	68	139	**88**
Consumo dez/01	90	39	72		105	48	73	99	70	95	126	124	122	70	72	72	90	72	138	**88**
Consumo jan/02	10	96	75		121	57	80	103	84	101	119	123	89	78	99	72	85	77	139	**89**
Consumo fev/02	82	84	71		111		80	107		102	120	125	58	77	104	82	17	86	124	**89**
Consumo mar/02	86	102	69		111		79	117		113	123	134	48	77	71	83	21	89	85	**88**
Consumo abr/02	59	112	67		114	59	82	128		104	128	143	85	81	74	79	18	86	81	**88**
Consumo mai/02	128	110	69		111	57	80	116		106	123	142	74	74	67	80		91	79	**94**
Média após racio	**80**	**71**	**68**	**81**	**110**	**54**	**74**	**111**	**70**	**96**	**135**	**130**	**74**	**71**	**73**	**78**	**64**	**76**	**120**	**86**
Media jan a dez/01	**96**	**90,55**	**83**	**103**	**109**	**78,125**	**77**	**106**	**80**	**108**	**160**	**196**	**135**	**78**	**73**	**91,18**	**99**	**92**	**146**	**105**

Fonte: IBENBRASIL,2002

Tabela 5.7 – Consumidores que executaram a troca da fiação excluindo os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou menos em torno da média aritmética da percentagem de redução do consumo com a troca da fiação na Comunidade do Alto das Pombas

Consumidores	**1**	**3**	**4**	**5**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**14**	**15**	**17**	**18**	**19**	**Media**
Consumo out/00	106	72		117	74	115	95	109	192	249	82	92	80	84	134	**114**
Consumo nov/00	103	109		115	81	97	98	122	194	285	91	85	75	99	161	**122**
Consumo dez/00	117	102	22	108	84	91	99	132	184	265	92	85	84	106	160	**115**
Consumo jan/01	108	104	114	111	83	92	99	123	169	342	99	90	109	108	155	**127**
Consumo fev/01	109	95	137	109	90	103	111	130	168	349	98	90	110	116	146	**131**
Consumo mar/01	111	98	146	114	94	104	101	130	176	303	90	82	95	123	153	**128**
Consumo abr/01	108	98	120	115	90	112	98	136	161	207	92	86	109	121	156	**121**
Consumo mai/01	99	94		114	88	117	83	154	177	199	85	79	107	118	159	**119**
Média antes racio	**107**	**97**	**108**	**113**	**85**	**104**	**98**	**130**	**178**	**275**	**91**	**86**	**96**	**109**	**153**	**122**
Consumo jun/01	88	95	82	102	75	99	65	98	184	161	75	68	109	107	148	**104**
Consumo jul/01	89	77	82	110	71	104	63	88	155	167	68	62	120	76	140	**98**
Média antes fiação	**89**	**86**	**82**	**106**	**73**	**102**	**64**	**93**	**169**	**164**	**71**	**65**	**114**	**91**	**144**	**101**
Média fiação 30d	**73**	**68**	**77**	**111**	**73**	**103**	**64**	**94**	**124**	**150**	**60**	**60**	**77**	**68**	**137**	**89**
Média lampad 30d	**64**	**60**	**68**	**86**	**56**	**103**	**60**	**73**	**133**	**116**	**56**	**47**	**73**	**55**	**124**	**78**
Data troca fiação	31/7	9/8	7/8	8/8	8/8	6/8	7/8	1/8	1/8	1/8	3/8	3/8	6/8	9/8	31/7	
leitura COELBA	18/7	17/8	17/8	19/8	17/8	17/8	17/8	17/8	18/7	17/8	17/8	17/8	17/8	17/8	18/7	
% redução fiação	17,61	20,93	6,10	-4,98	0,57	-1,33	-0,28	-0,72	26,68	8,39	15,98	7,69	32,52	24,88	4,74	**10,59**
% redução lampada	27,76	30,23	17,07	18,66	23,72	-1,33	5,99	21,88	21,73	29,46	22,28	27,54	36,46	40,03	13,70	**22,35**
Consumo ago/01	74	73	81	110	67	109	62	91	152	144	64	59	95	67	140	**93**
Consumo set/01	71	59	77	104	62	108	63	75	144	116	60	58	77	62	136	**85**
Consumo out/01	100	58	85	104	62	114	69	80	156	121	66	63	86	63	137	**91**
Consumo nov/01	100	69		109	72	107	75	90	155	125	67	68	84	68	139	**95**
Consumo dez/01	90	72		105	73	99	70	95	126	124	70	72	90	72	138	**93**
Consumo jan/02	10	75		121	80	103	84	101	119	123	78	99	85	77	139	**92**
Consumo fev/02	82	71		111	80	107		102	120	125	77	104	17	86	124	**93**
Consumo mar/02	86	69		111	79	117		113	123	134	77	71	21	89	85	**90**
Consumo abr/02	59	67		114	82	128		104	128	143	81	74	18	86	81	**90**
Consumo mai/02	128	69		111	80	116		106	123	142	74	67		91	79	**99**
Média após racio	**80**	**68**	**81**	**110**	**74**	**111**	**70**	**96**	**135**	**130**	**71**	**73**	**64**	**76**	**120**	**91**
Media jan a dez/01	**96**	**83**	**103**	**109**	**77**	**106**	**80**	**108**	**160**	**196**	**78**	**73**	**99**	**92**	**146**	**107**

Fonte: IBENBRASIL,2002

Tabela 5.8 – Consumidores que executaram a troca da fiação e doação das lâmpadas excluindo os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou menos em torno da média aritmética da percentagem de redução do consumo com a troca da fiação e doação das lâmpadas na Comunidade do Alto das Pombas.

Consumidores	**1**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**10**	**11**	**12**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**Media**
Consumo out/00	106	72		117	78	74	109	192	249	82	92	96	80	84	134	**112**
Consumo nov/00	103	109		115	73	81	122	194	285	91	85	100	75	99	161	**121**
Consumo dez/00	117	102	22	108	70	84	132	184	265	92	85	104	84	106	160	**114**
Consumo jan/01	108	104	114	111	98	83	123	169	342	99	90	82	109	108	155	**126**
Consumo fev/01	109	95	137	109	133	90	130	168	349	98	90	109	110	116	146	**133**
Consumo mar/01	111	98	146	114	133	94	130	176	303	90	82	105	95	123	153	**130**
Consumo abr/01	108	98	120	115	105	90	136	161	207	92	86	94	109	121	156	**120**
Consumo mai/01	99	94		114	97	88	154	177	199	85	79	95	107	118	159	**119**
Média antes racio	**107**	**97**	**108**	**113**	**98**	**85**	**130**	**178**	**275**	**91**	**86**	**98**	**96**	**109**	**153**	**122**
Consumo jun/01	88	95	82	102	59	75	98	184	161	75	68	115	109	107	148	**104**
Consumo jul/01	89	77	82	110	55	71	88	155	167	68	62	114	120	76	140	**98**
Média antes fiação	**89**	**86**	**82**	**106**	**57**	**73**	**93**	**169**	**164**	**71**	**65**	**114**	**114**	**91**	**144**	**101**
Média fiação 30d	**73**	**68**	**77**	**111**	**77**	**73**	**94**	**124**	**150**	**60**	**60**	**64**	**77**	**68**	**137**	**88**
Média lampad 30d	**64**	**60**	**68**	**86**	**43**	**56**	**73**	**133**	**116**	**56**	**47**	**81**	**73**	**55**	**124**	**76**
Data troca fiação	31/7	9/8	7/8	8/8	2/8	8/8	1/8	1/8	1/8	3/8	3/8	6/8	6/8	9/8	31/7	
leitura COELBA	18/7	17/8	17/8	19/8	17/8	17/8	17/8	18/7	17/8	17/8	17/8	17/8	17/8	17/8	18/7	
% redução fiação	17,61	20,93	6,10	-4,98	-35,16	0,57	-0,72	26,68	8,39	15,98	7,69	43,77	32,52	24,88	4,74	**11,27**
% redução lampada	27,76	30,23	17,07	18,66	24,52	23,72	21,88	21,73	29,46	22,28	27,54	28,79	36,46	40,03	13,70	**25,59**
Consumo ago/01	74	73	81	110	64	67	91	152	144	64	59	79	95	67	140	**91**
Consumo set/01	71	59	77	104	45	62	75	144	116	60	58	71	77	62	136	**81**
Consumo out/01	100	58	85	104	51	62	80	156	121	66	63	74	86	63	137	**87**
Consumo nov/01	100	69		109	49	72	90	155	125	67	68	85	84	68	139	**91**
Consumo dez/01	90	72		105	48	73	95	126	124	70	72	72	90	72	138	**89**
Consumo jan/02	10	75		121	57	80	101	119	123	78	99	72	85	77	139	**88**
Consumo fev/02	82	71		111		80	102	120	125	77	104	82	17	86	124	**91**
Consumo mar/02	86	69		111		79	113	123	134	77	71	83	21	89	85	**88**
Consumo abr/02	59	67		114	59	82	104	128	143	81	74	79	18	86	81	**84**
Consumo mai/02	128	69		111	57	80	106	123	142	74	67	80		91	79	**93**
Média após racio	**80**	**68**	**81**	**110**	**54**	**74**	**96**	**135**	**130**	**71**	**73**	**78**	**64**	**76**	**120**	**87**
Media jan a dez/01	**96**	**83**	**103**	**109**	**78,125**	**77**	**108**	**160**	**196**	**78**	**73**	**91,18**	**99**	**92**	**146**	**106**

Fonte: IBENBRASIL,2002

5.2.2) Comunidade Vale das Muriçocas

Nessa comunidade o desvio padrão para a percentagem de redução ou aumento de consumo após a troca de fiação foi 22,68 considerando um intervalo de (-5,42% a 39,94%) , ou seja os consumidores que tiveram um aumento de consumo maior que 5,42% e uma diminuição no consumo maior que 39,94% ficaram fora da amostra (tabela 5.11). Dos 30 consumidores (tabela 5.10) selecionados foram considerados 21 nesses intervalo.

Foi calculado também o desvio padrão para a percentagem de redução de consumo após a substituição das lâmpadas, nesse caso o desvio foi de 24,70,

considerando um intervalo de (5,46% a 54,86%) , ou seja os consumidores que estavam fora desde intervalo foram descartados (tabela 5.12). Dos 30 consumidores (tabela 5.10) selecionados foram considerados 18 consumidores nesses intervalo.

Tabela 5.9 – Análise da média de consumo mensal da comunidade Vale das Muriçocas

Média do consumo verificado antes do racionamento – outubro/2000 a maio/2001. (1)	124 kWh
Média dos consumos após o racionamento e antes da execução da troca de fiação e da doação das lâmpadas. (1)	85 kWh
Média de consumo de outubro de 2000 a julho de 2001 (1)	105 kWh
Média estimada dos consumos após a troca da fiação (1)	78 kWh
Média estimada dos consumos após a doação das lâmpadas (2)	64 kWh
Média dos consumos de setembro e outubro/2001 após a troca da fiação e doação das lâmpadas (2)	71 kWh
% média de redução de consumo com a troca da fiação (1)	**10,49%**
% média de redução de consumo com a troca da fiação e substituição das lâmpadas incandescentes de 60W por fluorescentes compactas de 15W. (2)	**26,76%**

(1) foi considerado os valores da tabela 5.11

(2) foi considerado os valores da tabela 5.12

Na média de consumo após a troca da fiação não foi considerado o mês de agosto/2001, pois em alguns consumidores a troca da fiação ocorreu no meio do mês.

Observamos que a redução média de consumo nessa comunidade é 10,49% para a troca de fiação e de 26,76% para a substituição das lâmpadas. Considerando o consumo de outubro de 2000 a julho de 2001 em 105 kWh e aplicando a percentagem de redução de consumo com a troca da fiação e substituição das lâmpadas (10,49% e 26,76%) esse número seria de 11 kWh e 28 kWh respectivamente por consumidor.

Abaixo as tabelas 5.10, 5.11 e 5.12 que contem todos os dados de consumo dessa comunidade.

-

Tabela 5.10 – Todos os Consumidores que executaram a troca da fiação e das lâmpadas na comunidade do Vale das Muriçocas

Consumidores	3	6	7	8	9	11	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	Media
Consumo out/00	123	94		131	122	125	73	125	84	49	68	49	121	144	374	79	130	116	107	82	147	**117**
Consumo nov/00	156	83		137	141	134	77	132	108	70	79	49	136	145	270	85	143	133	103	87	253	**126**
Consumo dez/00	104	85		138	136	121	78	143	105	87	98	77	192	150	253	92	150	98	106	96	253	**128**
Consumo jan/01	95	90	67	122	94	121	83	147	106	90	103	125	229	150	199	91	140	115	121	94	221	**124**
Consumo fev/01	103	98	62	145	152	123	81	156	111	105	98	128	242	135	208	93	143	119	130	94	229	**131**
Consumo mar/01	182	96	95	147	149	124	85	120	198	103	106	216	247	132	165	94	143	131	90	99	210	**140**
Consumo abr/01	93	93	94	148	141	119	90	124	106	89	107	109	221	129	153	93	135	119	83	92	195	**121**
Consumo mai/01	92	80	97	144		116	86	111	107	92	124	89	127	121	127	88	122	102	77	91	199	**110**
Média antes racio	**118**	**90**	**83**	**139**	**134**	**123**	**82**	**132**	**116**	**86**	**98**	**105**	**189**	**138**	**219**	**89**	**138**	**117**	**102**	**92**	**213**	**124**
Consumo jun/01	87	83	71	108		100	82	83	80	56	121	83	83	104	101	80	88	81	71	77	106	**87**
Consumo jul/01	108	70	73	85		84	65	77	78	69	118	85	74	97	102	77	81	78	68	76	111	**84**
Média antes fiação	**97**	**76**	**72**	**97**		**92**	**73**	**80**	**79**	**63**	**119**	**84**	**78**	**101**	**102**	**78**	**84**	**80**	**70**	**76**	**108**	**85**
Média fiação 30d	**94**	**77**	**73**	**90**	**103**	**90**	**64**	**56**	**64**	**56**	**94**	**81**	**77**	**93**	**98**	**64**	**73**	**77**	**51**	**68**	**103**	**78**
Média lampad 30d	**81**	**51**	**60**	**72**	**103**	**77**	**21**	**60**	**77**	**64**	**60**	**64**	**81**	**72**	**98**	**56**	**64**	**73**	**68**	**56**	**90**	**69**
Data troca fiação	2/8	6/8	9/8	6/8	6/8	8/8	31/7	1/8	1/8	1/8	2/8	3/8	3/8	3/8	6/8	7/8	8/8	8/8	9/8	9/8	9/8	
leitura COELBA	23/7	23/7	23/7	24/7	23/7	24/7	24/7	24/7	23/7	23/7	23/7	23/7	23/7	23/7	23/7	23/7	24/7	23/8	23/7	23/7	23/7	
% redução fiação	3,48	-0,76	-0,90	6,74	22,89	2,23	12,77	29,99	18,61	10,80	21,29	3,18	1,90	7,60	3,76	18,07	13,51	2,54	26,89	10,76	4,90	**10,49**
% redução lampada	16,83	33,27	17,07	25,39	22,89	16,35	71,38	24,99	2,08	-1,94	49,76	23,50	-3,20	28,46	3,76	28,31	24,18	8,22	2,53	26,50	16,91	**20,82**
Consumo ago/01	98	64	71		146	79	59	66	74	64	89	73	81	88	92	68	75	77	69	66	111	**80**
Consumo set/01	84	49	65	77	74	88	55	67	77	69	65	69	91	82	85	65	85	80	69	59	94	**74**
Consumo out/01	107	48	70	83	116	97	59	66	79	72	58	72	106	82	97	69	90	86	71	66	109	**81**
Consumo nov/01	93	49	136	84	124	95		63	87	85		75	112	50	107	74	113	85	76	65	124	**89**
Consumo dez/01	98	54	71	104	119	97	70	60	90	58	58	85	113	53	119	72	114	87	80	64	131	**85**
Consumo jan/02	101	53	82	94	60	100	63	72	84	47		90	98	112	122	69	121		69	40	132	**85**
Consumo fev/02	98	55	79	90	57	109	66	76	87	53		90	114	90	212	77	124		83	37	143	**91**
Consumo mar/02	105	51	74	101	114	105	70	71	89	47		89	121	108	130	72	128		92	42	133	**92**
Consumo abr/02	98	50	85	117	136	98	71	73	89	61		93	122	99	131	78	128		73	38	133	**93**
Consumo mai/02	106	47	81	103	119	82	68	74	77	45		93	118	105	132	73	119,1		45	39	155,1	**88**
Média após racio	**99**	**52**	**81**	**95**	**106**	**95**	**64**	**69**	**83**	**60**	**68**	**83**	**108**	**87**	**123**	**72**	**110**	**83**	**73**	**52**	**126**	**85**
Media jan a dez/01	**103**	**73**	**81**	**113**	**101**	**104**	**74**	**95**	**99**	**79**	**95**	**101**	**144**	**102**	**130**	**80**	**111**	**97**	**84**	**79**	**153**	**100**

Fonte: IBENBRASIL,2002

-

Tabela 5.11 - Consumidores que executaram a troca da fiação excluindo os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou menos em torno da média aritmética da percentagem de redução do consumo com a troca da fiação.na Comunidade Vale das Muriçocas

Consumidores	3	6	7	8	9	11	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	Media
Consumo out/00	123	94		131	122	125	73	125	84	49	68	49	121	144	374	79	130	116	107	82	147	**117**
Consumo nov/00	156	83		137	141	134	77	132	108	70	79	49	136	145	270	85	143	133	103	87	253	**126**
Consumo dez/00	104	85		138	136	121	78	143	105	87	98	77	192	150	253	92	150	98	106	96	253	**128**
Consumo jan/01	95	90	67	122	94	121	83	147	106	90	103	125	229	150	199	91	140	115	121	94	221	**124**
Consumo fev/01	103	98	62	145	152	123	81	156	111	105	98	128	242	135	208	93	143	119	130	94	229	**131**
Consumo mar/01	182	96	95	147	149	124	85	120	198	103	106	216	247	132	165	94	143	131	90	99	210	**140**
Consumo abr/01	93	93	94	148	141	119	90	124	106	89	107	109	221	129	153	93	135	119	83	92	195	**121**
Consumo mai/01	92	80	97	144		116	86	111	107	92	124	89	127	121	127	88	122	102	77	91	199	**110**
Média antes racio	**118**	**90**	**83**	**139**	**134**	**123**	**82**	**132**	**116**	**86**	**98**	**105**	**189**	**138**	**219**	**89**	**138**	**117**	**102**	**92**	**213**	**124**
Consumo jun/01	87	83	71	108		100	82	83	80	56	121	83	83	104	101	80	88	81	71	77	106	**87**
Consumo jul/01	108	70	73	85		84	65	77	78	69	118	85	74	97	102	77	81	78	68	76	111	**84**
Média antes fiação	**97**	**76**	**72**	**97**		**92**	**73**	**80**	**79**	**63**	**119**	**84**	**78**	**101**	**102**	**78**	**84**	**80**	**70**	**76**	**108**	**85**
Média fiação 30d	**94**	**77**	**73**	**90**	**103**	**90**	**64**	**56**	**64**	**56**	**94**	**81**	**77**	**93**	**98**	**64**	**73**	**77**	**51**	**68**	**103**	**78**
Média lampad 30d	**81**	**51**	**60**	**72**	**103**	**77**	**21**	**60**	**77**	**64**	**60**	**64**	**81**	**72**	**98**	**56**	**64**	**73**	**68**	**56**	**90**	**69**
Data troca fiação	2/8	6/8	9/8	6/8	6/8	8/8	31/7	1/8	1/8	1/8	2/8	3/8	3/8	3/8	6/8	7/8	8/8	8/8	9/8	9/8	9/8	
leitura COELBA	23/7	23/7	23/7	24/7	23/7	24/7	24/7	24/7	23/7	23/7	23/7	23/7	23/7	23/7	23/7	23/7	24/7	23/8	23/7	23/7	23/7	
% redução fiação	3,48	-0,76	-0,90	6,74	22,89	2,23	12,77	29,99	18,61	10,80	21,29	3,18	1,90	7,60	3,76	18,07	13,51	2,54	26,89	10,76	4,90	**10,49**
% redução lampada	16,83	33,27	17,07	25,39	22,89	16,35	71,38	24,99	2,08	-1,94	49,76	23,50	-3,20	28,46	3,76	28,31	24,18	8,22	2,53	26,50	16,91	**20,82**
Consumo ago/01	98	64	71		146	79	59	66	74	64	89	73	81	88	92	68	75	77	69	66	111	**80**
Consumo set/01	84	49	65	77	74	88	55	67	77	69	65	69	91	82	85	65	85	80	69	59	94	**74**
Consumo out/01	107	48	70	83	116	97	59	66	79	72	58	72	106	82	97	69	90	86	71	66	109	**81**
Consumo nov/01	93	49	136	84	124	95		63	87	85		75	112	50	107	74	113	85	76	65	124	**89**
Consumo dez/01	98	54	71	104	119	97	70	60	90	58	58	85	113	53	119	72	114	87	80	64	131	**85**
Consumo jan/02	101	53	82	94	60	100	63	72	84	47		90	98	112	122	69	121		69	40	132	**85**
Consumo fev/02	98	55	79	90	57	109	66	76	87	53		90	114	90	212	77	124		83	37	143	**91**
Consumo mar/02	105	51	74	101	114	105	70	71	89	47		89	121	108	130	72	128		92	42	133	**92**
Consumo abr/02	98	50	85	117	136	98	71	73	89	61		93	122	99	131	78	128		73	38	133	**93**
Consumo mai/02	106	47	81	103	119	82	68	74	77	45		93	118	105	132	73	119,1		45	39	155,1	**88**
Média após racio	**99**	**52**	**81**	**95**	**106**	**95**	**64**	**69**	**83**	**60**	**68**	**83**	**108**	**87**	**123**	**72**	**110**	**83**	**73**	**52**	**126**	**85**
Media jan a dez/01	**103**	**73**	**81**	**113**	**101**	**104**	**74**	**95**	**99**	**79**	**95**	**101**	**144**	**102**	**130**	**80**	**111**	**97**	**84**	**79**	**153**	**100**

Fonte: IBENBRASIL,2002

-

5.12 - Consumidores que executaram a troca da fiação e doação das lâmpadas excluindo os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou menos em torno da média aritmética da percentagem de redução do consumo com a troca da fiação e doação das lâmpadas.na Comunidade Vale das Muriçocas

Consumidores	3	4	5	6	7	8	9	11	15	19	20	22	24	25	26	27	29	30	Media
Consumo out/00	123	48	124	94		131	122	125	125	68	49	144	79		130	116	82	147	**107**
Consumo nov/00	156	88	145	83		137	141	134	132	79	49	145	85	116	143	133	87	253	**124**
Consumo dez/00	104	95	149	85		138	136	121	143	98	77	150	92	144	150	98	96	253	**125**
Consumo jan/01	95	100	69	90	67	122	94	121	147	103	125	150	91	142	140	115	94	221	**116**
Consumo fev/01	103	116	86	98	62	145	152	123	156	98	128	135	93	158	143	119	94	229	**124**
Consumo mar/01	182	173	177	96	95	147	149	124	120	106	216	132	94	159	143	131	99	210	**142**
Consumo abr/01	93	110	177	93	94	148	141	119	124	107	109	129	93	142	135	119	92	195	**123**
Consumo mai/01	92	86	131	80	97	144		116	111	124	89	121	88	140	122	102	91	199	**114**
Média antes racio	**118**	**102**	**132**	**90**	**83**	**139**	**134**	**123**	**132**	**98**	**105**	**138**	**89**	**143**	**138**	**117**	**92**	**213**	**122**
Consumo jun/01	87	83	41	83	71	108		100	83	121	83	104	80	94	88	81	77	106	**88**
Consumo jul/01	108	70	44	70	73	85		84	77	118	85	97	77	33	81	78	76	111	**80**
Média antes fiação	**97**	**77**	**43**	**76**	**72**	**97**		**92**	**80**	**119**	**84**	**101**	**78**	**64**	**84**	**80**	**76**	**108**	**84**
Média fiação 30d	**94**	**81**	**47**	**77**	**73**	**90**	**103**	**90**	**56**	**94**	**81**	**93**	**64**	**34**	**73**	**77**	**68**	**103**	**78**
Média lampad 30d	**81**	**56**	**26**	**51**	**60**	**72**	**103**	**77**	**60**	**60**	**64**	**72**	**56**	**30**	**64**	**73**	**56**	**90**	**64**
Data troca fiação	2/8	2/8	6/8	6/8	9/8	6/8	6/8	8/8	1/8	2/8	3/8	3/8	7/8	8/8	8/8	8/8	9/8	9/8	
leitura COELBA	23/7	23/7	23/7	23/7	23/7	24/7	23/7	24/7	24/7	23/7	23/7	23/7	23/7	24/7	24/7	23/8	23/7	23/7	
% redução fiação	3,48	-5,88	-10,59	-0,76	-0,90	6,74	22,89	2,23	29,99	21,29	3,18	7,60	18,07	46,46	13,51	2,54	10,76	4,90	**9,75**
% redução lampada	16,83	26,80	38,82	33,27	17,07	25,39	22,89	16,35	24,99	49,76	23,50	28,46	28,31	52,76	24,18	8,22	26,50	16,91	**26,72**
Consumo ago/01	98	65	39	64	71		146	79	66	89	73	88	68	35	75	77	66	111	**77**
Consumo set/01	84	51	33	49	65	77	74	88	67	65	69	82	65	26	85	80	59	94	**67**
Consumo out/01	107	60	50	48	70	83	116	97	66	58	72	82	69	31	90	86	66	109	**76**
Consumo nov/01	93	51	66	49	136	84	124	95	63		75	50	74	31	113	85	65	124	**81**
Consumo dez/01	98	48	73	54	71	104	119	97	60	58	85	53	72	35	114	87	64	131	**79**
Consumo jan/02	101	39	76	53	82	94	60	100	72		90	112	69	40	121		40	132	**80**
Consumo fev/02	98	49	78	55	79	90	57	109	76		90	90	77	46	124		37	143	**81**
Consumo mar/02	105	51	80	51	74	101	114	105	71		89	108	72		128		42	133	**88**
Consumo abr/02	98	48	80	50	85	117	136	98	73		93	99	78		128		38	133	**90**
Consumo mai/02	106			47	81	103	119	82	74		93	105	73		119,1		39	155,1	**92**
Média após racio	**99**	**51**	**64**	**52**	**81**	**95**	**106**	**95**	**69**	**68**	**83**	**87**	**72**	**35**	**110**	**83**	**52**	**126**	**79**
Media jan a dez/01	**98**	**48**	**73**	**54**	**71**	**104**	**119**	**97**	**60**	**58**	**85**	**53**	**72**	**35**	**114**	**87**	**64**	**131**	**79**

Fonte: IBENBRASIL,2002

5.2.3) Comunidade Bairro da Paz

Nessa comunidade o desvio padrão para a percentagem de redução ou aumento de consumo após a troca de fiação foi 30,94 considerando um intervalo de (-22,49% a 39,44%) , ou seja os consumidores que tiveram um aumento de consumo maior que 22,49% e uma diminuição no consumo maior que 39,44% ficaram fora da amostra. (tabela 5.15). Dos 67 consumidores selecionados (tabela 5.14) foram considerados 45 nesses intervalo.

Foi calculado também o desvio padrão para a percentagem de redução ou aumento de consumo após a substituição das lâmpadas, nesse caso o desvio foi de 43,27 considerando um intervalo de (-24,31% a 62,24%) , ou seja os consumidores que tiveram um aumento de consumo maior que 24,31% e uma diminuição no consumo maior que 62,24% ficaram fora da amostra. (tabela 5.16). Dos 67 consumidores selecionados (tabela 5.14) foram considerados 54 consumidores nesses intervalo.

Tabela 5.13 – Análise da média de consumo mensal da Comunidade do Bairro da Paz

Média do consumo verificado antes do racionamento – outubro/2000 a maio/2001. (1)	71 kWh
Média dos consumos após o racionamento e antes da execução da troca de fiação e da doação das lâmpadas. (1)	65 kWh
Média de consumo de outubro de 2000 a julho de 2001 (1)	68 kWh
Média estimada dos consumos após a troca da fiação (1)	59 kWh
Média estimada dos consumos após a doação das lâmpadas (2)	56 kWh
Média dos consumos de agosto e setembro/2001 após a troca da fiação e doação das lâmpadas (2)	57 kWh
% média de redução de consumo com a troca da fiação (1)	**9,26%**
% média de redução de consumo com a troca da fiação e substituição das lâmpadas incandescentes de 60W por fluorescentes compactas de 15W. (2)	**21,72%**

(1) foi considerado os valores da tabela 5.15

(2) foi considerado os valores da tabela 5.16

Na média dos consumos após o racionamento e antes da execução da troca da fiação e da doação das lâmpadas não foi considerado o mês de julho/2001 para todos os consumidores, pois em alguns casos a troca da fiação ocorreu no meio do mês.

Observamos que a redução média de consumo nessa comunidade é 9,26% para a troca de fiação e de 21,72% para a substituição das lâmpadas. Considerando o consumo médio de outubro de 2000 a julho de 2001 em 68 kWh e aplicando a percentagem de redução de consumo com a troca da fiação e substituição das lâmpadas (9,26% e 21,72%) esse número seria de 6 kWh e 15 kWh respectivamente por consumidor.

Abaixo as tabelas 5.14, 5.15 e 5.16 que contem todos os dados de consumo dessa comunidade.

-

Tabela 5.14 – Todos os consumidores que executaram a troca da fiação e das lâmpadas na Comunidade do Bairro da Paz

Consumidores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Consumo out/00			66	63	27	60	116	91	46	92	53	66	49	78	72	74	113	76	76		95	41	6	126	95	40	24	57		58	
Consumo nov/00	52		69	50	24	60	128	95	67	108	68	76	39	89	78	72	118	55	81		162	44		130	92	62	22	50		76	
Consumo dez/00			85	60	39	58	122	91	81	107	71	83	36	83	83	67	119	67	79		102	8	12	92	100	105	20	55		74	
Consumo jan/01			76	49	43	76	116	92	74	97	59	55	31	21	77	88	118	47	85	78	151	13	27	103	107	84	19	70		74	
Consumo fev/01	68		84	45	42	69	104	86	70	93	55	117	30	20	85	73	127	52	83	100	128	19	60	101		48	17	75		68	
Consumo mar/01	66		98	45	57	67	131	110		109	59	86	45	20	190	70	131	42	99	98	83	57	120	103		31	23	85		71	42
Consumo abr/01	81		75	66	50	59	116	105	77	118	64	83	40	19		78	131	78	84	91	114	62	96	96	111	54	21	105	9	80	42
Consumo mai/01	74	56	79		36	65	121	113		126	75	95	54	15	49	79	132	59	84	103	168	65	83	113	114	39	16	98	9	73	45
Média ant racio	**68**	**56**	**79**	**54**	**40**	**64**	**119**	**98**	**69**	**106**	**63**	**83**	**41**	**43**	**91**	**75**	**124**	**60**	**84**	**94**	**125**	**39**	**58**	**108**	**103**	**58**	**20**	**74**	**9**	**72**	**43**
Consumo jun/01	64	55	101	60	85	65	125	96	74	94	73	48	46	19	71	67	109	71	77	78	83	63	54	73	78	45	14	77	12	78	44
Consumo jul/01							106	100	63	84	66	54		12																	
Média antes fiação	**64**	**55**	**101**	**60**	**85**	**65**	**115**	**98**	**69**	**89**	**69**	**51**	**46**	**16**	**71**	**67**	**109**	**71**	**77**	**78**	**83**	**63**	**54**	**73**	**78**	**45**	**14**	**77**	**12**	**78**	**44**
Média fiação 30d	**25**	**77**	**162**	**69**	**116**	**21**	**98**	**90**	**77**	**128**	**77**	**56**	**43**	**26**	**64**	**68**	**113**	**43**	**69**	**73**	**56**	**69**	**73**	**90**	**63**	**47**	**13**	**51**	**13**	**77**	**26**
Média lampad 30d	**21**	**47**	**146**	**64**	**45**	**60**	**86**	**110**	**56**	**116**	**38**		**30**		**64**	**51**	**99**	**39**	**56**	**56**	**39**	**64**	**34**	**64**	**77**	**17**	**10**	**47**	**11**	**94**	**24**
Data troca fiação	29/6	26/6	25/6	27/6	29/6	5/7	10/7	10/7	10/7	11/7	12/7	24/7	16/7	24/7	20/6	25/6	25/6	26/6	26/6	26/6	27/6	27/6	27/6	27/6	27/6	28/6	28/6	28/6	29/6	29/6	3/7
leitura COELBA	11/6	11/6	11/6	11/6	12/6	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	5/7	11/7	12/6	12/6	11/6	12/6	11/6	11/6	11/6	11/6	12/6	11/6	11/6	12/6	12/6	12/6	13/6	12/6	11/7
% redução fiação	**60,94**	**-40,00**	**-60,40**	-15,00	**-36,47**	**67,69**	15,04	8,33	-12,41	**-43,82**	-11,01	-10,01	6,52	**-67,74**	9,46	-0,45	-3,31	**39,44**	10,16	6,05	32,85	-9,85	**-35,19**	**-23,29**	18,86	-3,40	4,66	33,56	-11,11	1,51	**40,91**
% redução lampada	**67,19**	14,55	**-44,55**	-6,67	47,06	7,69	25,44	-12,04	18,25	**-30,34**	45,22		34,78		9,46	23,66	9,37	45,07	27,08	27,93	53,24	-1,89	37,04	12,33	0,83	**62,60**	26,66	38,77	5,98	-20,24	45,45
Consumo jul/01		56	140	66	100	70									60	67	115	44	69		52	62	64	70	38	57	12	62	12	69	122
Consumo ago/01	84	41	93	34	45	45	91	85	57	123	81	54	81	66	71	63	104	42	58	117	41	66	45	64	60	25	8	44	9	85	99
Consumo set/01	65	36	189	35	44	45	74	82	63	19	55	49	9	87		72	82	37	59	69	36	35	63	72	57	21	9	32	29	78	81
Consumo out/01	69	36	75	35	51	55	92	83	66		49	51	5	90	11	76	12	34	64	75	40	45	84	76	61	39	11	49	10	81	104
Consumo nov/01	82	44	119	34	39	52	101	86	64	70	52	52	5	87	23	80	9	36	62	79	45	45	75	79	68	22	12	68	8	71	122
Consumo dez/01	76	71	120	39	33	52	98	97	52	29	84	59	6	102	20	86	10	39	64	77	40	47	82	94	78	19	12	69	6	76	122
Média racionam	**75**	**47**	**123**	**41**	**52**	**53**	**91**	**86**	**60**	**60**	**64**	**53**	**21**	**86**	**37**	**74**	**55**	**39**	**63**	**83**	**42**	**50**	**69**	**76**	**60**	**31**	**11**	**54**	**12**	**77**	**108**
Consumo jan/02	74	56	118	50	29	56	100	104	54	99	71	66	14	43	26	82	11	44	68	84	71	44	89	82	68	17	11	48	33	79	29
Consumo fev/02	76	78	121	74	34	59	100	99	71		49	59	13	170	20	76	10	53	66	86	49	43	84	85	81	10	76	45	7	79	30
Consumo mar/02	78	16	119	54	27	66	121	113	74	42	93	65	15	102	22	88	8	47	69	93	53	44	73	96	85	2	84	53	8	77	31
Consumo abr/02	83		101	53	26	61	116	120	82	46	104	66	26	98	21	94	8	85	74	94	39	41	64	99	86	10	93	65	5	80	
Consumo mai/02	37	2	105	46	33	59	113	114	81	29	125	65	5	82	29	90	6	75	70	90	3	46	69	89	83	0	92	66	5	85	
Méd após racio	**70**	**38**	**113**	**55**	**30**	**60**	**110**	**110**	**72**	**54**	**88**	**64**	**15**	**99**	**24**	**86**	**9**	**61**	**70**	**89**	**43**	**44**	**76**	**90**	**81**	**8**	**71**	**56**	**12**	**80**	**30**
Med jan a dez/01	**73**	**49**	**104**	**46**	**52**	**60**	**106**	**94**	**66**	**87**	**64**	**67**	**32**	**47**	**66**	**75**	**90**	**48**	**74**	**88**	**82**	**48**	**71**	**87**	**77**	**40**	**14,507**	**69,5223**	**11,5**	**75,3131**	**82,3**

-

33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	Med
93	20	23	55	83	16		62	116	97	91	54		44		57	52	84	50	27	153		32	75		35		45	24	115	39	12		16	14	**63**
95	18	86	61	118	18		64	128	111	95			47		63	63	87	57	28	65		56	93		43		49	32	120	66	18		58	21	**72**
104	20	79	54	161	9		74	122	119	91			52		62	66	102	56	38	105		54	79		45		48	30	135	80	16		53	34	**73**
105	15	73	44	154	2		57	116	126	92	94		53		61	63	88	61	27	97	5	45	72		45		44	19	114	91	37	77	64	33	**70**
81	16	83	46	140	24	2	64	104	130	86			56		64	69	103	66	31	127	26	44	81		66		45	33	112	85	33	61	67	30	**70**
30	18	94	62	177	33	43	73	131	131	110	86	34	48		75	83	101	76	48	140	51	62	82	14	78		54	29	116	79	41	71	48	29	**76**
39	22	82	61	140	24	9	62	116	106	105	89	17	43		74	70	83	58	119	134	41	57	100	49	79	12	60	36	103	104	44	90	50	23	**72**
65	25	90	53	157	27	7	61	121	87	113	93	17	46		98	66	66	59	89	118	39	57	94	50	69	6	58	50	102	95	40	97	35	14	**75**
76	**19**	**76**	**54**	**141**	**19**	**15**	**65**	**119**	**113**	**98**	**83**	**23**	**49**		**69**	**66**	**89**	**60**	**51**	**118**	**32**	**51**	**85**	**38**	**58**	**9**	**50**	**32**	**115**	**80**	**30**	**79**	**49**	**25**	**69**
44	34	67	52	141	18	13	51	125	68	96	83	44	43	160	98	45	55	55	27	102	36	55	85	57	75	58	40	50	104	83	46	71	35	17	**66**
								106	47	100	82	42	40	72	91	69	23	50	18	94	40	48	67	65	59	35	30	42	89	74	36	63	38	14	**59**
44	**34**	**67**	**52**	**141**	**18**	**13**	**51**	**115**	**57**	**98**	**83**	**43**	**42**	**116**	**95**	**57**	**39**	**53**	**23**	**98**	**38**	**52**	**76**	**61**	**67**	**47**	**35**	**46**	**96**	**78**	**41**	**67**	**36**	**15**	**64**
47	**26**	**56**	**47**	**133**	**26**	**22**	**51**	**98**	**64**	**90**	**60**	**16**	**26**	**60**	**49**	**50**	**35**	**20**	**13**	**81**	**38**	**21**	**68**	**64**	**51**	**30**	**26**	**30**	**86**	**68**	**26**	**41**	**34**	**11**	**58**
26	**21**	**51**	**51**	**129**	**47**	**30**	**43**	**86**		**110**	**47**	**8**	**30**	**68**		**8**		**19**	**8**	**64**		**13**	**68**	**47**	**43**		**26**	**30**	**73**	**26**		**43**	**64**		**53**
4/7	4/7	4/7	5/7	5/7	5/7	5/7	6/7	10/7	10/7	10/7	12/7	12/7	16/7	17/7	17/7	17/7	17/7	18/7	19/7	19/7	19/7	20/7	23/7	23/7	24/7	24/7	25/7	25/7	25/7	26/7	26/7	27/7	27/7	28/7	
11/7	11/7	11/7	5/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	19/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	
-7,71	22,70	16,76	9,29	5,42	**-44,44**	**-69,23**	-0,18	15,04	-11,79	8,33	27,46	**62,79**	**37,35**	**48,28**	**48,15**	12,28	9,73	**61,90**	**42,22**	17,27	0,48	**59,22**	10,71	-4,76	23,62	35,57	26,04	34,56	10,71	13,10	36,54	**38,81**	6,45	28,74	**8,31**
40,41	37,57	24,19	1,57	8,27	**-161,11**	**-130,77**	15,53	25,44		-12,04	43,18	**81,40**	27,71	41,38		**85,96**		**63,81**	**64,44**	34,63		**74,76**	10,71	23,07	35,60		26,04	34,56	24,21	**66,77**		35,82	**-76,10**		**18,99**
34	27	49		133	11	27	42																												**64**
38	22	52	79	101	49	27	46	91	73	85	84	14	37	65	83		29	52	13	84	43	18	67	65	54		26		87	60	29	55	55	26	**59**
85	26	53	49	69	26	27	46	74	70	82	59	11	36	69	66	26	6	54	10	62	45	25	66	32	47	28	18	46	81	36	42	46	13	25	**50**
24	26	51	44	130	10	25	44	92	80	83	64	14	39	78	50	9	3	53	11	81	41	43	81		27	7		44	93	50	47	43	13	23	**51**
16	21	57	46	71	21	27	45	101	93	86	63	2	42	85	84	9	5	54	18	78	36	49	81		24	5		38	88	52	33	52	26	26	**53**
28	28	71	50	76	11	27	47	98	104	97	70		43	102	79	19	5	50	16	96	42	49	55		34	3		33	94	51	9	44	41	26	**56**
37	**25**	**56**	**54**	**97**	**21**	**27**	**45**	**91**	**84**	**87**	**68**	**10**	**39**	**80**	**72**	**16**	**10**	**53**	**14**	**80**	**41**	**37**	**70**	**48**	**37**	**11**	**22**	**40**	**89**	**50**	**32**	**48**	**30**	**25**	**56**
18	33	69	52	87	28	23	54	100	103	104	72	14	44	96	70	3	13	60	13	87	45	43	71		48		2	47	94	53	4	48	48		**55**
19	26	56	44	120	19	29	41	100	111	99	80	3	44	99		11	9	58	10	90	44	44	57		47		0	42	91	59	5	50	61		**57**
18	29	68	58	117	10	36	53		113	113	84		48	105		11	10	56	5	99		36	85		40		26	41	99	59	9	53	33		**58**
19	32	68	55	101	19	28	84		119	120	88	6	46			14	11	53	8	99		34	92		77		24	42	107	84	17	52	57		**60**
22	19	57	53	116	23	34	77		112	114	82		47			23	5	52	4	87		40	78		81		31	45	105	88	29	54	60		**58**
19	**28**	**64**	**52**	**108**	**20**	**30**	**62**	**100**	**111**	**110**	**81**	**8**	**46**	**100**	**70**	**12**	**10**	**56**	**8**	**93**	**45**	**39**	**77**		**59**		**17**	**44**	**99**	**69**	**13**	**51**	**52**		**58**
48,909	**23,375**	**68,496**	**53,28**	**124**	**21,333333**	**21,272727**	**53,258**	**106,27**	**92,829**	**94,524**	**78,9**	**21,6667**	**43,8333**	**90,1429**	**76,91667**	**47,8954**	**47,24**	**57,3333**	**35,5833**	**101**	**37**	**46**	**78**	**47**	**55**	**19**	**42**	**38**	**99**	**72**	**36**	**64**	**40**	**24**	**63**

Fonte: IBENBRASIL,2002

-

5.15 Consumidores que executaram a troca da fiação excluindo os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou menos em torno da média aritmética da percentagem de redução do consumo com a troca da fiação.na Comunidade Bairro da Paz

Consumidores	**4**	**7**	**8**	**9**	**11**	**12**	**13**	**15**	**16**	**17**	**19**	**20**	**21**	**22**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**33**
Consumo out/00	63	116	91	46	53	66	49	72	74	113	76		95	41	95	40	24	57		58	93
Consumo nov/00	50	128	95	67	68	76	39	78	72	118	81		162	44	92	62	22	50		76	95
Consumo dez/00	60	122	91	81	71	83	36	83	67	119	79		102	8	100	105	20	55		74	104
Consumo jan/01	49	116	92	74	59	55	31	77	88	118	85	78	151	13	107	84	19	70		74	105
Consumo fev/01	45	104	86	70	55	117	30	85	73	127	83	100	128	19		48	17	75		68	81
Consumo mar/01	45	131	110		59	86	45	190	70	131	99	98	83	57		31	23	85		71	30
Consumo abr/01	66	116	105	77	64	83	40		78	131	84	91	114	62	111	54	21	105	9	80	39
Consumo mai/01		121	113		75	95	54	49	79	132	84	103	168	65	114	39	16	98	9	73	65
Média ant racio	**54**	**119**	**98**	**69**	**63**	**83**	**41**	**91**	**75**	**124**	**84**	**94**	**125**	**39**	**103**	**58**	**20**	**74**	**9**	**72**	**76**
Consumo jun/01	60	125	96	74	73	48	46	71	67	109	77	78	83	63	78	45	14	77	12	78	44
Consumo jul/01		106	100	63	66	54															
Média antes fiação	**60**	**115**	**98**	**69**	**69**	**51**	**46**	**71**	**67**	**109**	**77**	**78**	**83**	**63**	**78**	**45**	**14**	**77**	**12**	**78**	**44**
Média fiação 30d	**69**	**98**	**90**	**77**	**77**	**56**	**43**	**64**	**68**	**113**	**69**	**73**	**56**	**69**	**63**	**47**	**13**	**51**	**13**	**77**	**47**
Média lampad 30d	**64**	**86**	**110**	**56**	**38**		**30**	**64**	**51**	**99**	**56**	**56**	**39**	**64**	**77**	**17**	**10**	**47**	**11**	**94**	**26**
Data troca fiação	27/6	10/7	10/7	10/7	12/7	24/7	16/7	20/6	25/6	25/6	26/6	26/6	27/6	27/6	27/6	28/6	28/6	28/6	29/6	29/6	4/7
leitura COELBA	11/6	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	5/7	12/6	12/6	11/6	11/6	11/6	11/6	11/6	11/6	12/6	12/6	12/6	13/6	12/6	11/7
% redução fiação	-15,00	15,04	8,33	-12,41	-11,01	-10,01	6,52	9,46	-0,45	-3,31	10,16	6,05	32,85	-9,85	18,86	-3,40	4,66	33,56	-11,11	1,51	-7,71
% redução lampada	-6,67	25,44	-12,04	18,25	45,22		34,78	9,46	23,66	9,37	27,08	27,93	53,24	-1,89	0,83	**62,60**	26,66	38,77	5,98	-20,24	40,41
Consumo jul/01	66							60	67	115	69		52	62	38	57	12	62	12	69	34
Consumo ago/01	34	91	85	57	81	54	81	71	63	104	58	117	41	66	60	25	8	44	9	85	38
Consumo set/01	35	74	82	63	55	49	9		72	82	59	69	36	35	57	21	9	32	29	78	85
Consumo out/01	35	92	83	66	49	51	5	11	76	12	64	75	40	45	61	39	11	49	10	81	24
Consumo nov/01	34	101	86	64	52	52	5	23	80	9	62	79	45	45	68	22	12	68	8	71	16
Consumo dez/01	39	98	97	52	84	59	6	20	86	10	64	77	40	47	78	19	12	69	6	76	28
Média racionam	**41**	**91**	**86**	**60**	**64**	**53**	**21**	**37**	**74**	**55**	**63**	**83**	**42**	**50**	**60**	**31**	**11**	**54**	**12**	**77**	**37**
Consumo jan/02	50	100	104	54	71	66	14	26	82	11	68	84	71	44	68	17	11	48	33	79	18
Consumo fev/02	74	100	99	71	49	59	13	20	76	10	66	86	49	43	81	10	76	45	7	79	19
Consumo mar/02	54	121	113	74	93	65	15	22	88	8	69	93	53	44	85	2	84	53	8	77	18
Consumo abr/02	53	116	120	82	104	66	26	21	94	8	74	94	39	41	86	10	93	65	5	80	19
Consumo mai/02	46	113	114	81	125	65	5	29	90	6	70	90	3	46	83	0	92	66	5	85	22
Méd após racio	**55**	**110**	**110**	**72**	**88**	**64**	**15**	**24**	**86**	**9**	**70**	**89**	**43**	**44**	**81**	**8**	**71**	**56**	**12**	**80**	**19**
Med jan a dez/01	**46**	**106**	**94**	**66**	**64**	**67**	**32**	**66**	**75**	**90**	**74**	**88**	**82**	**48**	**77**	**40**	**14,51**	**70**	**12**	**75**	**49**

-

34	35	36	37	40	41	42	43	44	49	50	53	54	56	57	58	59	60	61	62	63	64	66	67	Med
20	23	55	83	62	116	97	91	54	52	84	153		75		35		45	24	115	39	12	16	14	**65**
18	86	61	118	64	128	111	95		63	87	65		93		43		49	32	120	66	18	58	21	**74**
20	79	54	161	74	122	119	91		66	102	105		79		45		48	30	135	80	16	53	34	**76**
15	73	44	154	57	116	126	92	94	63	88	97	5	72		45		44	19	114	91	37	64	33	**74**
16	83	46	140	64	104	130	86		69	103	127	26	81		66		45	33	112	85	33	67	30	**74**
18	94	62	177	73	131	131	110	86	83	101	140	51	82	14	78		54	29	116	79	41	48	29	**80**
22	82	61	140	62	116	106	105	89	70	83	134	41	100	49	79	12	60	36	103	104	44	50	23	**75**
25	90	53	157	61	121	87	113	93	66	66	118	39	94	50	69	6	58	50	102	95	40	35	14	**76**
19	**76**	**54**	**141**	**65**	**119**	**113**	**98**	**83**	**66**	**89**	**118**	**32**	**85**	**38**	**58**	**9**	**50**	**32**	**115**	**80**	**30**	**49**	**25**	**71**
34	67	52	141	51	125	68	96	83	45	55	102	36	85	57	75	58	40	50	104	83	46	35	17	**67**
					106	47	100	82	69	23	94	40	67	65	59	35	30	42	89	74	36	38	14	**62**
34	**67**	**52**	**141**	**51**	**115**	**57**	**98**	**83**	**57**	**39**	**98**	**38**	**76**	**61**	**67**	**47**	**35**	**46**	**96**	**78**	**41**	**36**	**15**	**65**
26	**56**	**47**	**133**	**51**	**98**	**64**	**90**	**60**	**50**	**35**	**81**	**38**	**68**	**64**	**51**	**30**	**26**	**30**	**86**	**68**	**26**	**34**	**11**	**59**
21	**51**	**51**	**129**	**43**	**86**		**110**	**47**	**8**		**64**		**68**	**47**	**43**		**26**	**30**	**73**	**26**		**64**		**55**
4/7	4/7	5/7	5/7	6/7	10/7	10/7	10/7	12/7	17/7	17/7	19/7	19/7	23/7	23/7	24/7	24/7	25/7	25/7	25/7	26/7	26/7	27/7	28/7	
11/7	11/7	5/7	11/7	11/7	11/7	19/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	
22,70	16,76	9,29	5,42	-0,18	15,04	-11,79	8,33	27,46	12,28	9,73	17,27	0,48	10,71	-4,76	23,62	35,57	26,04	34,56	10,71	13,10	36,54	6,45	28,74	**9,26**
37,57	24,19	1,57	8,27	15,53	25,44		-12,04	43,18	**85,96**		34,63		10,71	23,07	35,60		26,04	34,56	24,21	**66,77**		**-76,10**		**21,53**
27	49		133	42																				**57**
22	52	79	101	46	91	73	85	84		29	84	43	67	65	54		26		87	60	29	55	26	**60**
26	53	49	69	46	74	70	82	59	26	6	62	45	66	32	47	28	18	46	81	36	42	13	25	**48**
26	51	44	130	44	92	80	83	64	9	3	81	41	81		27	7		44	93	50	47	13	23	**49**
21	57	46	71	45	101	93	86	63	9	5	78	36	81		24	5		38	88	52	33	26	26	**49**
28	71	50	76	47	98	104	97	70	19	5	96	42	55		34	3		33	94	51	9	41	26	**52**
25	**56**	**54**	**97**	**45**	**91**	**84**	**87**	**68**	**16**	**10**	**80**	**41**	**70**	**48**	**37**	**11**	**22**	**40**	**89**	**50**	**32**	**30**	**25**	**51**
33	69	52	87	54	100	103	104	72	3	13	87	45	71		48		2	47	94	53	4	48		**55**
26	56	44	120	41	100	111	99	80	11	9	90	44	57		47		0	42	91	59	5	61		**55**
29	68	58	117	53		113	113	84	11	10	99		85		40		26	41	99	59	9	33		**60**
32	68	55	101	84		119	120	88	14	11	99		92		77		24	42	107	84	17	57		**65**
19	57	53	116	77		112	114	82	23	5	87		78		81		31	45	105	88	29	60		**62**
28	**64**	**52**	**108**	**62**	**100**	**111**	**110**	**81**	**12**	**10**	**93**	**45**	**77**		**59**		**17**	**44**	**99**	**69**	**13**	**52**		**60**
23	**68**	**53**	**124**	**53**	**106**	**93**	**95**	**79**	**48**	**47**	**101**	**37**	**78**	**47**	**55**	**19**	**42**	**38**	**99**	**72**	**36**	**40**	**24**	**63**

Fonte: IBENBRASIL,2002

-

5.16 - Consumidores que executaram a troca da fiação e doação das lâmpadas excluindo os consumidores que estavam fora do intervalo de uma vez o desvio padrão para mais ou menos em torno da média aritmética da percentagem de redução do consumo com a troca da fiação e doação das lâmpadas na Comunidade do Bairro da Paz.

Consumidores	**2**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**27**	**28**	**29**
Consumo out/00		63	27	60	116	91	46	53	66	49	78	72	74	113	76	76		95	41	6	126	95	24	57	
Consumo nov/00		50	24	60	128	95	67	68	76	39	89	78	72	118	55	81		162	44		130	92	22	50	
Consumo dez/00		60	39	58	122	91	81	71	83	36	83	83	67	119	67	79		102	8	12	92	100	20	55	
Consumo jan/01		49	43	76	116	92	74	59	55	31	21	77	88	118	47	85	78	151	13	27	103	107	19	70	
Consumo fev/01		45	42	69	104	86	70	55	117	30	20	85	73	127	52	83	100	128	19	60	101		17	75	
Consumo mar/01		45	57	67	131	110		59	86	45	20	190	70	131	42	99	98	83	57	120	103		23	85	
Consumo abr/01		66	50	59	116	105	77	64	83	40	19		78	131	78	84	91	114	62	96	96	111	21	105	9
Consumo mai/01	56		36	65	121	113		75	95	54	15	49	79	132	59	84	103	168	65	83	113	114	16	98	9
Média ant racio	**56**	**54**	**40**	**64**	**119**	**98**	**69**	**63**	**83**	**41**	**43**	**91**	**75**	**124**	**60**	**84**	**94**	**125**	**39**	**58**	**108**	**103**	**20**	**74**	**9**
Consumo jun/01	55	60	85	65	125	96	74	73	48	46	19	71	67	109	71	77	78	83	63	54	73	78	14	77	12
Consumo jul/01					106	100	63	66	54		12														
Média antes fiação	**55**	**60**	**85**	**65**	**115**	**98**	**69**	**69**	**51**	**46**	**16**	**71**	**67**	**109**	**71**	**77**	**78**	**83**	**63**	**54**	**73**	**78**	**14**	**77**	**12**
Média fiação 30d	**77**	**69**	**116**	**21**	**98**	**90**	**77**	**77**	**56**	**43**	**26**	**64**	**68**	**113**	**43**	**69**	**73**	**56**	**69**	**73**	**90**	**63**	**13**	**51**	**13**
Média lampad 30d	**47**	**64**	**45**	**60**	**86**	**110**	**56**	**38**		**30**		**64**	**51**	**99**	**39**	**56**	**56**	**39**	**64**	**34**	**64**	**77**	**10**	**47**	**11**
Data troca fiação	26/6	27/6	29/6	5/7	10/7	10/7	10/7	12/7	24/7	16/7	24/7	20/6	25/6	25/6	26/6	26/6	26/6	27/6	27/6	27/6	27/6	27/6	28/6	28/6	29/6
leitura COELBA	11/6	11/6	12/6	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	5/7	11/7	12/6	12/6	11/6	12/6	11/6	11/6	11/6	11/6	12/6	11/6	11/6	12/6	12/6	13/6
% redução fiação	**-40,00**	-15,00	**-36,47**	**67,69**	15,04	8,33	-12,41	-11,01	-10,01	6,52	**-67,74**	9,46	-0,45	-3,31	**39,44**	10,16	6,05	32,85	-9,85	**-35,19**	**-23,29**	18,86	4,66	33,56	-11,11
% redução lampada	14,55	-6,67	47,06	7,69	25,44	-12,04	18,25	45,22		34,78		9,46	23,66	9,37	45,07	27,08	27,93	53,24	-1,89	37,04	12,33	0,83	26,66	38,77	5,98
Consumo jul/01	56	66	100	70								60	67	115	44	69		52	62	64	70	38	12	62	12
Consumo ago/01	41	34	45	45	91	85	57	81	54	81	66	71	63	104	42	58	117	41	66	45	64	60	8	44	9
Consumo set/01	36	35	44	45	74	82	63	55	49	9	87		72	82	37	59	69	36	35	63	72	57	9	32	29
Consumo out/01	36	35	51	55	92	83	66	49	51	5	90	11	76	12	34	64	75	40	45	84	76	61	11	49	10
Consumo nov/01	44	34	39	52	101	86	64	52	52	5	87	23	80	9	36	62	79	45	45	75	79	68	12	68	8
Consumo dez/01	71	39	33	52	98	97	52	84	59	6	102	20	86	10	39	64	77	40	47	82	94	78	12	69	6
Média racionam	**47**	**41**	**52**	**53**	**91**	**86**	**60**	**64**	**53**	**21**	**86**	**37**	**74**	**55**	**39**	**63**	**83**	**42**	**50**	**69**	**76**	**60**	**11**	**54**	**12**
Consumo jan/02	56	50	29	56	100	104	54	71	66	14	43	26	82	11	44	68	84	71	44	89	82	68	11	48	33
Consumo fev/02	78	74	34	59	100	99	71	49	59	13	170	20	76	10	53	66	86	49	43	84	85	81	76	45	7
Consumo mar/02	16	54	27	66	121	113	74	93	65	15	102	22	88	8	47	69	93	53	44	73	96	85	84	53	8
Consumo abr/02		53	26	61	116	120	82	104	66	26	98	21	94	8	85	74	94	39	41	64	99	86	93	65	5
Consumo mai/02	2	46	33	59	113	114	81	125	65	5	82	29	90	6	75	70	90	3	46	69	89	83	92	66	5
Méd após racio	**38**	**55**	**30**	**60**	**110**	**110**	**72**	**88**	**64**	**15**	**99**	**24**	**86**	**9**	**61**	**70**	**89**	**43**	**44**	**76**	**90**	**81**	**71**	**56**	**12**
Med jan a dez/01	**49**	**46**	**52**	**60**	**106**	**94**	**66**	**64**	**67**	**32**	**47**	**66**	**75**	**90**	**48**	**74**	**88**	**82**	**48**	**71**	**87**	**77**	**14,51**	**69,5223**	**11,5**

-

30	31	32	33	34	35	36	37	40	41	42	43	44	46	47	48	50	53	54	56	57	58	59	60	61	62	64	65	67	Med
58		127	93	20	23	55	83	62	116	97	91	54	44		57	84	153		75		35		45	24	115	12		14	**68**
76		152	95	18	86	61	118	64	128	111	95		47		63	87	65		93		43		49	32	120	18		21	**75**
74		146	104	20	79	54	161	74	122	119	91		52		62	102	105		79		45		48	30	135	16		34	**75**
74		147	105	15	73	44	154	57	116	126	92	94	53		61	88	97	5	72		45		44	19	114	37	77	33	**72**
68		143	81	16	83	46	140	64	104	130	86		56		64	103	127	26	81		66		45	33	112	33	61	30	**73**
71	42	173	30	18	94	62	177	73	131	131	110	86	48		75	101	140	51	82	14	78		54	29	116	41	71	29	**80**
80	42		39	22	82	61	140	62	116	106	105	89	43		74	83	134	41	100	49	79	12	60	36	103	44	90	23	**73**
73	45	286	65	25	90	53	157	61	121	87	113	93	46		98	66	118	39	94	50	69	6	58	50	102	40	97	14	**79**
72	**43**	**168**	**76**	**19**	**76**	**54**	**141**	**65**	**119**	**113**	**98**	**83**	**49**		**69**	**89**	**118**	**32**	**85**	**38**	**58**	**9**	**50**	**32**	**115**	**30**	**79**	**25**	**72**
78	44	96	44	34	67	52	141	51	125	68	96	83	43	160	98	55	102	36	85	57	75	58	40	50	104	46	71	17	**69**
									106	47	100	82	40	72	91	23	94	40	67	65	59	35	30	42	89	36	63	14	**61**
78	**44**	**96**	**44**	**34**	**67**	**52**	**141**	**51**	**115**	**57**	**98**	**83**	**42**	**116**	**95**	**39**	**98**	**38**	**76**	**61**	**67**	**47**	**35**	**46**	**96**	**41**	**67**	**15**	**67**
77	**26**	**141**	**47**	**26**	**56**	**47**	**133**	**51**	**98**	**64**	**90**	**60**	**26**	**60**	**49**	**35**	**81**	**38**	**68**	**64**	**51**	**30**	**26**	**30**	**86**	**26**	**41**	**11**	**60**
94	**24**	**111**	**26**	**21**	**51**	**51**	**129**	**43**	**86**		**110**	**47**	**30**	**68**			**64**		**68**	**47**	**43**		**26**	**30**	**73**		**43**		**56**
29/6	3/7	4/7	4/7	4/7	4/7	5/7	5/7	6/7	10/7	10/7	10/7	12/7	16/7	17/7	17/7	17/7	19/7	19/7	23/7	23/7	24/7	24/7	25/7	25/7	25/7	26/7	27/7	28/7	
12/6	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	5/7	11/7	11/7	11/7	19/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	11/7	
1,51	**40,91**	**-46,88**	-7,71	22,70	16,76	9,29	5,42	-0,18	15,04	-11,79	8,33	27,46	**37,35**	**48,28**	**48,15**	9,73	17,27	0,48	10,71	-4,76	23,62	35,57	26,04	34,56	10,71	36,54	**38,81**	28,74	**8,51**
-20,24	45,45	-15,63	40,41	37,57	24,19	1,57	8,27	15,53	25,44		-12,04	43,18	27,71	41,38			34,63		10,71	23,07	35,60		26,04	34,56	24,21		35,82		**21,72**
69	122	122	34	27	49		133	42																					**65**
85	99	99	38	22	52	79	101	46	91	73	85	84	37	65	83	29	84	43	67	65	54		26		87	29	55	26	**61**
78	81	81	85	26	53	49	69	46	74	70	82	59	36	69	66	6	62	45	66	32	47	28	18	46	81	42	46	25	**53**
81	104	104	24	26	51	44	130	44	92	80	83	64	39	78	50	3	81	41	81		27	7		44	93	47	43	23	**55**
71	122	122	16	21	57	46	71	45	101	93	86	63	42	85	84	5	78	36	81		24	5		38	88	33	52	26	**56**
76	122	122	28	28	71	50	76	47	98	104	97	70	43	102	79	5	96	42	55		34	3		33	94	9	44	26	**59**
77	**108**	**108**	**37**	**25**	**56**	**54**	**97**	**45**	**91**	**84**	**87**	**68**	**39**	**80**	**72**	**10**	**80**	**41**	**70**	**48**	**37**	**11**	**22**	**40**	**89**	**32**	**48**	**25**	**57**
79	29		18	33	69	52	87	54	100	103	104	72	44	96	70	13	87	45	71		48		2	47	94	4	48		**58**
79	30		19	26	56	44	120	41	100	111	99	80	44	99		9	90	44	57		47		0	42	91	5	50		**61**
77	31	17	18	29	68	58	117	53		113	113	84	48	105		10	99		85		40		26	41	99	9	53		**62**
80		5	19	32	68	55	101	84		119	120	88	46			11	99		92		77		24	42	107	17	52		**66**
85			22	19	57	53	116	77		112	114	82	47			5	87		78		81		31	45	105	29	54		**63**
80	**30**	**11**	**19**	**28**	**64**	**52**	**108**	**62**	**100**	**111**	**110**	**81**	**46**	**100**	**70**	**10**	**93**	**45**	**77**		**59**		**17**	**44**	**99**	**13**	**51**		**61**
75,313	**82,3**	**135,9091**	**48,909**	**23,375**	**68,496**	**53,28**	**124**	**53,258**	**106,27**	**92,8286**	**94,524**	**78,9**	**43,83333**	**90,1429**	**76,916667**	**47,24**	**101**	**37**	**78**	**47**	**55**	**19**	**42**	**38**	**99**	**36**	**64**	**24**	**65**

Fonte:IBENBRASIL,2002

5.2.4) Resumo dos resultados obtidos nas três comunidades

Abaixo a tabela 5.17 contem o resumo de todos os dados obtidos e o cálculo das médias de consumo mensal das três comunidades e o percentagem de redução de consumo após as benfeitorias executadas. Essa tabela foi montada de acordo com os dados das tabelas 5.5, 5.9 e 5.13.

Tabela 5.17 – Análise das médias de consumo mensal das três comunidades e percentagem de redução do consumo após as benfeitorias

	Consumo (kWh)			**Média Consumo kWh**
	Alto Pombas	**Vale Muriçoca**	**Bairro da Paz**	
Média do consumo verificado antes do racionamento – outubro/2000 a maio/2001.	122	124	71	**106**
Média dos consumos após o racionamento e antes da execução da troca de fiação e da doação das lâmpadas.	101	85	65	**84**
Média dos consumos de out/2000 a julho/2001	112	105	68	**95**
Média estimada dos consumos após a troca da fiação. (consumo diário verificado no medidor durante uma semana)	89	78	59	**75**
Média estimada dos consumos após a troca da fiação e doação das lâmpadas. (consumo diário verificado no medidor durante uma semana)	76	64	56	**65**
Média dos consumos dos dois meses após a troca da fiação e doação das lâmpadas	84	71	57	**71**
Média de redução de consumo por consumidor com a troca da fiação	12	11	6	**10**
Média de redução de consumo por consumidor com a troca da fiação e substituição das lâmpadas	29	28	15	**24**
Média de redução de consumo por consumidor apenas com substituição das lâmpadas	17	17	9	**14**
% média de redução de consumo com a troca da fiação	**10,59%**	**10,49%**	**9,26%**	**10,11%**
% média de redução de consumo com troca da fiação e substituição das lâmpadas incandescentes de 60W por fluorescentes compactas de 15W.	**25,59%**	**26,76%**	**21,72%**	**24,69%**

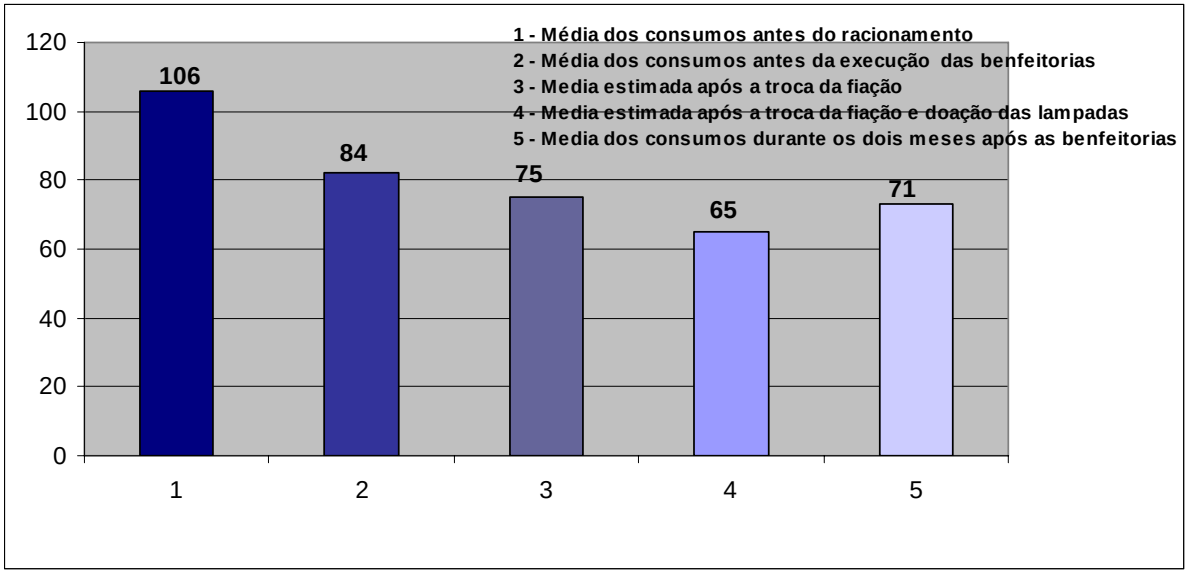


Gráfico 5.2 – Resumo das médias dos consumos

A percentagem média de redução de consumo com a troca da fiação no Bairro da Paz foi de 9,26% um número 12% menor que nas outras duas outras comunidades. Acreditamos que como o consumo médio dessa população é 42% menor que nas outras comunidades e a habitação tinha em média dois cômodos, quarto e sala/cozinha, essa redução foi proporcional ao número dos interruptores instalados. Nas outras duas comunidades a maioria das casas onde foi trocada a fiação apresentavam três cômodos, 2 quartos e sala/cozinha.

No próximo capitulo concluiremos o estudo apresentando as dificuldades encontradas na metodologia empregada, as observações finais e as recomendações para futuros desdobramentos da pesquisa.

CAPITULO 6 - CONCLUSÕES

Reportando aos objetivos desse estudo, que foi verificar qual a economia de energia que a troca das instalações elétricas internas e substituição de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas de 15W acarretam no consumo de energia elétrica de habitações populares, percebe-se que houve uma certa uniformidade nos resultados alcançados nas três comunidades.

Tabela 6.1 – Percentagem de redução de consumo

	Alto das Pombas	Vale Muriçocas	Bairro da Paz	**Média**
% média de redução de consumo com a troca da fiação	10,59%	10,49%	9,26%	**10,11%**
% média de redução de consumo com a substituição das lâmpadas incandescentes de 60W por fluorescentes compactas de 15W.	25,59%	26,76%	21,72%	**24,69%**

Podemos verificar na tabela 6.1 que a percentagem de redução média obtida com o consumo semanal lido no local e extrapolado para 30 dias comparado com o consumo médio após racionamento e antes da troca da fiação nas três comunidades são bastante próximos, principalmente nas comunidades do Vale da Muriçoca e Alto das Pombas. A diferença de redução obtida no Bairro da Paz foi explicado no capitulo 5.

Verificamos que o consumo médio mensal das comunidades Vale das Muriçocas e Alto das Pombas antes do racionamento era de 124 kWh e 122 kWh respectivamente, no Bairro da Paz 71 kWh/mês. O Bairro da Paz é um assentamento de baixa renda iniciado na década de 1980, portanto mais recente que o Alto das Pombas e o Vale das Muriçocas que são áreas consolidadas, localizadas no centro da Cidade do Salvador e constituídas de uma população com maior renda familiar.

O consumo médio verificado nas três comunidades foi de 106 kWh/mês. Esse consumo foi calculado pelas médias de consumo de outubro de 2000 a maio de 2001. Com a implantação do racionamento pelo Governo Federal houve uma

redução de 21% no consumo dessas comunidades, comparando-se a média de consumo de junho e julho de 2001 com a média de outubro de 2000 a maio de 2001. As comunidades com a maior média de consumo, Vale das Muriçocas e Alto das Pombas, a média é de cerca de 123 kWh a redução foi de 24,4% . No Bairro da Paz a média de consumo é de 71 kWh a redução foi de 8,4%. Vale salientar que os consumidores com média de consumo até 100 kWh não teriam corte no fornecimento de energia elétrica caso a meta não fosse alcançada, mas motivados pelo bônus ofertado pelo Governo esses consumidores obtiveram uma redução de 20,7% no seu consumo, acima portanto da média de economia registrada no Estado da Bahia que foi de cerca de 17%. Acreditamos que para essas populações o bônus foi o fator motivador da redução de consumo alcançada. A presença do AGENTE na comunidade também ajudou na difusão dos conceitos de combate ao desperdício de energia elétrica, já que esse é o objetivo principal da sua atuação.

Nos meses de junho e julho de 2001, meses após o racionamento e antes da troca da fiação o consumo médio das comunidades Vale das Muriçocas e Alto das Pombas foi de 85 kWh e 101 kWh respectivamente, no Bairro da Paz foi de 65 kWh/mês. Após a troca da fiação o consumo de cada habitação foi acompanhado por uma semana, calculando o consumo diário e o consumo de 30 dias por extrapolação. Nas comunidades Alto das Pombas e Vale das Muriçocas a média de consumo mensal estimado foi de 89 kWh e 78 kWh respectivamente e no Bairro da Paz de 59 kWh.

A percentagem média de redução de consumo com a troca da fiação considerando o consumo lido de uma semana e extrapolado para 30 dias foi de 10,10% , considerando a média de consumo das três comunidades em 106 kWh, período de outubro de 2000 a maio de 2001, a economia de energia por consumidor seria de 10,6 kWh. Esse número variou de 12,3 kWh na Comunidade Alto das Pombas, 12,5 kWh no Vale das Muriçocas e 7,2 kWh no Bairro da Paz.

A percentagem média de redução de consumo com a troca da fiação e doação das duas lâmpadas de 15W considerando o consumo lido de uma semana foi de 24,70%, considerando a média de consumo das três comunidades em 106 kWh no período de outubro de 2000 a maio de 2001, a economia de energia por

consumidor foi de 26,2 kWh. Esse número variou de 30,1 kWh na Comunidade Alto das Pombas, 30,6 kWh no Vale das Muriçocas e 17,5 kWh no Bairro da Paz.

Comparamos abaixo os valores dos consumos anotados no medidor de energia durante uma semana e extrapolados para 30 dias, com os consumos registrados nos dois meses após o beneficio, esses valores foram os seguintes.

Tabela 6.2 – Estudos dos consumos

	Alto das Pombas	Vale das Muriçocas	Bairro da Paz	Média kWh
Média dos consumos de out/2000 a julho/2001 (kWh)	112	105	68	**95**
Consumo médio mensal extrapolado após a troca da fiação (kWh)	89	78	59	**75**
Consumo médio mensal extrapolado após a troca da fiação e doação das lâmpadas (kWh)	76	64	56	**65**
Consumo médio mensal verificado durante os meses de setembro e outubro de 2001- após a troca da fiação	84	71	54	**69,7**

A diferença entre o consumo estimado após a troca da fiação e doação das lâmpadas e a média de consumo dos meses de setembro e outubro de 2001[1] foi de 6,6 %. Essas diferenças nos resultados supõem: mudança de comportamento no uso da energia, compra de equipamentos elétricos e variações climáticas que acarretam um maior consumo de energia elétrica devido ao uso de ventiladores e refrigeradores.

[1] Não foi considerado no calculo o mês de agosto de 2001, pois a troca da fiação e substituição das lâmpadas foram executadas em muitos consumidores no meio do ciclo de leitura do mês de agosto, configurando um mês atípico. Os valores utilizados nos cálculos foram os constantes nas tabelas 5.8, 5.12 e 5.16.

Acreditamos que a execução da pesquisa durante o período do racionamento atrapalhou seu andamento, pois o ideal seria comparar o consumo mensal obtido após as benfeitorias executadas com o mesmo período do ano anterior. Como havia uma diferença muito grande nos consumos mensais devido ao racionamento essa comparação foi inviabilizada. A solução encontrada foi calcular o consumo de 30 dias obtido com a leitura diária do período de sete dias observada no medidor de energia, esse resultado foi comparando com o consumo médio mensal dos dois primeiros meses após racionamento e antes da execução da troca da fiação procurando calcular a economia obtida. O consumo diário anotado no período de sete dias é importante pois durante esse período pudemos constatar que não foi adquirido novos eletrodomésticos nem mudanças nos hábitos de consumo, o que não é possível garantir quando o período é mais longo.

A troca da fiação e a doação das lâmpadas deveriam ter sido executadas nos dias de leitura do medidor realizada pelo leiturista da concessionária, assim teríamos um ciclo de leitura completo após cada ação implementada.

Foram observados problemas de entendimento do questionário pelo AGENTE na Comunidade Bate Coração o que inviabilizou a contabilização dos dados obtidos. Não foram registradas nas outras comunidades ocorrências que pudessem comprometer seus resultados. Alguns erros na escolha de consumidores no Bairro da Paz fizeram excluir alguns deles que estavam desligados, com fraude na medição ou com medidor com irregularidade.

O controle da qualidade da amostra foi realizado através de inspeções das unidades pesquisadas, com acompanhamento do AGENTE pelas assistentes sociais do projeto ou pelo técnico da IBENBRASIL que executava a fiscalização da execução do serviço.

Ressaltamos a importância da instalação de interruptores nas habitações, quando executado a troca da fiação, já que a grande maioria dispõem de fios que se entrelaçam ou lâmpadas que acendem diretamente no bocal, como visto anteriormente foram encontrados até tubos de desodorante como interruptores.

Verificamos na Pesquisa que ações educativas desenvolvidas nessas comunidades associadas a redução tarifária (bônus) são bastantes eficazes no combate ao desperdício de energia elétrica. A economia obtida no período do racionamento foi de 20,7% contra 24,7% obtida com a troca da fiação e substituição das duas lâmpadas. Intensificar a orientação quanto ao uso racional de energia elétrica é muito importante para esses consumidores.

Achamos que a população de baixa renda deve ter uma política de tarifas especiais com subsídio direto do governo, ou isenção / redução do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS. Isso seria importante, já que essa população paga 25% de ICMS se consome até 150 kWh e 27% acima de 150 kWh no Estado da Bahia. Isso deve ser possível já que outras classes possuem tarifas de ICMS menores. A classe rural é isenta até 100 kWh e acima de 100 kWh pagam 12,96%; a classe comercial com atividade hoteleira e a classe industrial grupo B pagam 12,96%. [2] A cobrança da tarifa de encargo de capacidade emergencial para consumidores não classificados como baixa renda . A taxa de iluminação pública, TIP, atual COSIP que hoje isenta os consumidores baixa renda, ou seja aqueles que consomem até 80 kWh/mês, esta sendo revista pela Prefeitura do Salvador para acabar com a isenção e beneficiar aqueles com consumo de até 30 kWh, o que oneraria ainda mais essa população. No capitulo 2 mostramos que para clientes acima de 150 kWh essas tarifas oneram o consumidor em 50% do valor da conta.

Esperamos que concessionárias de serviço público de energia elétrica e o governo priorizem ações que beneficiem essas populações para que seja possível adequar o pagamento da fatura de energia elétrica à sua renda familiar, pois em todos os estudos disponibilizados foi constatado que qualquer auxílio a essas comunidades: como bônus, ações educativas, intervenções nas habitações, acarretam diminuição do consumo de energia e adimplência no pagamento das faturas e conseqüentemente diminuição nas perdas comerciais do sistema elétrico.

---

[2] Essas informações foram encontradas no site da COELBA, www.coelba.com.br na tabela de tarifas e preço final de energia elétrica, homologada pela Resolução ANEEL 216/2002 de 22/04/2002 e 247/2002 de 07/05/2002.

Finalizando, esse estudo pode subsidiar o calculo da viabilidade econômica de projetos similares que possam ser implantados por concessionárias e apresentados à ANEEL nos seus programas anuais de combate ao desperdício de energia elétrica, já que muito pouco foi publicado sobre esse assunto.

ANEXO 1

FORMULÁRIO PARA CADASTRAMENTO DAS CASAS QUE EFETUARAM TROCA DE FIAÇÃO E TROCA DE LAMPADAS INCANDESCENTE POR FLUORESCENTES COMPACTAS

Número do Contrato		**Nome do Agente**	
Cadastrado Baixa Renda			
Consumo Diário			
Pegar na conta de energia do consumidor			
Consumo do mês anterior			
Pegar na conta de energia do consumidor			
Média de consumo dos últimos doze meses			
Pegar na conta de energia do consumidor			
Leitura do medidor - dia que começou a troca da fiação		**Data**	
		Hora	
Leitura do medidor - dia que terminou a troca da fiação		**Data**	
		Hora	
Leitura do medidor - após uma semana		**Data**	
		Hora	
Leitura do medidor - dia que forneceu as lâmpadas		**Data**	
		Hora	
Leitura do medidor - uma semana após a doação da FLC		**Data**	
		Hora	

Dados do Consumidor			
Geladeira		**Capacidade (litros)**	
Freezer		**Capacidade(litros)**	
Lampadas		**Potencia (W)**	
Lampadas		**Potencia (W)**	
Lampadas		**Potencia (W)**	
Lampadas		**Potencia (W)**	
Lampadas		**Potencia (W)**	
Lampadas		**Potencia (W)**	
Lampadas		**Potencia (W)**	
Televisão		**Polegadas**	
Quartos		**Sala**	
Cozinha		**Banheiro**	
Quantidade de moradores			

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, A L. M. **Uso Racional e Eficiente de Energia Elétrica: Metodología para a determinação dos Potenciais de Conservação dos Usos Finais em Instalações de Ensino e Similares**. 1998. 157f. Tese (Mestrado em Engenharia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

AROUCA, M.C., **Análise da Demanda de Energia no Setor Residencial no Brasil.** Tese (Mestrado em Ciências Sociais), COPPE/UFRJ, RJ, Brasil, 1982.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **Instalações Elétricas de Baixa Tensão: – NB- 5410**, São Paulo, SP

BAHIA/Governo do Estado. **Decreto Nº 8088** de 27/12/2001.

BASTOS, T.R. ; DANTAS, P.R. **Relatório Redução de Perdas Não Técnicas , Uma Proposta Metodológica.** Salvador: COELBA, 2000. Relatório.

BOA NOVA, A. , Energia e Classes Sociais no Brasil. São Paulo: Loyola, 1985.

BRASIL / Presidência da Republica, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica. **Medida Provisória no. 2198 – 5**, de 24/08/2001.

BRASIL / Presidência da Republica, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica. **Resolução no. 117** de 19/02/2002.

BRASIL/ Presidência da Republica, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei N°. 10.438 de 26/04/2002.**

BRASIL/ ANEEL. **Resolução N° 246** de 30/04/2002.

BRASIL/ ANEEL. **Resolução N° 485** de 29/08/2002.

BRASIL/ ANEEL. **Resolução N° 609** de 05/11/2002.

BRASIL/ ANEEL. **Resolução N° 71** de 07/02/2002.

BRASIL/ ANEEL. **Resolução N° 351** de 27/06/2002.

BRASIL/ ANEEL. **Resolução N° 247** de 07/05/2002.

BRASIL/ ANEEL. **Resolução N° 216** de 22/04/2002.

COELBA. Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia. 2002. Tabela de Tarifa e Preço Final de Energia Elétrica – Grupo B. Disponível em: <http:// www.coelba.com.br. > Acesso em: 30 dezembro 2002.

COELBA. Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia. **Informativo Comercial do CAP n ° 01/2002 .** Salvador: COELBA, 2002. Boletim Informativo.

COMETTI , E.S. **Kit Baixa Renda.** In: XIV Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica , 2000, Foz do Iguaçu. Anais XIV Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica – SENDI, Foz do Iguaçu: ABRADEE, 2000.

DUARTE, C.R., SILVA, O. L. BRASILEIRO A., **Favela, um Bairro, Propostas Metodológicas para Intervanção Pública em Favelas do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: HABITAT, 1996.

GELLER, Howard. **O Uso Eficiente da Eletricidade uma Estratégia de Desenvolvimento para o Brasil.** Rio de janeiro: Instituto Nacional de Eficiência Energética, 1984.

IBENBRASIL/CDM, **Relatório Projeto Agente da Comunidade – Versão Preliminar ,** Salvador: IBENBRASIL/CDM,2001. Relatório.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2001. Banco de Dados. Disponível em: <http:// www.ibge.gov.br. > Acesso em: 15 maio 2001.

KOZIOTT, K., COWART R., JANNUZZI, G.M. et al. **Energia - Recomendações para uma estratégia nacional de combate ao desperdício**, Campinas: USAID-Brasil, 2001. p. 93 – 108.

LAMBERTS, R., DUTRA, L., e PEREIRA, F.O.R. **Eficiência Energética na Arquitetura**. São Paulo:PW, 1997.

LAMBERTS, R.; THOMÉ, M. R. V.; LOMARDO, L.B.; MASCARENHAS, A. C. R **Retroft Demonstration in Brazilian Commercial and Public Buildings**. In: ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings 1998, p. 5227 – 5229.

LAMBERTS, R.; THOMÉ, M. R. V.; LOMARDO, L.L.B.; AGUIAR, J. C.; **Eficiência Energética em Edificações: Estado da Arte**, Março, 1996.

LEONELLI, P.A. **Uso Eficiente de Energia Elétrica no Setor Residencial: Uma Análise do Comportamento do Consumidor.** 1999. 137f. Tese (Mestrado em Planejamento Energético) – COPPE-UFRJ, Rio da Janeiro, Brasil.

LOMARDO, L. **Estudo para uma Regulação de Estimulo à Eficiência Energética das Edificações** (Doutorado em Ciências em Planejamento Energético). 2000. 500f. COPPE/UFRJ, RJ, Brasil, 2000

MASCARENHAS, A.C.R. e OLIVEIRA Y. **Redução do Consumo de Energia Elétrica através de Ações Educativas em Comunidades Populares de Baixa Renda.** In: II Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído e V Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 29.1999, Fortaleza. Anais II Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído e V Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, Fortaleza: ANTAC, 1999. ref. 029.

MASCARÓ, J.L. e MASCARÓ, L. **Incidência das Variáveis Projetuais e de Construção no Consumo Energético dos Edifícios**. Porto Seguro: Saga – DC – Luzzato, 1992.

NUNES, Débora et al. **Salvador o Arquiteto e a Cidade Informal.** Salvador: UFBA/Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, 2000.

NUNES, F.B,. **Consumo de energia elétrica em habitações de baixa renda, em Salvador** . In: IV Encontro Nacional e I Encontro Latino – Americano sobre Conforto no Ambiente Construído, 1997, Anais IV Encontro Nacional e I Encontro Latino – Americano sobre Conforto no Ambiente Construído, Salvador: ANTAC, 1997.p.480 –485.

NUNES, F.B**.** **Otimização do MWh recuperado através inspeção técnica.** In: Anais do XIV Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica, Foz do Iguaçu,2000. Anais . Foz do Iguaçu: ABRADEE, 2000. 1 CD - ROM

POPADIUK, S., **Mudanças Sociais uma abordagem para a conservação de energia elétrica residencial** , Revista de Administração, v.27, n.3, p. 29-36, 1992.

PREFEITURA MUNICIPAL DO SALVADOR. **Lei 5.251/2002** de 27/12/2002.

PROCEL/COELBA/DIAGONAL, **Pesquisa Trio da Economia. Relatório Diagnóstico Sumário**, Salvador: PROCEL/COELBA/DIAGONAL, 1999. Relatório.

PROCEL/PUC-RJ**, Consumo de Energia Elétrica na Cidade de São Paulo: Estudos de Hábitos e Atitudes**, Rio de Janeiro: PROCEL, 1999. Relatório.

ROMÉRO, M.A. **Consumo de Energia Elétrica e Padrões de Uso em Conjuntos Habitacionais para a População de Baixa Renda**, In: IV Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 1997, Anais IV Nacional de Conforto no Ambiente Construído, Salvador: FAUFBA/ANTAC, 1997 p. 403- 411.

SOUZA,A. G. **Limites do Habitar,** Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia, 2000.